



CARRERA DE INGENIERÍA DEL SOFTWARE

PROYECTO DE GRADUACIÓN

Sometida a consideración del Tribunal Examinador para optar por el grado de
Licenciatura en Ingeniería del Software

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA REALIDAD VIRTUAL EN LA EDUCACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL EN COSTA RICA

**AUTORES: Andrés Araya Brenes
William Iván Rojas Vargas**

TUTOR: Wilmer Vindas Acuña

**LECTORES: Sergio Quesada Espinoza
Luis Guillermo Alvarado Quesada**

**ALAJUELA, COSTA RICA
OCTUBRE, 2019**

Trabajo Final de Graduación

Acta No. 006

Acta de la sesión **No. 006**, del día miércoles 18 de diciembre de 2019, a partir de las 18:00 horas con 30 minutos, en periodo del tercer cuatrimestre, y en la que el Tribunal Evaluador recibe la sustentación del proyecto de graduación, realizado por los estudiantes: **William Rojas Vargas**, portador de la cédula: 206870259 y **Andrés Araya Brenes**, portador de la cédula: 207040338, quienes optan por el Grado Académico de Licenciatura en Ingeniería del Software, sita, en la Universidad Técnica Nacional, presentando el trabajo final de graduación con el tema:

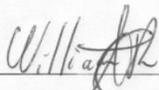
Propuesta de implementación de la realidad virtual en la educación de la seguridad vial en Costa Rica

Preside el Tribunal la señora, Directora de Carrera a.i de Bachillerato y Licenciatura de Ingeniería del Software, junto con la participación del Lic. **Wilmer Vindas Acuña**-tutor del trabajo final de graduación, **MAU. Luis Guillermo Alvarado Quesada** y **MSc. Sergio Quesada Espinoza**, lectores del trabajo final de graduación.

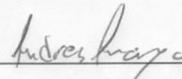
La señora presidenta del Tribunal manifiesta que, los miembros del mismo leyeron el informe que los estudiantes acogieron las recomendaciones indicadas y en consecuencia se procede a recibir la sustentación correspondiente, en la que los estudiantes realizan su exposición, sujeto al tiempo establecido. Terminada la misma, se procede a externar comentarios pertinentes al trabajo presentado, se formulan preguntas que fueron respondidas por parte de los estudiantes de manera exitosa.

Concluida la sustentación, el Tribunal, solicita a los presentes retirarse de la sala, para proceder a la votación secreta. La votación da como resultado: Aprobado.
Con nota de nueve punto ocho.

De nuevo en la sala, la señora presidenta, les comunica el resultado declarando que ya son: Licenciados en Ingeniería del Software, a la vez, indica que, conforme a la normativa existente, deben revisar el Reglamento de Trabajos Finales de Graduación de la Universidad Técnica Nacional (disponible en la página web de la UTN), específicamente en el Capítulo IV, Artículos 39 y 40, donde se indica procedimiento a seguir para efectuar la entrega de los ejemplares físicos y digitales. Se les recuerda también la obligación de presentarse al ACTO DE GRADUACIÓN, al que serán convocados oportunamente. Se cierra la sesión a las: 19:00 horas con 30 minutos del 18 de diciembre del presente.



William Rojas Vargas
Estudiante



Andrés Araya Brenes
Estudiante



LIC. Wilmer Vindas Acuña
Miembro del Tribunal Evaluador
Tutor



MAU. Luis Guillermo Alvarado
Quesada
Miembro del Tribunal Evaluador
Lector



MSC. Sergio Quesada
Espinoza
Miembro del Tribunal
Evaluador
Lector



MSC. Sandra Olivares Álvarez
Directora de Carrera a.i de
Bachillerato y Licenciatura

DECLARACIÓN JURADA

Yo, Andrés Araya Brenes, mayor, soltero, estudiante de la Carrera de Ingeniería del Software, de la Universidad Técnica Nacional, domiciliado en Coyol de Alajuela, portador de la cédula de identidad número 207040338, y yo, William Iván Rojas Vargas, mayor, soltero, estudiante de la Carrera de Ingeniería del Software, de la Universidad Técnica Nacional, domiciliado en Canoas de Alajuela, portador de la cédula de identidad número 206870259 en este acto, debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga, en el Código Penal, el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de Tesis para optar por el título de licenciatura en Ingeniería del Software, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: "PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA REALIDAD VIRTUAL EN LA EDUCACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL EN COSTA RICA" es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales así como la Ley de Derechos de Autor y Derechos Conexos, número 6683 de 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 de 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte: artículo 70º: Es permitido citar a un autor transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que estos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor y de la obra original. Asimismo, estamos advertidos que la Universidad Técnica Nacional se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. En fe de lo anterior firmamos en la ciudad de Alajuela, el día veinticinco del mes de octubre del año dos mil diecinueve.



William Rojas Vargas
Estudiante



Andrés Araya Brenes
Estudiante

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación lo dedicamos, en primera instancia, a Dios, nuestros padres, familia y amigos, que han sido nuestra fuente de inspiración, guía y apoyo incondicional.

Esperamos que esta investigación pueda ayudar tanto a familiares como a extraños que han perdido a un ser querido debido a un accidente de tránsito en carretera.

AGRADECIMIENTOS

Queremos brindar un agradecimiento a la universidad que ha sido un pilar fundamental en la formación de nuestras carreras profesionales al brindarnos nuevas oportunidades para el desarrollo personal.

Agradecemos mucho a nuestros profesores, compañeros en general por el apoyo que nos han otorgado.

A su vez, agradecemos a las personas que se involucraron en hacer posible esta tesis, como por ejemplo expertos, sujetos de prueba, tutor, lectores y demás personas que pusieron su granito de arena para hacer esto posible.

CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL TUTOR

Nota de validación del tutor

Por este medio, en calidad de tutor del documento "Propuesta de implementación de la realidad virtual en la educación de la seguridad vial en Costa Rica", elaborado por los estudiantes: Andrés Araya Brenes portador de la cédula de identidad número 207040338 y William Iván Rojas Vargas portador de la cédula de identidad número 206870259, doy fe de que los ajustes y variaciones propuestas por los lectores, han sido tomados en cuenta en la consistencia y redacción técnica del documento final.

Por lo anterior es que doy mi anuencia para que el documento pase a la etapa final de la defensa, previa revisión filológica.

Sin más por el momento, suscribo



Lic. Wilmer Vindas Acuña, MGTI

Cédula de identidad: 204910318

Número colegiado: 1192

Cc.- Archivo

CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL LECTOR

Alajuela, 25 de octubre de 2019

Sra.
Sandra Olivares Álvarez
Directora de la Carrera de Ingeniería del Software *a.i.*
Universidad Técnica Nacional
PRESENTE

Estimada señora:

Sirva la presente para saludarle y hacer de su conocimiento mi aprobación, en calidad de lector, del Proyecto de Graduación realizado por los estudiantes William Iván Rojas Vargas, portador de la cédula de identidad No. 206870259, y Andrés Araya Brenes, portador de la cédula de identidad No. 207040338 titulado: **“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA REALIDAD VIRTUAL EN LA EDUCACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL EN COSTA RICA”**.

Hago constar que se ha revisado y corregido todos los aspectos referentes a este documento; por lo que manifiesto que el mismo se encuentra listo para ser presentado a la Universidad Técnica Nacional, como trabajo de graduación.

Atentamente,

Luis Guillermo Alvarado Quesada
Lector
Colegiado CPIC #875
Colegiado CPCECR #34474

CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL LECTOR

Alajuela, 25 de Octubre de 2019

Sra.

Sandra Olivares Álvarez

Directora de la Carrera de Ingeniería del Software *a.i*

Universidad Técnica Nacional

PRESENTE

Estimada señora:

Sirva la presente para saludarle y hacer de su conocimiento mi aprobación, en calidad de lector, del Proyecto de Graduación realizado por los estudiantes William Rojas Vargas, portador de la Cédula de Identidad No. 206870259, y Andrés Araya Brenes, portador de la cédula de identidad No. 207040338 titulado: **“PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE LA REALIDAD VIRTUAL EN LA EDUCACION DE LA SEGURIDAD VIAL EN COSTA RICA”**.

Hago constar que se ha revisado y corregido todos los aspectos referentes a este documento; por lo que manifiesto que el mismo se encuentra listo para ser presentado a la Universidad Técnica Nacional, como trabajo de graduación.

Atentamente,



Sergio Quesada Espinoza

Lector

Colegiado CPIC #2600

CARTA DE REVISIÓN FILOLÓGICA

San José, 23 de noviembre de 2019

Sandra Olivares Álvarez
Directora
Carrera de Ingeniería del Software
Universidad Técnica Nacional
Presente

Estimado señora.

Reciba un cordial saludo. La presente es para comunicarle que yo, Saray Morales Garay, de cédula 1-1096-0795, miembro de la Asociación Costarricense de Filólogos (ACFIL), concluí la revisión de estilo de la tesis *Propuesta de implementación de la realidad virtual en la educación de la seguridad vial en Costa Rica*, de los estudiantes Andrés Araya Brenes y William Iván Rojas Vargas, para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería del Software de la Universidad Técnica Nacional.

Sin más por el momento, se despide



Saray Morales Garay
Cédula: 1-1096-0795

Tabla de contenido

Tabla de contenido.....	11
Tabla de Gráficos.....	15
Tabla de Imágenes	16
Tablas.....	17
CAPÍTULO I.....	20
INTRODUCCIÓN.....	20
1.1 Estado del arte	21
1.2 Justificación	28
1.3 Formulación del problema.....	32
1.4 Objetivo general	32
1.5 Objetivos específicos	32
1.6 Hipótesis	33
1.7 Alcances y limitaciones de la investigación	33
1.7.1 Alcance	33
1.7.2 Limitaciones.....	34
1.8 Matriz de congruencia.....	36
CAPÍTULO II.....	42
MARCO TEÓRICO	42
2.1 Marco teórico.....	43
2.1.1 Realidad virtual como tecnología innovadora	43
2.1.2 Ejemplos de realidad virtual aplicada a la enseñanza de educación vial	48
2.1.3 Integración de la realidad virtual en la educación	52
2.1.4 Costos económicos de la realidad virtual en la actualidad.....	55
2.1.5 Realidad de los accidentes de tránsito y su impacto en el desarrollo integral de la sociedad.....	57
2.1.6 Normas que regulan la enseñanza de la seguridad vial en Costa Rica	60

2.1.7	Diferencias entre tipos de aprendizaje y la forma en cómo se obtiene el conocimiento	64
2.1.8	Currículo relacionado con seguridad vial en Costa Rica	76
2.1.9	Factores que afectan una correcta conducción.....	80
2.2	Marco legal	90
CAPÍTULO III.....		92
MARCO METODOLÓGICO.....		92
3.1	Tipo de investigación	93
3.1.1	Investigación descriptiva.....	93
3.1.2	Investigación de campo	94
3.2	Tipo de enfoque	95
3.2.1	Enfoque cualitativo	95
3.2.2	Enfoque cuantitativo.....	95
3.3	Tipo de paradigma	96
3.3.1	Paradigma socio-crítico o crítico	96
3.4	Fuentes	97
3.5	Definición de la población.....	99
3.6	Sujetos de investigación.....	101
3.7	Métodos de recolección: instrumentos.....	101
3.7.1	Entrevistas	101
3.7.2	Cuestionarios	102
3.7.3	Encuestas.....	102
3.7.4	Observaciones.....	103
3.8	Elaboración de instrumento.....	104
3.9	Manejo de información	104

3.10 Matriz metodológica	106
3.10.1 Objetivo 1	106
3.10.2 Objetivo 2.....	107
3.10.3 Objetivo 3.....	108
3.10.4 Objetivo 4	111
3.10.5 Objetivo 5.....	112
CAPÍTULO IV.....	114
ANÁLISIS DE RESULTADOS Y APORTES.....	114
4.1 Tipos de aprendizaje y la forma en cómo se obtiene el conocimiento.....	115
4.2 Realidad virtual.....	127
4.3 Educación y seguridad vial.....	152
CAPÍTULO V.....	184
CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES	184
Conclusiones	185
Recomendaciones	190
CAPÍTULO VI.....	195
PROPUESTA.....	195
6.1 Planteo y estructura preliminar	196
6.1.1 Justificación	196
6.1.2 Alcance	196
6.1.3 Perfiles	197
6.1.3.1 <i>Docentes</i>	197
6.1.3.2 <i>Lugares</i>	197
6.1.3.3 <i>Estudiantes</i>	199
6.1.4 Aspectos a considerar	199
6.1.4.1 <i>Elección del contenido a utilizar en realidad virtual</i>	200
6.1.4.1.1 Modelo 1	200
6.1.4.1.2 Modelo 2	201

6.1.4.2 <i>Requerimientos mínimos de hardware</i>	201
6.1.4.2.1 Modelo 1	201
6.1.4.2.2 Modelo 2	202
6.1.4.3 <i>Factibilidad económica</i>	203
6.1.4.3.1 Modelo 1	204
6.1.4.3.2 Modelo 2	206
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	209
Bibliografía	210
ANEXOS	221
ANEXO 1.....	222
ANEXO 2.....	222
ANEXO 3.....	226
ANEXO 4.....	229
ANEXO 5.....	233
ANEXO 6.....	239
ANEXO 7.....	245
ANEXO 8.....	250
ANEXO 9.....	253
ANEXO 10.....	257
ANEXO 11.....	262

Tabla de Gráficos

Gráfico 1.....	29
Gráfico 2.....	59
Gráfico 3.....	126
Gráfico 4.....	146
Gráfico 5.....	147
Gráfico 6.....	148
Gráfico 7.....	149
Gráfico 8.....	150
Gráfico 9.....	151
Gráfico 10.....	157
Gráfico 11.....	158
Gráfico 12.....	159
Gráfico 13.....	161
Gráfico 14.....	162
Gráfico 15.....	163
Gráfico 16.....	165
Gráfico 17.....	166
Gráfico 18.....	170
Gráfico 19.....	173
Gráfico 20.....	174
Gráfico 21.....	175
Gráfico 22.....	176
Gráfico 23.....	200

Tabla de Imágenes

Imagen 1	49
Imagen 2	50
Imagen 3	50
Imagen 4	51
Imagen 5	71
Imagen 6	72
Imagen 7	100
Imagen 8	100
Imagen 9	115
Imagen 10	120
Imagen 11	144
Imagen 12	144
Imagen 13	145
Imagen 14	203

Tablas

Tabla 1	57
Tabla 2	64
Tabla 3	69
Tabla 4	119
Tabla 5	123
Tabla 6	126
Tabla 7	145
Tabla 8	148
Tabla 9	150
Tabla 10	198
Tabla 11	198
Tabla 12	201
Tabla 13	202
Tabla 14	204
Tabla 15	204
Tabla 16	205
Tabla 17	205
Tabla 18	206
Tabla 19	206
Tabla 20	207
Tabla 21	207
Tabla 22	208

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación consiste en determinar el efecto, la eficacia y la aceptación del uso de la realidad virtual en la enseñanza de la educación y la seguridad vial, basado en una propuesta de su implementación, tomando en consideración un grupo humano específico en el ámbito costarricense.

El objetivo principal es proponer el uso de la realidad virtual en la educación vial en Costa Rica, mediante revisión documental, histórica y aplicada que permita concientizar, educar y bajar la tasa de muertes en carretera gracias a la utilización de esta tecnología.

La investigación consta de seis capítulos en los que detallan aspectos claves que generaron una propuesta para la implementación de la Realidad Virtual en la enseñanza de la seguridad vial en Costa Rica.

El capítulo uno contiene la introducción y los objetivos de esta investigación.

El capítulo dos explica el marco teórico que se divide en dos puntos: el contenido recopilado por medio de las fuentes secundarias existentes y el contenido sobre el marco legal.

El capítulo tres detalla el marco metodológico donde se determina la manera en cómo se realizará esta investigación, por ejemplo, el tipo de investigación, tipo de enfoque y demás aspectos relevantes.

El capítulo cuatro hace una descripción de todo el análisis y aportes obtenidos gracias a las fuentes primarias como sujetos de prueba y expertos en la materia, así como gran parte de análisis basado en fuentes secundarias.

El capítulo cinco presenta las conclusiones y recomendaciones obtenidas gracias a esta investigación.

Por último, el capítulo seis contiene la propuesta operativa, técnica y económica para la implementación de la realidad virtual en la enseñanza de la seguridad vial en Costa Rica.

CAPÍTULO I
INTRODUCCIÓN

1.1 Estado del arte

En 1769, con la aparición del primer automóvil, creado por Nicholas-Joseph Cugnot, propulsado por un motor que funcionaba con vapor, que a su vez tenía ruedas de madera y aros de hierro, se puede decir que dio inicio a la era del vehículo autopropulsado.

Para el año 1770, Cugnot construyó un segundo modelo que podía arrastrar cargas de 4,5 toneladas a una velocidad de 4 km/h. Dado el mejoramiento en las condiciones de este modelo, se produjo lo que se podría considerar como el “primer accidente” de la historia de los automóviles, debido a la dificultad para manejarlo (Condori, 2004).

En la actualidad, los automóviles cuentan con gran cantidad de tecnología que hace que su conducción sea más sencilla, pero esto no ha solventado la problemática que existe con los accidentes de tránsito. Según estadísticas de la Organización Mundial de la Salud, al día, alrededor de 3.500 personas fallecen en carretera y decenas de personas sufren heridas o alguna discapacidad por año (OMS, s.f.).

Esta situación obliga a la búsqueda de la reducción de estas cifras. A nivel mundial, existen muchas organizaciones interesadas en el fomento de la enseñanza de la seguridad vial, como en el caso de la Dirección General de Educación Vial (Costa Rica), la Organización Mundial de la Salud (nivel internacional) o el Banco Interamericano de Desarrollo (nivel regional).

Este tipo de organizaciones utilizan gran cantidad de métodos y de tecnologías para lograr sus propósitos. En este punto, se requiere hacer la referencia al término tecnología, descrito por el diccionario de la Real Academia Española como “Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico” (Real Academia Española, s.f.). Es decir, se puede entender como la aplicación de un conjunto de conocimientos y habilidades con el objetivo de conseguir una solución que permita al ser humano resolver un problema determinado hasta lograr satisfacer una necesidad en un ámbito concreto. (J Perez y M Merino, 2012). De esta manera, la tecnología a nivel mundial se está desarrollando de forma acelerada, creando maneras nuevas, más eficientes y ágiles para el cumplimiento de los procesos.

Hoy en día, una de las tecnologías que mayor auge ha tenido es la realidad virtual (*VR*, por sus siglas en inglés). Esta se entiende como “Representación de escenas o imágenes de objetos producida por un sistema informático, que da la sensación de su existencia real”, según la Real Academia Española (Real Academia Española, s.f.).

La VR no es una tecnología nueva, sino que se ha desarrollado desde 1957, cuando Morton Heiling desarrolló un simulador “Sensorama” que combinaba imágenes 3D, sonidos, viento y olor para hacer una simulación de la realidad.

Los cascos de realidad virtual que se conocen hoy en día empezaron a tomar forma en el año 2010 mediante el desarrollo de un dispositivo creado por Palmer Luckey, como preámbulo del *Oculus Rift*, catalogado como el primer casco funcional de los tiempos modernos. (Mundo-virtual, s.f.).

Actualmente, se logra observar gran variedad de proyectos que, mediante el aprovechamiento de esta tecnología, logran su objetivo principal que es cambiar la mentalidad de las personas y dar una enseñanza por medio de un ambiente virtual.

Un ejemplo de la aplicación de esta tecnología es la campaña “Tú eliges” presentada por el Ministerio del interior de España. Este es un proyecto concebido para insistir en la importancia de la prevención y la concienciación a los ciudadanos sobre los riesgos asociados con determinadas conductas al volante desde una experiencia pionera en España en el ámbito de la seguridad.

La pieza evidencia los riesgos de una conducción irresponsable, en concreto, las distracciones al volante, el consumo de alcohol y drogas, el exceso de velocidad y la no utilización del cinturón de seguridad” (GAZ Movement SL, s.f.).

Esta campaña se promovió mediante YouTube, en otras plataformas en línea (*online*) y de redes sociales que permitieron la inserción de videos 360°. Esta campaña consiguió más de 4,3 millones de visualizaciones.

Otro caso de referencia es el de “*Ford Reality Check*”, desarrollado por Ford y Google. Esta es la primera experiencia de su tipo que utiliza *Google*

Daydream VR para convertirlo en un conductor distraído que recoge a amigos en el camino hacia una fiesta. Los conductores hacen uso del celular enviando mensajes, realizando llamadas telefónicas y los pasajeros que los acompañan compiten por llamar la atención del conductor, lo cual provoca una serie de errores, una gran distracción fatal y al final es nuestra culpa indirecta.

El gerente de *Ford Driving Skills for Life*, Jim Graham, cita lo siguiente, "Estar involucrado en un accidente automovilístico puede ser una experiencia que cambia la vida y, lamentablemente, para muchos jóvenes, una que corta vidas trágicamente. Esperamos que al proporcionar una visión escalofriante de cuán fácilmente esto realmente podría suceder, alentaremos a los jóvenes a conducir de manera más segura"; "La realidad virtual es el medio ideal para resaltar los peligros de la conducción distraída para los automovilistas jóvenes. Es más probable que este grupo de edad se involucre con la realidad virtual y los estudios sugieren que las experiencias inmersivas en mundos virtuales también pueden influir positivamente en los comportamientos del mundo real" (Ford Media Center, 2017).

Otro caso de interés es el de *United Parcel Service of America (UPS)*, el cual comenzó a utilizar la realidad virtual para el entrenamiento de repartidores con el fin de que fuesen capaces de detectar e identificar los peligros viales.

El director de información e ingeniería de UPS, Juan Pérez, expresó lo siguiente: "La Realidad Virtual ofrece un gran salto tecnológico en el ámbito de la capacitación en seguridad del conductor"; "VR crea un paisaje urbano

hiperrealista que deslumbrará incluso al más joven de nuestros conductores, cuya exposición previa a la tecnología fue a través de los videojuegos".

La directora de *UPS Integrad Expansión*, Jeanne Lawrence, cita lo siguiente, "Esta capacitación es fundamental y la Realidad Virtual le da vida"; "VR complementa la capacitación en el mundo real de una manera que involucra profundamente a nuestros empleados en el plan de estudios Integrado de UPS" (United Parcel Service of America, 2017).

También se revisa el caso de la Universidad Rey Juan Carlos (URJC) de Madrid y la empresa de renta de vehículos Arval, que han diseñado un nuevo plan de prevención en el ámbito del automóvil con la intención de formar a los universitarios en su conducción, el cual se lleva a cabo mediante el uso de simuladores de realidad virtual de última tecnología.

Las prácticas se realizan en un espacio cerrado donde los alumnos se ponen en situaciones límite (lluvia, nieve, etc.) y se analiza su reacción ante los problemas que puedan surgir en la carretera. Con este sistema se busca mentalizar a los alumnos del peligro que supone tener un accidente, desde la visión de un curso formativo teórico-práctico, donde se imparte una hora teórica impartida por un docente, seguida de dos horas de práctica impartidas por dos instructores (Herrán, 2015).

La Mutual de Seguridad de la Cámara Chilena de la Construcción creó un espacio innovador que nace del compromiso de reducir la tasa de accidentes en Chile y así provocar el cambio cultural que se requiere para la prevención de los

accidentes en la vía pública. Tendrá a disposición de las personas cursos de control de riesgos en el tránsito vehicular, así como de prevención de accidentes en el trayecto y la vía pública. Para esto cuenta con un innovador equipamiento de realidad virtual, con simuladores para la conducción de bicicletas, sensibilización de accidentes de tránsito en moto y automóvil, a manera de sensibilizar y contribuir desde la temprana edad a incorporar los cambios culturales que se necesitan (Camara Chilena de la Construcción, 2017).

El Simulador Realidad Virtual “One & One”, desarrollado por PONS Seguridad Vial en colaboración con el Instituto Tecnológico de Castilla y León, ITCL y Drivesim, está catalogado como una de las 45 mejores propuestas -entre más de 2000 proyectos presentados- en la Feria SICUR 2018¹, ésta se convierte en el primer simulador de conducción utilizado en formación de prevención de riesgos que gracias a su avanzado software permite recrear situaciones reales, tales como un deslizamiento incontrolado que se produce cuando los neumáticos no se adhieren a la carretera a causa del agua (*aquaplaning*) o neblina, así como probar los sistemas de seguridad activa del vehículo como el sistema antibloqueo de ruedas (ABS) o dirección asistida eléctricamente (ESP), sin riesgo para la persona que está siendo formada.

¹ La Feria SICUR 2018 fue una edición de gran representación y dinamismo comercial realizada en España con la participación de 645 empresas expositoras y la visita de 43.732 profesionales de 81 países.

Esta simulación se realiza dentro de la carrocería de un vehículo real. El instructor se sitúa en el asiento del copiloto, lo que permite cercanía y resultados que no se consiguen con el resto de las formaciones. De esta manera, con la formación individualizada, se consigue un mayor aprendizaje y a *posteriori*, un menor riesgo de accidentalidad.

Shara Martín, directora general de PONS Seguridad Vial, afirma que “la mayoría de los conductores no ha vuelto a recibir ningún tipo de enseñanza relacionada desde que se sacó el carné, por lo que entendemos que el reciclaje de conductores es una magnífica herramienta para mejorar la seguridad vial y la empresa, el entorno más adecuado”.

Por su parte, David González, director de Desarrollo de Negocios de PONS Seguridad Vial y responsable del proyecto, señaló que la formación de estos cursos “suele enmarcarse en modelos on-line o teóricos sin poner en valor la parte práctica”.

Hasta el momento, en la prevención de riesgos laborales, no existe una formación asistida e individualizada en materia de formación de prevención de riesgos. Sin embargo, el realismo y los programas desarrollados por los técnicos de PONS Seguridad Vial permiten al Simulador Realidad Virtual “One & One” formar y actualizar de forma práctica los conocimientos viarios necesarios para reducir la accidentalidad en un emplazamiento sin riesgo” (Comunicación Pons, 2018).

1.2 Justificación

En las sociedades modernas, la educación es un pilar fundamental para el crecimiento integral de la población. En este aspecto se resalta la educación vial, que aunque muchos países lo integran dentro de su *currículo* formal, en Costa Rica aún no se incorpora de la misma manera. Según Hugo Jiménez, director de Educación Vial, “la educación y seguridad vial debió ser una materia en los centros educativos desde hace 15 y 20 años”, (CASTRO, 2017) a pesar de que dentro de los programas oficiales del Ministerio de Educación Pública (MEP, de ahora en adelante), ya fueron integrados (Programas De Estudios de Educación Cívica, MEP, 2009).

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID, de ahora en adelante) es una organización que realiza una serie de acciones dentro de las que involucra a los países de América Latina y destaca como tema fundamental la seguridad vial. Este tipo de organización desarrolla actividades de concientización dirigidas hacia la población y a los gobiernos con el objetivo de reducir las muertes y heridos ocasionados por accidentes asociados a la débil educación vial.

Lo anterior se refuerza con la siguiente cita:

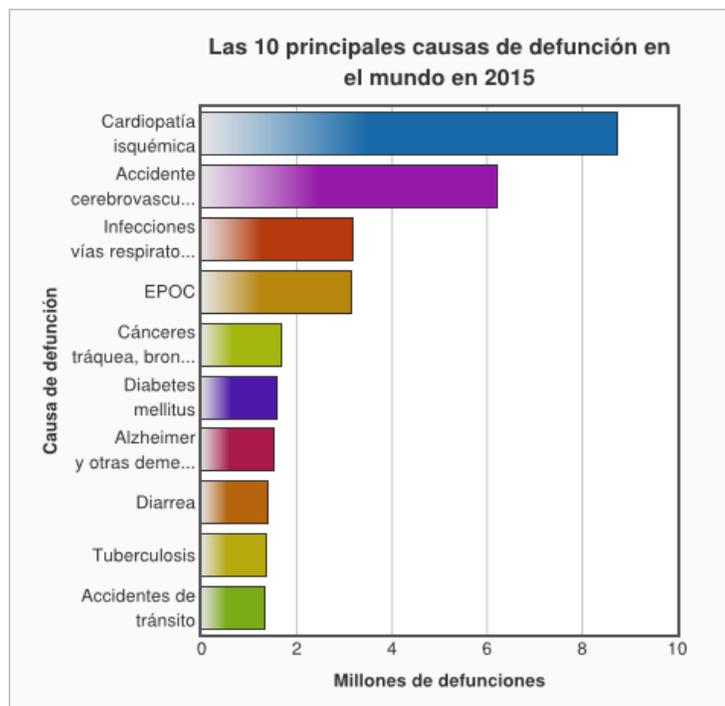
“Cada año mueren en el mundo aproximadamente 1,2 millones de personas como consecuencia de siniestros viales y se estima que otros 50 millones sufren lesiones graves que los incapacitan de forma parcial o total. Eso genera a los gobiernos un costo anual aproximado entre el 1 y 3% de su PBI” (Banco Interamericano de Desarrollo, 2017).

Lo anterior se refuerza con estudios de la Organización Mundial de la Salud (OMS, de ahora en adelante), los cuales se explica que :

“Siniestros viales son la principal causa de muerte prematura y de discapacidad física en jóvenes entre los 15 y 29 años. De no variar las tendencias actuales, si no se implementan medidas correctivas y preventivas, alrededor de 1,9 millones de personas morirán por esta causa, en el año 2020” (Banco Interamericano de Desarrollo, 2017).

Gráfico 1

Las 10 principales causas de defunción



Fuente: Centro de prensa. Las 10 principales causas de defunción (OMS, 2018)

Basados en el estudio realizado por la OMS en el año 2015, el gráfico anterior muestra que los accidentes de tránsito son la décima causa de defunción en el mundo junto a causas producidas por padecimientos médicos que ocupan los 9 restantes puestos de la tabla, y, además, la OMS detalla que “en el año 2030, los accidentes de tránsito vehicular serán la quinta causa de muerte”.

Con esta información y otros datos de referencia, el programa de estudio de educación cívica de secundaria impartido en séptimo año en el segundo trimestre bajo el título “Transitemos hacia una nueva cultura de Seguridad Vial” (Programas de estudios de Educación Cívica, MEP, 2009) es clave en esta investigación.

Vale resaltar que estos programas tienen el siguiente propósito didáctico:

“(…)que el estudiantado analice críticamente y reflexione sobre la cultura vial contemporánea, para la promoción de prácticas, vivencias y actitudes que fomenten la prevención y reducción de los accidentes viales en su comunidad y en toda Costa Rica” (Programas de estudios de Educación Cívica, MEP, 2009).

Con este tipo de acciones, el MEP intenta permear la conducta de la ciudadanía joven tomando conciencia y construyendo una cultura vial humanista, pero la propuesta de las tecnologías actuales intentará realizar ese cambio implementando la tecnología de realidad virtual. Por ejemplo, las gafas de realidad virtual que hacen que la experiencia sea inmersiva, lo que logra realismo al ver las cosas e interactuar con ellas y con lo cual se obtiene el impulso en la enseñanza y ayuda al cambio cultural.

En virtud de lo anterior, existe una serie de preguntas que permitirá determinar la utilidad de la realidad virtual como herramienta para el mejoramiento de la seguridad vial en Costa Rica, las cuales se detallan a continuación:

¿Qué población se debe involucrar dentro del proceso de aprendizaje en Costa Rica?

¿Qué aspectos económicos deben considerarse durante la implementación de la realidad virtual?

¿Qué elementos técnicos cuenta la realidad virtual en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la seguridad vial?

¿Qué características tienen las nuevas plataformas de realidad virtual que se utilizan en el proceso de enseñanza y aprendizaje?

¿Qué aspectos curriculares se involucran en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la seguridad vial?

¿Qué elementos permiten determinar si la realidad virtual se puede aplicar a la enseñanza y aprendizaje de la seguridad vial?

¿Qué normativa regula el proceso de la enseñanza y el aprendizaje de la seguridad vial en Costa Rica?

Con base en lo anterior, es que los investigadores se proponen conocer los aspectos tecnológicos, técnicos y económicos que se involucran en la enseñanza y en el aprendizaje de la seguridad vial en Costa Rica.

En función de la información descrita, esta investigación tiene como propósito determinar el efecto, la eficacia y la aceptación del uso de la realidad virtual en la enseñanza de la educación y la seguridad vial, de acuerdo con una propuesta de implementación tomando en consideración un grupo humano específico en el ámbito costarricense.

1.3 Formulación del problema

¿De qué manera la realidad virtual impactará la educación vial en Costa Rica si se utiliza como recurso didáctico para el proceso de enseñanza y aprendizaje?

1.4 Objetivo general

Proponer el uso de la realidad virtual en la educación vial en Costa Rica, mediante revisión documental, histórica y aplicada que permita concientizar, educar y bajar la tasa de muertes en carretera gracias a la utilización de esta tecnología.

1.5 Objetivos específicos

- Conocer los elementos técnicos y didácticos presentes en la realidad virtual, seguridad vial y los tipos de aprendizaje.
- Comprender el uso de los elementos técnicos y didácticos presentes en la realidad virtual, la enseñanza de la seguridad vial y los métodos de

enseñanza mediante la búsqueda de proyectos similares en el ámbito internacional.

- Desarrollar un plan piloto que utilice la realidad virtual como herramienta pedagógica en la enseñanza de la seguridad vial.
- Contrastar los resultados obtenidos luego de la utilización de la realidad virtual en la enseñanza de la seguridad vial, comparándolos con los métodos de enseñanza tradicionales con el fin de tener una radiografía de ambos.
- Desarrollar una propuesta integral que sea efectiva e innovadora para el mejoramiento en la enseñanza de la seguridad vial en las aulas de Costa Rica, que inicie en el primer año de colegio donde los alumnos ya cuentan con la edad mínima necesaria.

1.6 Hipótesis

La expectativa de la tecnología que actualmente el siglo XXI cuenta permitirá realizar grandes cambios en la humanidad.

La realidad virtual ayuda en la enseñanza de la educación vial al lograr un mayor aprovechamiento de las experiencias virtuales.

1.7 Alcances y limitaciones de la investigación

1.7.1 Alcance

1. Esta investigación abarcará únicamente la tecnología de la realidad virtual otorgada por unos cascos que requieren ser conectados a una

computadora para generar el ambiente virtual, por esta razón se excluyen todos los visores que no cumplan con esta característica.

2. La investigación comprobará el efecto, la eficacia y la aceptación del uso de la realidad virtual en la enseñanza de la educación vial, basado en una propuesta de su implementación en la educación de la seguridad vial, tomando en consideración un grupo humano específico en el ámbito costarricense.
3. Con la presente investigación, se abarcarán los sujetos de prueba que sean mayores de edad y que conozcan o tengan experiencia en cómo se brinda la educación vial de este país.

1.7.2 Limitaciones

1. Los sujetos de prueba deben ser mayores de 13 años para poder utilizar los cascos de realidad virtual.
2. El costo económico de aplicar esta tecnología en gran volumen.
3. Solamente se podrá adquirir un casco de manera física para realizar el plan piloto. Este visor será elegido de acuerdo con sus especificaciones técnicas y opiniones de expertos.
4. Desconocimiento de tecnología utilizada en otros proyectos internacionales.
5. Se contará con la recopilación de información y estadísticas de diferentes aspectos en la seguridad vial de Costa Rica comprendidas entre el año 2015 al 2019.

6. Muchos de los expertos en realidad virtual residen fuera del país, por esta razón, la comunicación se puede ver limitada o nula.

1.8 Matriz de congruencia

Título	Tema	Objetivo general	Objetivos específicos	Hipótesis	Propósito	Pregunta principal	Preguntas clave
Propuesta de implementación de la realidad virtual en la educación de la seguridad vial en Costa Rica.	La realidad virtual en la educación de la seguridad vial.	Proponer el uso de la realidad virtual en la educación vial en Costa Rica, mediante la revisión documental, histórica y aplicada que permita concientizar,	Conocer los elementos técnicos y didácticos presentes en la realidad virtual, seguridad vial y los tipos de aprendizaje.	La expectativa de la tecnología que actualmente el siglo XXI cuenta permitirá realizar grandes cambios en la humanidad.	Determinar el efecto, la eficacia y la aceptación del uso de la realidad virtual en la enseñanza de la educación vial, basado en una propuesta de su implementación en la	¿De qué manera la realidad virtual impactará la educación vial en Costa Rica, si se utiliza como recurso didáctico para el proceso de enseñanza y aprendizaje?	¿Qué población se debe involucrar dentro del proceso de aprendizaje en Costa Rica?
			Comprender el uso de los elementos técnicos y	La realidad virtual ayuda en la enseñanza de la educación	en una propuesta de su implementación en la	de enseñanza y aprendizaje?	¿Qué aspectos económicos deben considerarse

		educar y bajar la tasa de muertes en carretera gracias a la utilización de esta tecnología	didáctico s presentes en la realidad virtual, la enseñanza de la seguridad vial y los métodos de enseñanza, mediante la búsqueda de proyectos similares en el ámbito internacional.	vial al lograr mayor aprovechamiento de las experiencias virtuales.	educación de la seguridad vial, tomando en consideración un grupo humano específico en el ámbito costarricense.		durante la implementación de la realidad virtual?
			Desarrollar un plan piloto que				¿Qué elementos técnicos

			<p>utilizando utilice la realidad virtual como herramie nta pedagógi ca en la enseñanz a de la seguridad vial.</p>				<p>cuenta la realidad virtual en el proceso de enseñanz a y aprendiza je de la seguridad vial?</p>
							<p>¿Qué caracterís ticas tienen las nuevas plataform as de realidad virtual que se utilizan en el proceso de enseñanz</p>

							a y aprendiza je?
			<p>Contrasta r los resultado s obtenidos luego de la utilización de la realidad virtual en la enseñanz a de la seguridad vial, compará ndolos con los métodos de enseñanz a tradiciona</p>				<p>¿Qué aspectos curricular es se involucra n en el proceso de enseñanz a y aprendiza je de la seguridad vial?</p>

			<p>les con el fin de tener una radiografía del momento .</p>				
			<p>Desarrollar una propuesta integral que sea efectiva e innovadora para el mejoramiento en la enseñanza de la seguridad vial en las aulas de Costa Rica, que iniciando</p>				<p>¿Qué elementos permiten determinar si la realidad virtual se puede aplicar a la enseñanza y aprendizaje de la seguridad vial?</p>
			<p>inicie en el primer</p>				<p>¿Qué normativa regula el</p>

			año de colegio donde los alumnos ya cuentan con la edad mínima necesaria .				proceso de la enseñanz a y el aprendiza je de la seguridad vial en Costa Rica?
--	--	--	--	--	--	--	---

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1 Marco teórico

2.1.1 Realidad virtual como tecnología innovadora

Debido a la globalización tecnológica, en la actualidad, cada vez se observa una mayor cantidad de avances en todos los campos del saber tecnológico. Un ejemplo de ello sucedió en el año 2012 cuando Palmer Luckey presentó el primer prototipo de realidad virtual. Tan solo tres años más tarde, las gafas se empezaron a vender de manera comercial en el mundo (Opinno, 2018).

Según la Real Academia Española, la realidad virtual se define como: “Representación de escenas o imágenes de objetos producida por un sistema informático, que da la sensación de su existencia real” (RAE, 2018)

Para entender la realidad virtual, se debe conocer el significado de tecnología, donde se define como “el conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto” (RAE, 2018).

Con base en los conceptos de la palabra tecnología, se pueden tener múltiples definiciones de tecnología aplicada a la informática.

“Tecnología Informática (IT). Según lo definido por la Asociación de la Tecnología Informática de América (ITAA) es el estudio, diseño, desarrollo, puesta en práctica, ayuda o gerencia de los sistemas informáticos computarizados, particularmente usos del Software y Hardware. En fin, se ocupa del uso de computadoras y del software electrónico de convertir, de almacenar, de proteger, de procesar, de transmitir y de recuperar la información.” (EcuRed, 2018).

También se encuentra una segunda definición de la palabra tecnología como “Conjunto de tecnologías desarrolladas para gestionar información y enviarla de un lugar a otro. Abarcan un abanico de soluciones muy amplio. Incluyen las tecnologías para almacenar información y recuperarla después, enviar y recibir información de un sitio a otro, o procesar información para poder calcular resultados y elaborar informes” (Udea, 2018).

De esta forma, la tecnología permite la digitalización de diferentes contenidos para poder ser utilizados y almacenados en un pequeño circuito eléctrico, detallado como “Tecnologías de la información (TI) caracterizadas por la digitalización de las tecnologías de registros de contenidos (informática, de las comunicaciones, telemática y de las interfaces)” (Udea, 2018).

Así también, se puede hacer referencia que en el nivel conceptual existen dos tipos de tecnologías, que se detallan a continuación:

“La tecnología blanda es un tipo de tecnología que hace referencia a los conocimientos tecnológicos de tipo organizacional, administrativo y de comercialización. Las tecnologías blandas son intangibles (no pueden tocarse, son «blandas»)” (Alegsa, 2018). Hoy en día se conocen como programas computacionales o, por su nombre en inglés, como *software*.

Por otra parte, se encuentra la tecnología tangible. Esta que se define como “Tecnologías duras son máquinas en fábricas, herramientas, equipos de producción e industria, insumos y materia prima, la tecnología electrónica, los métodos de transporte de productos. También lo son la tecnología de alimentos,

medicamentos, agropecuaria y biotecnología que, en base a procesos o acciones químicas o biológicas, producen objetos y productos” (Alegsa, 2018).

Una vez conocido el significado de tecnología en sus dos acepciones, se puede decir que la realidad virtual es una mezcla de tecnologías duras (cuenta con un visor²) y blandas (para su funcionamiento es necesario un software que es el encargado de mostrar las imágenes desde el computador a las pantallas del visor).

Como tecnología dura, se presenta el sistema de rastreo (tracking) que es una “acción o proceso de seguir algo o a alguien” (Collins, s.f.), y sus dos tipos: *inside-out* y *outside-in*.

El *tracking inside-out*, según lo define Microsoft, “es el sistema que utiliza dos cámaras en blanco y negro para identificar las características en su entorno con luz visible. El sistema triangula su posición en función de las características observadas y complementa esta información mediante la fusión de datos de *IMU* (unidad de medición inercial) de alta velocidad para producir una estimación de postura continua para el visor en su entorno” (Microsoft, 2017).

Adicional, se referencia que “la información es utilizada para renderizar una escena y para corregir este renderizado por cualquier predicción errónea en el tiempo y la posición”. Por lo cual, podemos definir renderizar como el proceso de generar una imagen desde un modelo o más ampliamente como proceso de

² Casco, gafas y demás elementos involucrados en el visor de realidad virtual.

cálculo complejo desarrollado por un ordenador destinado a generar una imagen 2D a partir de una escena 3D (EcuRed, s.f.).

Por otro lado, el tracking *outside-in* es el sistema de rastreo donde las cámaras o los sensores no se encuentran dentro del propio dispositivo. En cambio, están generalmente montados en paredes o en soportes para tener una vista sin obstrucciones del dispositivo, para luego alimentar con información a la computadora. Con este tipo de sensores lo que se gana en función, se pierde en portabilidad. Si su casco pierde la conexión con los sensores externos por un momento, pueden perder el seguimiento. Las imágenes sufrirán la rotura de inmersión (Google AR & VR, s.f.).

Otro ejemplo de tecnología dura es el sistema de ajuste de la distancia interpupilar, que se define como “La distancia que existe entre los centros de las pupilas cuando los ejes visuales son paralelos.” (Clínica Universidad de Navarra, s.f.).

Por último, como tecnología blanda se encuentra presente el campo de visión o “*Field of View*” (FOV), que es la extensión del entorno observable en un momento dado. “Cuanto más amplio sea el campo de visión, más presente estará probablemente el usuario en la experiencia” (Google AR & VR, s.f.).

Hay dos tipos de *FOV* que trabajan juntos para formar la visión humana. Por un lado, está el *FOV* monocular, el cual describe el campo de visión de uno de nuestros ojos. Por el otro, está el *FOV* binocular “es la combinación de los dos campos de visión monoculares en la mayoría de los humanos. Donde los dos

campos de visión monoculares se superponen, está el campo de visión binocular estereoscópico, alrededor de 114° , donde podemos percibir cosas en *3D*” (Google AR & VR, s.f.).

Se puede decir que contar con un campo de visión más amplio es importante para la inmersión y la presencia. Este campo de visión binocular estereoscópico conocido por su definición como “la capacidad que tiene el ser humano para integrar dos imágenes en una sola” (Infosalus, 2015) es donde ocurre la mayor parte de la acción todos los días y también en los auriculares de realidad virtual (VR Lens Lab, 2016).

Al ser una tecnología innovadora, cuenta con ciertos problemas que se observan en menor o mayor medida en los visores. Con el paso del tiempo y en los nuevos visores, estos problemas se han ido disminuyendo pues se les han encontrado una solución.

Dentro de los problemas que se conocen está el *Crean Door Effect* (SDE) que se presenta cuando los píxeles ínfimamente pequeños, no pueden unirse de manera homogénea. Al iluminarse electrónicamente las matrices de píxeles, dejan ver el “factor de relleno” o el espacio que queda entre unos y otros. Cuando este fenómeno se hace presente, desmejora la experiencia del usuario (España Virtual, 2018).

Otro ejemplo es el *Aliasing*, que se presenta cuando las matrices de píxeles no pueden recrear de manera exacta curvas o líneas diagonales. En una pantalla, la proyección de líneas verticales u horizontales no representa un

problema, debido a que se alinean con las filas de píxeles que componen la imagen. Pero el problema viene cuando se intenta recrear una curva con cuadros en el plano de una cuadrícula (España Virtual, 2018).

Por último, se encuentra el *Mura*, el cual se presenta cuando los píxeles no pueden mostrar un valor único de color, aún si se trata de un cuadro unicolor. Es el resultado de una pobre consistencia en el brillo y coloración continúa de una matriz de píxeles que a veces puede resultar molesto a la vista (España Virtual, 2018).

Se pretenderá en esta investigación, unir el desarrollo innovador de ésta tecnología a nuestra vida cotidiana para así poder sacar el máximo provecho a la realidad virtual aplicada a un área específica.

2.1.2 Ejemplos de realidad virtual aplicada a la enseñanza de educación vial

Gracias a la tecnología del siglo en que vivimos, podemos realizar una pregunta muy importante: ¿cómo ser un mejor conductor con la realidad virtual? Podemos tomar como punto de referencia diferentes ejemplos de realidad virtual aplicada a la enseñanza de la educación vial, Algunos de ellos se presentarán a continuación.

En Reino Unido, una compañía llamada *Amey* desarrolló un sistema para crear conciencia de los riesgos de quedarse dormido a la hora de manejar. “El simulador formará parte del entrenamiento de los 13.000 conductores de la compañía” (Ferrovial, 2018).

Ese proyecto es reconocido por el gobierno británico, ya que indican “la fatiga en conductores como uno de los comportamientos sobre los que más se debe concienciar. Por ejemplo, los trabajadores por turnos tienen una probabilidad de verse envueltos en accidentes seis veces mayor que el resto de los conductores, tanto en su puesto laboral como en desplazamientos.” (Ferrovial, 2018).

Imagen 1



Fuente: Realidad virtual para concienciar sobre la fatiga al volante (Ferrovial, 2018)

Otro ejemplo que se utilizará como referencia es el creado en Argentina en el año 2015 y puesto en marcha durante finales del 2017, por el señor Pablo Triviño y su hija Martina. Ellos crearon un proyecto llamado Simulador de Conducción Vial (por sus siglas SCV). En él tratan, mediante gafas de realidad virtual, de educar, mostrar la tecnología y concienciar a la población de los colegios de Argentina. En este han tenido ayuda de la cámara de diputados de

la provincia de Mendoza, el cual declaró el proyecto de interés público (Diario Uno, 2018).

Imagen 2



Fuente: Entrevista realizada por el Diario uno de Argentina (Diario Uno, 2018)

También se puede evidenciar que basados en la experiencia, los creadores de este proyecto agregan alto valor de concientización: “Esto le agrega un impacto visual. Es muy chocante la experiencia. Pero muestra cómo realmente uno se acerca a los errores, por tomarse algunas confianzas que a veces nos llevan al siniestro vial”, comentó Pablo al diario uno de Argentina (Diario Uno, 2018).

Imagen 3



Funciona en base a un software ruso

- La idea de los simuladores nació de Martina en 2013, cuando tenía apenas 13 años. Luego, se sumaron compañeros y profesionales a dictar junto con ella los talleres.
- Padre e hija crearon los simuladores gracias a un software en ruso que Pablo trajo en 2013 de España, país al que había emigrado en 2001. Gracias a un ingeniero en sistemas lo tradujeron y calibraron.
- El proyecto ya obtuvo declaraciones de interés departamental (Luján, Godoy Cruz y Guaymallén) y provincial, por el Senado.
- Fue presentado en Tecnópolis y en el último Congreso Nacional de Seguridad Vial.
- La fase de las gafas virtuales es sumamente novedosa a nivel país.

Fuente: Entrevista realizada por el Diario uno de Argentina (Diario Uno, 2018)

El tercer ejemplo relacionado con la seguridad vial utilizando la realidad virtual es el realizado en Chile por el Centro de Cultura de Seguridad Vial Móvil de Mutual, que tiene como objetivo “poner a disposición de todos los transeúntes y visitantes un simulador de realidad virtual, el cual los enfrenta a complejas situaciones al volante y los ayuda a comprender los errores que éstos cometían. Según estudios, más del 60% de las muertes de los trabajadores chilenos se producen fuera de su lugar de trabajo, principalmente en las carreteras y calles de la ciudad, es decir, en los momentos que se desplazan a sus lugares de trabajo. La pérdida de vidas podría haberse evitado si es que la cultura en seguridad vial fuera mayor.” (Seguridad, 2018).



Fuente: *El Centro de Cultura de Seguridad Vial Móvil de Mutual* (Seguridad, 2018)

Los ejemplos anteriores se utilizarán como guías y referencia que colaborarán en la creación de esta investigación y del prototipo a realizar.

2.1.3 Integración de la realidad virtual en la educación

Los cambios tecnológicos que se presentan en la actualidad han generado que los educadores tengan que replantear la manera en que educan a sus alumnos y que busquen formas innovadoras que implementen las nuevas tecnologías con el fin de lograr aprovechar las diversas habilidades de aprendizaje y aprovechar las habilidades visuales, auditivas, lecturas y kinestésicas. (Icono, 2011)

Trasladando la tecnología de realidad virtual al ámbito educativo, resaltan varias características principales:

- Facilita el aprendizaje constructivista.
- Provee formas alternativas de aprendizaje.
- Posibilita la colaboración entre estudiantes más allá del espacio físico.

- Aumenta la motivación y el interés en los estudiantes.

“La tecnología móvil de Realidad Virtual en educación: una revisión del estado de la literatura científica en España” (Aznar Díaz, 2018).

Según lo anterior, la realidad virtual puede ser parte de una educación basada en las experiencias, ya que se les permite a los estudiantes sentir el contenido en lugar de simplemente leerlo o escucharlo. Lo anterior, estimula el proceso de aprendizaje (AUCA – PROJECTES EDUCATIUS, s.f.).

Utilizando esta tecnología, se presentan diversas ventajas frente a la educación convencional, como lo son:

- Mejora la comprensión, ya que se pueden mostrar conceptos en todas sus dimensiones.
- Ahorra tiempo, ya que los resultados esperados se obtienen en menos tiempo, lo que permite incluir una mayor cantidad de información por lección y así generar lecciones más completas.
- Crea conocimientos más estables y duraderos, pues las lecciones se recuerdan por mucho más tiempo y con una mayor claridad.
- Aumenta el tiempo de atención de los alumnos, ya que estos están más atentos y cooperan más en clase.
- Permite una enseñanza más personalizada y adaptada a cada necesidad, pues permite centrarse en los aspectos que cada alumno necesite reforzar (AUCA – PROJECTES EDUCATIUS, s.f.).

En el campo de la medicina, se pueden mencionar diversos ejemplos de éxito en la implementación de la realidad virtual para lograr el aprendizaje, como lo es el programa presentado por ARSOFT que ayuda por un lado a la formación y el entrenamiento, y por otro a las cirugías y planificación quirúrgica. El uso de esta tecnología presenta diversas ventajas sobre la formación tradicional (ARSOFT, 2018).

El aprendizaje en la manipulación de objetos: esta técnica permite interactuar a través de un mando con elementos que sean difíciles de obtener físicamente, pero sí definidos o modelados mediante un ordenador, con el fin de que el usuario se familiarice con el tratamiento y manipulación de estos elementos. También es muy útil cuando simplemente no podemos disponer continuamente de determinados recursos, aunque sí de forma virtual.

El entrenamiento en situaciones críticas: ya sea por la difícil reproducción de una situación concreta o por el grado de peligrosidad que pueda tener la integridad física de una persona, se recrean ciertas situaciones para que un individuo sea capaz de responder de manera adecuada ante las sensaciones de un escenario concreto.

La simulación de una cierta pauta de actuación por ejemplo, en el campo de la cirugía, de manera virtual se pueden definir protocolos de actuación. Es decir, un especialista pueda ser formado o, por qué no, realizar una simulación

para poder llevar a cabo una determinada operación, con el fin de encontrarse más entrenado y poder obtener más casos de éxito que cuando actúe en situaciones reales.

2.1.4 Costos económicos de la realidad virtual en la actualidad.

En la actualidad existe una gran cantidad de compañías que están involucradas en el desarrollo de nuevos cascos de realidad virtual como lo son Oculus, HTC, Samsung, Google, PlayStation, Microsoft, Lenovo, Asus, HP, Acer, Dell, Pimax, Pico, entre otras.

Estas compañías tienen un público meta diferente por lo cual han desarrollado diversos tipos de cascos de realidad virtual. En la actualidad, se están comercializando tres tipos de cascos de realidad virtual según su operatividad, entre los cuales tenemos:

- Los cascos para realidad virtual móvil: son fabricados con una carcasa plástica, cartón u otro material donde es necesario la utilización de un dispositivo móvil, el cual va a ser el encargado de la generación de las imágenes que se van a ver por medio de los lentes del casco.
- Los cascos de realidad virtual autónomos: son cascos que poseen procesador y pantalla propias, lo cual los hace completamente autónomos pues son los que generan las imágenes sin la necesidad de una computadora o un dispositivo móvil.
- Los cascos de realidad virtual sin procesador: son cascos que poseen pantalla propia, pero no son capaces de generar la imagen por ellos

mismos, por lo cual es necesario conectarlos a una computadora que será la encargada de generar los gráficos que se van a observar en los lentes del casco.

Para esta investigación se tomarán en cuenta los cascos de realidad virtual sin procesador, ya que para poder realizar la investigación se necesita una computadora donde se conectarán los cascos y el sistema de manejo para poder interactuar con los mismos simultáneamente, con el fin de crear realismo y una experiencia de mayor nivel.

Ya que en Costa Rica no se encontraron distribuidores de este tipo de cascos para esta investigación, se utilizarán los precios en dólares de un distribuidor localizado en Estado Unidos. No se incluyen los costos de importación ni los impuestos. Se cotizaron cuatro diferentes cascos que son los que se adaptan mejor a la investigación:

- Oculus Rift, fabricados por Oculus, que tienen un precio de 399 dólares.
- HTC Vive, fabricados por HTC, que tienen un precio de 499 dólares.
- HTC Vive Pro, fabricados por HTC, que tienen un precio de 1399 dólares.
- Samsung Odyssey, fabricados por Samsung, que tienen un precio de 399 dólares.

Tabla 1

Tabla comparativa de visores de realidad virtual

Casos de realidad virtual	OCULUS RIFT	HTC VIVE	HTC VIVE PRO	SAMSUNG ODYSSEY
Precio en dólares*	\$399,00	\$499,00	\$1 399,00	\$399,00
Precio en colones	¢229026	¢286426	¢803026	¢229026
Tipo de cambio **	CRC 574,00			
*Precio en Estados Unidos				
**Fecha de consulta 06-09-2019				

2.1.5 Realidad de los accidentes de tránsito y su impacto en el desarrollo integral de la sociedad

Actualmente, los accidentes de tránsito son una problemática para las sociedades y, por ello, la Asamblea General de las Naciones Unidas optó por celebrar el tercer domingo de noviembre como el “Día mundial en recuerdo de las víctimas de accidentes de tráfico”. Esto con el objetivo de concienciar a la opinión pública en torno a la escala de devastación económica que producen estos siniestros, así como reconocer el sufrimiento de las víctimas y la labor de los servicios de apoyo y rescate (ONU, s.f.).

Para poder tener un mayor conocimiento hay que comprender el significado de dos palabras claves en este tema como lo son accidente y tránsito.

La RAE define , accidente como: “suceso eventual o acción de que resulta daño involuntario para las personas o las cosas” (RAE R. A., Diccionario de la lengua española, s.f.). Otros autores lo definen como “algo que sucede o surge de manera inesperada, ya que no forma parte de lo natural o lo esencial de la cosa en cuestión” (Pérez y Gardey, Definición de Accidente, 2012).

Por otro lado, la RAE define tránsito como “actividad de personas y vehículos que pasan por una calle, una carretera, etc.” (RAE R. A., Diccionario de la lengua española, s.f.), mientras que otros autores lo definen como “movimiento de los vehículos y las personas que pasan por una calle, una carretera u otro tipo de camino” (Pérez y Gardey, Definición de tránsito, 2013).

En otras palabras, se puede definir accidente de tránsito según el Instituto Nacional de Seguros (INS, de ahora en adelante) como “acción culposa cometida por los conductores de los vehículos, sus pasajeros o los peatones, al transitar por las vías terrestres de la nación que estén al servicio y uso del público en general” (INS, s.f.). Por su parte, el servicio occidental de salud de Colombia lo define como “suceso ocasionado o en el que haya intervenido al menos un vehículo automotor en movimiento, en una vía pública o privada con acceso al público, destinada al tránsito de vehículos, personas y/o animales, y que como consecuencia de su circulación o tránsito, o que por violación de un precepto legal o reglamentario de tránsito, cause daño en la integridad física de las personas.” (SOS, s.f.). Otros autores lo definen como

“la contingencia que se produce en la vía pública y que involucra a uno o más vehículos” (Pérez y Gardey, Definición de accidente de tránsito, 2016).

Una vez conocida la definición de accidente de tránsito, se puede hablar de este tema, el cual no es ajeno a la sociedad costarricense, ya que en Costa Rica, según las estadísticas presentadas por el COSEVI y detalladas ampliamente en el capítulo 4.3 de esta investigación, muestran la cantidad de personas fallecidas en sitio que se presentan en el país. Según estas estadísticas, en el año 2017, se presentaron 458 fallecidos y, en el 2018, un total de 445 fallecidos. Esto muestra una tendencia a mantenerse o a subir, pero nunca disminuir.

Gráfico 2

Accidentes de tránsito con muertes en sitio



La totalidad de fallecidos se divide en diferentes tipos de usuario, (motociclistas, conductor, peatón, pasajero, carro etc.) y los motociclistas, conductores y peatones son los que mayor incidencia tienen en estas estadísticas (COSEVI, s.f.).

2.1.6 Normas que regulan la enseñanza de la seguridad vial en Costa Rica

Mediante las normas que regulan la enseñanza de la seguridad vial en Costa Rica, se investigará sobre diferentes leyes, tratados y convenios nacionales e internacionales, los cuales marcarán los límites que esta investigación tendrá. Primeramente, definiremos norma como una “regla que se debe seguir o a que se deben ajustar las conductas, tareas, actividades.” (RAE).

Para ello, la primera norma que se tomará en cuenta será la ley de tránsito de Costa Rica 5930, publicada en el alcance 194 de La Gaceta 205 – miércoles 27 de octubre de 1976, donde en su artículo 1º indica que “La ley de tránsito rige lo concerniente a la circulación de personas, vehículos y semovientes por las vías terrestres de la Nación, así como todo lo relativo a la seguridad de las personas, al pago de impuestos y derechos de tránsito. Se exceptúa de este régimen el tránsito ferrocarrilero” (Asamblea Legislativa de Costa Rica, 1976).

La anterior fue sustituida por la “Ley de tránsito por vías públicas terrestres y seguridad vial 7331”, creada mediante decreto el 26 de octubre del 2012, la cual en su artículo 1 manifiesta que esta: “regula la circulación, por las vías públicas terrestres de la Nación, de todos los vehículos con motor o sin él, de propiedad privada o pública, así como de las personas y los semovientes, que estén al servicio y uso del público en general; asimismo, la circulación de los vehículos en las gasolineras; en todo lugar destinado al estacionamiento público o comercial regulado por el Estado, en los estacionamientos privados de uso público de los centros y locales comerciales, en las vías privadas y las playas del país” (ASAMBLEA LEGISLATIVA DE COSTA RICA, 2012).

Basados en la ley de Costa Rica y ejecutada por el Consejo de seguridad vial, creado mediante la Ley de Administración Vial (Ley 6324), y publicada en el alcance N.º 4 de La Gaceta, n.º 97 del 24 de mayo de 1979, ese establece que

esta e formuladora de políticas, facilitadora, fiscalizadora e integradora de la seguridad vial (COSEVI, 2018).

La Ley de Tránsito por Vías Públicas Terrestres y Seguridad Vial (ley 9078), publicada el 26 de octubre de 2012, tiene como principal propuesta en su primer artículo “regular la circulación, por las vías públicas terrestres, de los vehículos y de las personas que intervengan en el sistema de tránsito. Asimismo, regula la circulación de los vehículos en las gasolineras, en estacionamientos públicos, privados de uso público o comerciales regulados por el Estado, las playas y en las vías privadas,” (ASAMBLEA LEGISLATIVA DE COSTA RICA, 2012). Además, en ella es donde se crea el Manual del Conductor, la herramienta oficial de guía para aprender a conducir en Costa Rica.

Mediante las explicaciones anteriores (“Acción y efecto de enseñar” o “Conjunto de conocimientos, principios, ideas, etc., que se enseñan a alguien”), se pretende brindar una propuesta que complemente todos los métodos de enseñanza actuales, tradicionales o innovadores, para mejorar la seguridad vial de Costa Rica.

En términos internacionales, la norma ISO 39001:2012, llamada en inglés *Road Traffic Safety* (RTS), fue creada en octubre del 2012 y ella contiene un total de 37 páginas. Ella se basaba en la gran cantidad de muertes que la OMS reportaba cada año luego de los estudios realizados por la Organización Internacional de la Estandarización (ISO), por sus siglas en inglés, el estándar

de las empresas que buscaba reducir la muerte o las lesiones graves relacionadas con accidentes de tránsito. Esta norma se divide en los siguientes 15 puntos importantes: (ISO, 2017)

- La prevención de muertes y lesiones graves en accidentes de tráfico es una prioridad global que la organización identifica como aquellas que puede controlar y aquellas sobre las que puede influir.
- Abordar un riesgo primario de seguridad ocupacional.
- La prevención exitosa de lesiones viales requiere una gestión.
- La adopción de ISO 39001 traerá beneficios que incluyen la puesta en práctica, implementación y beneficios de adoptar esta ISO 39001.
- Prevención de muertes y lesiones graves en el tráfico.
- Los bloqueos son una prioridad global.
- Las lesiones causadas por el tránsito son una de las principales causas de accidentes laborales.
- Muerte y lesiones graves.
- Se necesita un enfoque sistemático y centrado en los resultados.
- El enfoque del sistema seguro.
- ISO 39001 es miembro de la familia de estándares de sistemas de gestión de ISO.
- Resultados intermedios de seguridad.

Adicionalmente a las leyes locales y estándares internacionales, se utilizará la estrategia de seguridad vial del Banco Interamericano de Desarrollo

(BID) y su plan de acción para los años 2016-2020. Su misión será “comprometerse a incorporar componentes de seguridad vial en nuestros préstamos, así como a facilitar el diálogo regional e intersectorial para situar la seguridad vial en el corazón de la agenda política de la región, promoviendo un verdadero cambio cultural sobre nuestra responsabilidad personal como usuarios de las vías” (BID, 2017). Se crearán distintas iniciativas en materia de seguridad vial.

Las normas descritas serán el limitante en esta investigación, ya que es la información oficial existente, donde es muy importante para las etapas de investigación en campo, análisis, conclusiones y recomendaciones orientadas en el desarrollo sostenible de Costa Rica e intentando ser un ejemplo a nivel mundial.

2.1.7 Diferencias entre tipos de aprendizaje y la forma en cómo se obtiene el conocimiento

Al hablar sobre tipos de aprendizajes, existe mucha información. Usualmente se cree que solo existe una forma de aprender, sin embargo, hay otras diferentes de acuerdo con el tipo de estudiante.

En la siguiente tabla comparativa, se muestra la clasificación de estos tipos de aprendizaje, sus características y algunos ejemplos.

Tabla 2

Tabla de tipos de aprendizaje

Tipos de aprendizaje		
Tipo de aprendizaje	Descripción	Ejemplos
Aprendizaje implícito	Este es generalmente no intencional y se obtiene como resultado de la ejecución de ciertas conductas automáticas, como al hablar, moverse, caminar. Aunque no lo notemos, estamos todo el tiempo siendo receptivos a nuevos conocimientos y este es el tipo de aprendizaje que ocurre sin que nos demos cuenta.	Ciertas actividades requieren de un aprendizaje no intencional como pueden ser hablar o caminar. Muchas de las cosas que aprendemos son sin darnos cuenta, de forma implícita.
Aprendizaje explícito	Aquí hay una intención y conciencia sobre el aprendizaje. Esta forma nos permite adquirir nueva información relevante y requiere cierta atención y selectividad sobre lo que se está aprendiendo. En este tipo de aprendizaje, nuestro cerebro se ejercita mucho.	Leer un libro. Tomar clases de guitarra o natación. -Aprender algún deporte. -Tomar algún curso de interés.
Aprendizaje asociativo	Es un tipo de aprendizaje muy común, mediante el cual un sujeto aprende por la asociación entre dos estímulos o ideas. Nuestra mente asocia determinados conceptos a otros, como también a ciertos estímulos externos o sucesos. El	Animales que asocian sonidos con significados de comida.

	aprendizaje asociativo requiere trabajo, pero es muy profundo y rico.	
Aprendizaje no asociativo	Contrario al anterior, este tipo de aprendizaje es el que se da a través de un estímulo que cambia nuestra respuesta por ser repetitivo y continuo. Es un tipo de aprendizaje que se relaciona con nuestra sensibilidad y las costumbres adquiridas.	Los gallos, por ejemplo, es un animal que por costumbre sabemos que se levanta a cantar siempre a las 4 am.
Aprendizaje significativo	Es uno de los aprendizajes más enriquecedores, caracterizado por la recolección de información, la selección, organización y el establecimiento de relaciones de ciertos conceptos nuevos con otros anteriores, como una forma de asociación.	Un estudiante relaciona la información nueva adquirida con la que ya posee o también cuando se aprende un nuevo lenguaje de programación donde se conoce la base..
Aprendizaje cooperativo	Muy utilizado en las aulas, este tipo de aprendizaje permite a cada estudiante aprender de forma cooperativa, apoyándose tanto en su conocimiento como en el de los demás. Se genera en grupos de no más de 5 personas que toman diferentes roles y funciones.	Cuando se trabaja en equipo para realizar las tareas designadas con diferentes roles y funciones específicas.
Aprendizaje colaborativo	Este es similar al anterior, con la diferencia del grado de libertad que tienen los aprendices en el proceso. Mientras en el aprendizaje cooperativo los estudiantes	Cuando se trabaja en equipo para realizar las tareas designadas sin importar la

	eligen el tema, en el colaborativo el tema es dado por el docente a cargo y los jóvenes eligen su propia metodología.	metodología utilizada por los estudiantes.
Aprendizaje emocional	Se ha hablado mucho de este tipo de aprendizaje porque permite gestionar las emociones de manera eficiente en el proceso de aprendizaje. Esta forma aporta grandes beneficios a los estudiantes porque genera bienestar en ellos y mejora su relación con los demás.	Las personas que asocian, por ejemplo, canciones emotivas con un contexto que determina algo, lo que hace que queden grabadas en sus cabezas.
Aprendizaje observacional	La observación también es una forma de aprendizaje, indicada para los individuos más visuales. Este tipo se basa en una situación modelo donde participa una persona que realiza una acción y da el ejemplo a otro, que observa y aprende en el proceso.	Por ejemplo, los niños aprenden a realizar muchas actividades observando a su familia realizarlas, es decir, basados en hechos visuales.
Aprendizaje experiencial	Es una de las mejores maneras de aprender y se basa en la experiencia. Los aprendices viven una situación o suceso y aprenden a través de ella, mediante ensayo y error, guiándose por su percepción sobre lo sucedido y realizan una reflexión sobre la actitud tomada.	Un ejemplo es cuando aprendemos a andar en bicicleta, que se debe tener la experiencia para poder aprender, pues por más teoría que se obtenga, no se puede realizar hasta completarla.

Aprendizaje por descubrimiento	Es también conocido como el aprendizaje activo, en donde las personas que aprenden participando de manera constante, interactúan con quien les enseña y se cuestionan, buscan información, relacionan las nuevas ideas con conceptos ya aprendidos y organizan cada idea de acuerdo con su mundo.	Se basa en poder descubrir mediante una investigación, usualmente no se reciben instrucciones; por ejemplo, la curiosidad de tocar el fuego.
Aprendizaje memorístico	Es el tipo de aprendizaje que fija conceptos en el cerebro. No es recomendado para aprender ciertos temas que requieren reflexión, pero suele utilizarse para memorizar cosas invariables como fechas y nombres, que pueden aprenderse mediante la repetición.	Un ejemplo claro sería los aprendizajes de las tablas de multiplicar, los números telefónicos, fechas importantes, entre otros.
Aprendizaje receptivo	Es contrario al aprendizaje por descubrimiento. Este tipo es el aprendizaje que se comprende, se asimila y se reproduce. En el aula, los estudiantes son receptores de forma pasiva y no participan en el proceso más que recibiendo información desde el exterior.	

Las descripciones de la tabla comparativa de tipos de aprendizajes fueron tomadas de la Universidad de México (Universia, 2017), la cual explica los 13

tipos diferentes que existen. Adicionalmente, los ejemplos fueron tomados de un artículo escrito por la pedagoga Cristina Conde (CONDE, 2007).

En la Edad Media, es donde inicia el conocimiento basado en la antigua filosofía griega y medieval, es decir, nos acercamos a la famosa teoría del conocimiento o también llamada Epistemología (Teoría del Conocimiento, s.f.). Ya en la edad moderna, en 1690, J. Locke realiza una obra llamada "Ensayo sobre el entendimiento humano", donde se expone sobre el conocimiento, lo cual forma parte de los inicios de la información conocida actualmente.

La siguiente tabla muestra los tipos de conocimiento más conocidos y actuales, así como una breve descripción. Esto se une a los tipos de aprendizaje y dan pie a la base del conocimiento de un individuo.

Tabla 3

Tabla de tipos de conocimiento

Tipos de conocimiento		
Tipo	de	Descripción
conocimiento		
Conocimiento científico		El conocimiento científico presenta los datos que explican de forma ordenada y lógica el universo y su interacción entre los elementos que lo conforman, utilizando la observación y experimentación como herramientas para que los individuos comprendan los procesos y fenómenos que ocurren en la naturaleza.

Conocimiento religioso	El conocimiento religioso es el conjunto de datos que forman las creencias y valores de una persona, orientando su conducta.
Conocimiento empírico	Se refiere a los datos e informaciones que se obtienen mediante la práctica de algo. Se adquiere por la experiencia, la observación y repetición de actividades, que se convierten en significados y procesos.
Conocimiento intuitivo	El conocimiento intuitivo es toda aquella información que percibe la persona del ambiente de forma instantánea. Se genera por reacciones ante un estímulo, una idea, una necesidad, un sentimiento, etc., sin que sea necesario aplicar la razón, solamente con la intuición.
Conocimiento filosófico	El conocimiento filosófico es el conjunto de información que obtiene una persona mediante la lectura, análisis y razonamiento de documentos escritos. Datos que contrasta con la práctica humana y emite juicios de valor.
Conocimiento lógico	El conocimiento lógico o el de proposiciones es aquel que se deriva de la comprensión de ideas y la manera cómo estas ideas se relacionan entre sí.
Conocimiento matemático	El conocimiento matemático se caracteriza por ser abstracto, es decir, que no forma parte del mundo tangible. Es un tipo de conocimiento racional, coherente e imaginario, vinculado con la manera en cómo los seres humanos perciben las cosas que les rodean.
Conocimiento semántico	El conocimiento semántico es que resulta del aprendizaje de las palabras y su significado. Conocer una palabra implica determinar cuál es su definición.

Conocimiento sistémico	El conocimiento sistémico es aquel que surge de la unión de elementos semánticos o matemáticos para formar sistemas.
Conocimiento explícito	Como su nombre lo dice, el conocimiento explícito es aquel que es fácil de identificar, recordar y utilizar.
Conocimiento tácito	El conocimiento tácito es definido como la habilidad práctica que tienen los seres humanos de llevar a cabo tareas administrativas importantes.
Conocimiento incorporado	El conocimiento incorporado es aquel que se encuentra contenido en procesos, productos, culturas, rutinas, artefactos o estructuras.
Conocimiento sensible	El conocimiento sensible es aquel que proviene de todo lo que podemos percibir por medio de los sentidos. Se deriva de los estímulos corporales que envían señales al cerebro para que éste los perciba y asimile.

Las descripciones de la tabla comparativa de tipos de conocimiento fueron tomadas del sitio web Lifeder, escrito por María Laura Romero (Romero, 2018).

Si unimos el tipo de aprendizaje y el tipo de conocimiento, posteriormente se puede entrar en detalle en la teoría de Edgar Dale, quien en 1964 publicó su propuesta acerca del cono de la experiencia.

Imagen 5



Tomado del sitio web (claudiomorgan, 2015)

En la imagen anterior se explica que en dos semanas se obtiene un 90% de la retención de información al decir y hacer mediante la realización de un proyecto.

Luego de comprender el conocimiento que se está adquiriendo, se puede pasar a analizar la pirámide de la información.

Imagen 6



Fuente: Dante, Ponjuán, Gloria. Gestión de la información en las organizaciones. Principios, conceptos y aplicaciones. Santiago de Chile, 1998.

Esta se basa en 4 niveles (tomado del artículo digital llamado “La Pirámide de la Información Revisitada: Enriqueciendo el Modelo Desde la Ciencia Cognitiva”), desarrollados por Francisco Javier García Marco (Marco, 2011):

Nivel 1 - Datos digitales: es toda la información por medio de variables medibles, por los colores del semáforo.

Nivel 2 – Información: se resume al conjunto de todos los datos procesados, donde, por ejemplo, podemos tener datos como las leyes y normas que establecen cómo se debe proceder ante, por ejemplo, una luz verde o roja de un semáforo.

Nivel 3 – Conocimiento: se coloca todo el contacto de la información que se tiene y, basados en el conocimiento, se hace la toma de una decisión, por ejemplo, detenerse ante una luz roja, ya que sabemos que no es permitido pasar cuando lo está y, a su vez, conocemos que si avanzamos estamos cometiendo una infracción.

Nivel 4 – Sabiduría: se logra tener todo el conocimiento por medio de diferentes tipos donde nos permite pensar, entender y actuar ante una situación que se nos presente para resolver un problema. Como por ejemplo, si vemos que hay un semáforo a 100 metros, bajamos la velocidad por prevención ya que en cualquier momento la luz se pone en color rojo.

Otro factor muy importante a la hora del aprendizaje es el tipo de actitud que tiene el individuo cuando intenta obtener un conocimiento. La RAE define esto como: “Disposición de ánimo manifestada de algún modo”. (RAE, s.f.). Con base en ella y de acuerdo con dos sitios web (Definición.de, s.f.) & (Galileo Universidad, 2011), se definen siete diferentes actitudes.

Positiva

La actitud positiva significa elegir pensar de forma constructiva, objetiva y sana. Asimismo, visualizar, anticipar lo mejor y aprender a pensar en lo bueno y lo agradable. Nuestros pensamientos son realmente poderosos. La importancia que ejerce ser optimistas en la vida refleja siempre el estado de nuestra vida interior, nuestra filosofía y de nuestra perspectiva (Galileo, s.f.).

Extrovertida

Extraversión (el movimiento del ánimo que sale fuera de sí a través de los sentidos). Alguien extrovertido tiene tendencia a socializar con facilidad y a sobresalir en las reuniones, a buscar ser el centro de atención.

La extraversión es la actitud que se caracteriza por concentrar el interés en un objeto externo. Esto supone que la persona extrovertida está interesada en el otro a la hora de entablar un vínculo social y predispone su ánimo para que la relación prospere (Porto, Definicion, s.f.).

Proactiva

La proactividad hace referencia a una actitud presente en algunas personas, que no permiten que las situaciones difíciles los superen; que toman

la iniciativa sobre su propia vida y trabajan en función de aquello que creen puede ayudarlos a estar mejor. Pero la proactividad no se limita a una toma de decisiones o a iniciar un proyecto: implica además hacerse cargo de que algo hay que hacer para que los objetivos se concreten y buscar el cómo, el dónde y el por qué.

Las personas proactivas cuentan con valores especialmente seleccionados, los cuales guían su accionar; pese a que puedan suceder muchas cosas a su alrededor son capaces de anteponer siempre sus ideales y luchar con energía positiva ampliando de este modo su círculo de influencia (Porto, Definición, s.f.).

Reactividad

Consiste en adoptar una actitud pasiva y quedar a merced de las circunstancias.

Los individuos reactivos son manejados por las circunstancias y superados por problemas sobre los que no tienen capacidad de control.

Las personas reactivas son afectadas poderosamente por las circunstancias y el entorno influye mucho sobre ellas. Estas personas centran su preocupación en lo que otros hagan, en los problemas que acontecen a su alrededor y sobre todo enfocan su mirada en los hechos que no tienen solución. No tienen la capacidad de actuar, se dejan llevar por los acontecimientos (Porto, Definición, s.f.).

Desinteresada

Es la que lleva a una persona tener presente a otra no como un medio para conseguir algo, sino como un fin para alcanzar un beneficio propio. Para conseguirla hacen falta cuatro cualidades que son la disponibilidad, la apertura, la aceptación y la solicitud (Porto, Definicion, s.f.).

Manipuladora

Es la que ejerce una persona para alcanzar un fin personal y tiene en cuenta al otro como un medio, otorgándole la atención suficiente para conseguir su objetivo (Porto, Definicion, s.f.).

Interesada

Es causada por una situación de indigencia. Una persona se ve privada de algo que necesita y busca por todos los medios recuperar o conseguir satisfacer sus necesidades. Los demás son también un recurso que puede ayudarla a salir de esa situación de desamparo (Porto, Definicion, s.f.).

Integradora

Es la que tiene una persona que busca no sólo su beneficio, sino también el de quienes la rodean. Se basa en una estrecha comunicación entre dos personas cuyo objetivo es la unificación y la integración (Porto, Definicion, s.f.).

2.1.8 Currículo relacionado con seguridad vial en Costa Rica

De acuerdo con un currículo “conjunto de estudios y prácticas destinadas a que el alumno desarrolle plenamente sus posibilidades.” (RAE), se definen los límites didácticos y pedagógicos que se utilizan en esta investigación. La ley de tránsito de Costa Rica publicada en el alcance 194 de La Gaceta 205 (miércoles

27 de octubre de 1976), en su artículo 1º indica que “La ley de Tránsito rige lo concerniente a la circulación de personas, vehículos y semovientes por las vías terrestres de la Nación, así como todo lo relativo a la seguridad de las personas, al pago de impuestos y derechos de tránsito. Se exceptúa de este régimen el tránsito ferrocarrilero” (Asamblea Legislativa de Costa Rica, 1976). Esta fue sustituida por la “Ley de Tránsito por Vías Públicas Terrestres y Seguridad Vial 7331, creada mediante decreto el 26 de octubre de 2012, explica en el capítulo IV: “Educación para la Seguridad Vial”, se detallan los siguientes dos artículos siguientes:

“ARTÍCULO 210: Se establece como obligación en la Educación Preescolar, General Básica, Media, Diversificada y Técnica Profesional o Vocacional incluir la seguridad vial como contenido programático en los cursos que se impartan. Sin perjuicio de lo anterior, se incluirá lo siguiente:

En preescolar y primaria, un curso específico de seguridad para peatones y de conducción por vehículos no motorizados. b) En secundaria, un curso específico de atención de emergencias viales y de conducción de vehículos automotores. para la obtención de la licencia de conducir. El Consejo Superior de Educación será el responsable de velar por el cumplimiento de dicha norma, de conformidad con sus potestades.” (ASAMBLEA LEGISLATIVA DE COSTA RICA, 2012).

Donde se define la obligación de la enseñanza a sus habitantes que estén cursando algún grado académico, que comprenden entre preescolar hasta vocacional”.

Y, en el segundo artículo manifiesta lo siguiente:

“ARTÍCULO 211: El COSEVI llevará a cabo campañas, programas y cursos de educación vial, destinados a dar a conocer la información relacionada con la seguridad vial, con el objeto de disminuir el número y la gravedad de los accidentes de tránsito y mejorar la circulación de los vehículos. Las campañas, los programas y los cursos indicados en el párrafo anterior, deberán contemplar los temas relacionados con el uso de los dispositivos de seguridad para personas menores de edad.” (ASAMBLEA LEGISLATIVA DE COSTA RICA, 2012)

Definido por ley, el COSEVI está obligado a realizar diferentes actividades para dar a conocer la información de seguridad vial con el objetivo de disminuir el número de accidentes de tránsito.

Otra directriz es el programa de estudios de Educación Cívica para colegios en Costa Rica, diseñado e impartido por el Ministerio de Educación Pública (MEP), donde indica que en el séptimo año (7°) se impartirá en el segundo trimestre un tema llamado “Transitemos hacia una nueva cultura de Seguridad Vial”, con el siguiente propósito: “Esta unidad tiene como propósito que el estudiantado analice críticamente y reflexione sobre la cultura vial contemporánea, para la promoción de prácticas, vivencias y actitudes que

fomenten la prevención y reducción de los accidentes viales en su comunidad y en toda Costa Rica” (MEP, Programas de Estudios de EDUCACIÓN CÍVICA, 2009). Lamentablemente, hasta ese nivel se empieza a brindar educación vial debido a que en los programas de estudios de I y II ciclo no se habla nada relacionado con seguridad vial.

Debido a esta carencia, el Consejo de Seguridad Vial, mediante la división de proyectos, ha creado uno llamado “Hacia la construcción de una cultura vial” y tiene como objetivo general “Generar una nueva cultura vial en la población estudiantil de edad preescolar, primaria y secundaria, que incentive el desarrollo de hábitos seguros de desempeño en el sistema del tránsito en los Centros Educativos, a través de todo el territorio nacional”. (MEP, PROGRAMA CENTROS EDUCATIVOS SEGUROS PROYECTO EDUCATIVO BRIGADA VIAL, 2011)., Este se divide en 3 etapas y garantiza que sea aplicado en todos los niveles educativos a cargo del MEP, tales como Preescolar, I, II, III Ciclos de la Educación General Básica y Educación Diversificada.

Cerrando el currículo informático y pedagógico se utiliza el “Manual del conductor”, creado por la “Ley de Tránsito por Vías Públicas Terrestres y Seguridad Vía”, Ley 9078, publicada el 26 de octubre de 2012. En ella se propone “el uso del Manual del conductor no solo como libro de consulta para obtener la licencia de conducir, sino que su temática busca un cambio, una sensibilización social en procura de lograr el objetivo más importante: disminuir el número de

accidentes en carretera, lo que evidentemente reduce el número de lesiones y muertes.” (COSEVI, 2012).

Este conjunto de leyes, normas, guías y herramientas son las que definen toda el currículo a utilizar para esta investigación.

2.1.9 Factores que afectan una correcta conducción

Todo usuario de las rutas en Costa Rica enfrenta un riesgo de verse envuelto en un accidente de tránsito. Este riesgo se ve afectado por los diversos factores que se presentan en ese momento en la vía. Existen tres grupos de factores que perturban la buena circulación en carretera: el factor humano, el factor vehículo y el factor ambiental. La combinación de estos tres factores generan el ambiente que va a percibir cada usuario en la vía.

Se puede afirmar que el factor humano es el que tiene una mayor influencia en los accidentes de tránsito, ya que el conductor es quien toma las decisiones sobre el vehículo en carretera. En este factor se incluyen todas las sustancias que puedan modificar el comportamiento normal de una persona, el estado en que la persona se encuentre a la hora de conducir y las acciones que realice en la calzada.

Dicho lo anterior, se pueden reconocer los siguientes elementos como parte del factor humano.

Alcohol

Según el Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas de Cuba: “La persona que conduce bebida, incluso a dosis muy bajas, tiene alteraciones sensoriales, sobre todo en la vista, disminución de los reflejos, dificultades de coordinación, alteraciones perceptivas y, como el alcohol es un depresor del sistema nervioso, también provoca somnolencia, fatiga. En ocasiones también se incrementan las conductas impulsivas y agresivas, disminuyendo así la prudencia y la responsabilidad.” (Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas, 2017)

Drogas

Según el Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas de Cuba: “Los efectos que tienen en el conductor dependen de un complejo conjunto de variables como: la cantidad y calidad del tóxico, la edad y el estado psicofísico del consumidor, las posibles mezclas con otros productos, el tiempo de toma de la sustancia, el estado psicológico en el momento de la ingesta, la vía de ingestión y el metabolismo y el tipo de sustancia o droga de que se trate.” (Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas, 2017)

Existen diversos tipos de drogas, las cuales tienen síntomas diferentes en la persona que las ingiera. Según la Universidad de Valencia (Universitat de Valencia, s.f.), algunas de estas son:

- Los estupefacientes: producen sensación relajante, ansiedad, euforia, incremento del riesgo y la velocidad, y adormecimiento.

- Los estimulantes: aumentan la vigilia y la sensación de seguridad.
- Los alucinógenos: producen alteraciones visuales y sensoriales, cambios de humor, temblores y vómitos.

Fatiga

Según la Real Academia Española (RAE), esta se define como “Cansancio, molestia ocasionada por un esfuerzo más o menos prolongado o por otras causas, y que en ocasiones produce alteraciones físicas.” (Real Academia Española, s.f.).

Según la Universidad de Valencia, algunos síntomas de la fatiga son el parpadeo constante, ojos llorosos, hipersensibilidad a los ruidos, zumbidos, sobresaltos injustificados, sensación de brazos dormidos, presión en la cabeza, desviarse de la trayectoria, variar la velocidad injustificadamente (Universitat de Valencia, s.f.).

Sueño

Según la Universidad de Valencia, el sueño es el mayor enemigo del conductor, ya que cuando un conductor se duerme, no tiene ningún tipo de nivel de control del vehículo. Algunos de los diversos síntomas que se presentan cuando a un conductor le da sueño son la disminución de la capacidad de reacción, aumento de las distracciones, se identifican peor los objetos, luces y señales, se producen alteraciones en los sentidos, especialmente en la vista (Universitat de Valencia, s.f.).

Estrés

Según la Real Academia Española (RAE), estrés se define como: “Tensión provocada por situaciones agobiantes que originan reacciones psicosomáticas o trastornos psicológicos a veces graves.” (Real Academia Española, s.f.).

Según el Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas de Cuba, el estrés y el manejo de vehículos están vinculados. Este puede ocasionar efectos negativos en el conductor como la generación de mayores niveles de hostilidad y de comportamientos competitivos; mayor tendencia a la impaciencia, a tomar decisiones arriesgadas y conducción imprudente; disminución de la concentración; y el efecto negativo que tiene el uso incontrolado de fármacos, alcohol u otras sustancias que se pueden utilizar para reducir el estrés. (Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas, 2017).

Depresión

Según el Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas de Cuba, la depresión “Es una enfermedad que se caracteriza por un estado de tristeza general y una pérdida de interés, y es una con mayor repercusión en la conducción. Puede ser el resultado de muchos factores, desde genéticos hasta conductuales, es decir, el uso de sustancias como drogas o medicamentos puede estar provocado por una enfermedad o un acontecimiento negativo” (Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas, 2017).

Algunos de las diferentes alteraciones en la conducción son la disminución en la atención y merma en la capacidad de decisión, alteraciones en el sueño, aumento de la ansiedad e irritabilidad, alteraciones en la percepción y en los sentidos y aumento de la fatiga esto según la Universidad de Valencia (Universitat de Valencia, s.f.).

Velocidad

Según el Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas de Cuba, “La velocidad excesiva se manifiesta como un claro factor de riesgo. Los efectos negativos más destacables: reduce el tiempo de reacción, dificulta el control del vehículo y la rectificación de la trayectoria, aumenta la violencia y el estrés del conductor, y altera el funcionamiento sensorial ya que disminuye el campo visual y fisiológico ya que incrementa la fatiga ya que se ha de prestar más atención” (Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas, 2017).

Texting

Según la Segunda Compañía de Bomberos de Santiago de Chile, el *texting* es un fenómeno surgido en la sociedad digital. Se define como el abuso en el envío de mensajes de texto, ya sea por medio de teléfonos celulares o por redes sociales para mantenerse en contacto e informados. El auge de esta forma de comunicación también trajo consigo algunos peligros (Segunda Compañía de Bomberos, 2015).

Esta problemática genera tres tipos de distracciones:

- La visual, ya que separan la vista del camino.
- La cognitiva, que impide concentrarse en lo que se está haciendo.
- La manual, cuando se apartan las manos del volante para contestar o enviar mensajes.

Por otro lado, el factor vehículo es donde se ve reflejado el mantenimiento que se le brinda al mismo para prevenir su malfuncionamiento, así como la calidad de las reparaciones que se le hagan al auto, todo con el fin de que este responda debidamente y así evitar tener un accidente de tránsito. Y, si se tiene uno, reducir los daños físicos que pueda tener el conductor y los demás pasajeros.

Este factor se compone de elementos que brindan dos tipos de seguridad: la activa y la pasiva. La seguridad activa está compuesta por sistemas y aparatos que contribuyen a un correcto comportamiento en marcha tratando de disminuir el riesgo de que ocurra un accidente. Por otro lado, la seguridad pasiva está compuesta por los elementos de seguridad diseñados para evitar o disminuir los posibles perjuicios ocasionados a los ocupantes como consecuencia de un choque.

La seguridad activa está formada por los siguientes elementos:

Sistema antibloqueo de frenos (ABS)

Según la Real Academia Española (RAE), ABS se define como “Sistema electrónico de control de un vehículo que evita el bloqueo de las ruedas por exceso de frenado.” (Real Academia Española, s.f.)

Asimismo, según la Real Academia de España, “Se trata de un sistema electrónico que impide el bloqueo de las ruedas cuando se realiza una frenada. Los sensores situados en cada rueda se encargan de medir la velocidad de giro de éstas, de manera que, cuando alguna se bloquea por exceso de frenada, los sensores envían una señal para liberar esa rueda y volviendo a permitir el giro.” (Race Academia, s.f.)

Control de Estabilidad (ESP)

Según la Real Academia de España, el ESP mejora activamente el comportamiento del vehículo en todas las maniobras críticas. Por medio de unos sensores, se sabe si el coche inicia un derrape del eje delantero o del eje trasero cuando se está trazando una curva. Si el coche derrapa del eje delantero, se frena la rueda interior del tren trasero para ayudar a cerrar la trayectoria. Si el coche derrapa del eje trasero, el sistema frena la rueda exterior delantera para abrir la trayectoria, que todavía conserva la adherencia. (Race Academia, s.f.)

Neumáticos

Según la Real Academia de España, los neumáticos son los encargados de asegurar la adherencia en el empuje, en la frenada y en el deslizamiento

lateral, la dirección del recorrido del vehículo deseada por el usuario y la amortiguación de las imperfecciones del pavimento. (Race Academia, s.f.)

Iluminación

De acuerdo con la Real Academia de España, una iluminación eficaz en la parte delantera y trasera del vehículo es la base para satisfacer debidamente la función de "ver y ser vistos". La importancia de una buena iluminación en el tráfico rodado queda de manifiesto por el hecho, científicamente contrastado, de que el noventa por ciento de todos los datos que precisa un conductor se perciben a través de la vista, mientras que el diez por ciento restantes se reciben por el oído y el sentido del equilibrio. (Race Academia, s.f.)

Por otro lado, la seguridad pasiva está formada por los siguientes elementos:

Carrocería

Según la Universidad de Valencia, la carrocería tiene la misión de proteger los ocupantes, ya que la deformación progresiva de la parte delantera y trasera de la carrocería permite absorber gran parte de la energía del choque. (Universitat de Valencia, s.f.)

Cinturón de seguridad

Según la Real Academia de España, el propósito del cinturón es retener y proteger el cuerpo de los ocupantes, al evitar golpes bruscos con el interior de la carrocería e incluso la posibilidad de salir despedido del vehículo. Cuando se

produce una colisión, los cuerpos y objetos dentro del habitáculo continúan inicialmente con la misma velocidad que llevaba el vehículo antes del choque. El uso del cinturón de seguridad reduce entre un 45% y 60 % el riesgo de perder la vida. (Race Academia, s.f.)

Reposacabezas

Según la Real Academia de España, el reposacabezas tiene como objetivo controlar el desplazamiento hacia atrás de la cabeza y reducir, en caso de un accidente, el riesgo de lesión en las vértebras cervicales. Se pueden producir una gran cantidad de lesiones, pero las más graves van asociadas con lesiones medulares y fracturas de alguna de las siete vértebras que forman el cuello, lo que produce tetraplejias (las cuatro extremidades paralizadas) y paraplejias (dos extremidades inferiores paralizadas). Las lesiones menos graves son esguinces cervicales, rigidez del cuello, luxaciones, dolor persistente. (Race Academia, s.f.)

Airbag

Según la Real Academia de España, el airbag es una bolsa de aire que se infla automáticamente en milésimas de segundo en caso de una colisión. Su principal misión es frenar el movimiento de los cuerpos que chocan contra él, disipando su energía cinética. El airbag evita que los pasajeros se golpeen contra los elementos duros del vehículo y se produzcan lesiones en la cabeza, cuello y tórax. (Race Academia, s.f.)

Por último, el factor ambiental representa todos los elementos, ya sean naturales o creados por el hombre, a los cuales el conjunto conductor-vehículo le tiene que hacer frente para lograr la circulación efectiva

Entre los principales factores que se pueden identificar en Costa Rica se encuentran los siguientes:

La calzada

Según la Real Academia Española (RAE), calzada es la “Parte de la calle comprendida entre dos aceras, en las carreteras, parte central dispuesta para la circulación de vehículos.” (Real Academia Española, s.f.)

Según la Universidad de Valencia, como parte de la calzada, se incluye su planteamiento y construcción, trazado, pavimentación, anchura, resistencia al deslizamiento, número de carriles, la pendiente, el peralte, así como su explotación, mantenimiento y rehabilitación. (Universitat de Valencia, s.f.)

El diseño del entorno de la vía

Conformado por elementos y objetos que deben considerarse componentes de la vía por su influencia en la conducción, incluyendo desde la localización de señales, barreras protectoras, la señalización y otros objetos del mobiliario urbano, hasta el problema que plantea el diseño correcto de la señalización desde su aspecto perceptivo, tipos de letra, tamaños, situación, visibilidad e iluminación de las mismas. (Universitat de Valencia, s.f.)

Lluvia

Según la Universidad de Valencia, cuando cae precipitación sobre el pavimento en este se forma una película lubricante que facilita el deslizamiento del vehículo. Para evitar tener algún accidente, se debe reducir la velocidad y aumentar el espacio con el vehículo. (Universitat de Valencia, s.f.)

Niebla

Según la Universidad de Valencia, cuando se presenta niebla en la vía se debe conectar el alumbrado de cruce y antiniebla, también se debe disminuir la velocidad y aumentar la distancia con el vehículo que le preceda. (Universitat de Valencia, s.f.)

Viento

De acuerdo con la Universidad de Valencia, el viento aumenta el riesgo de desplazamiento o vuelco. Cuando esta condición se presenta, se debe disminuir la velocidad, sujetar firmemente el volante y extremar la atención en los pasos de zonas protegidas a desprotegidas. (Universitat de Valencia, s.f.)

2.2 Marco legal

En el marco legal está enmarcado dentro de las diferentes leyes, estándares, acuerdos y estrategias tanto nacionales como internacionales que delimitan esta investigación y son citadas a continuación:

1. Ley de Tránsito por Vías Públicas Terrestres y Seguridad Vial 7331, creada mediante decreto el 26 de octubre de 2012.
2. Ley de Tránsito, publicada en el alcance N° 194 A de La Gaceta 205, el miércoles 27 de octubre de 1976.
3. Ley de Administración Vial, Ley 6324, publicada en el alcance N. ° 4 de La Gaceta N. °,97 del 24 de mayo de 1979.
4. Ley de Tránsito por Vías Públicos Terrestres y Seguridad Vía, Ley 9078, publicada el 26 de octubre de 2012.
5. ISO 39001:2012, llamada por su nombre en inglés Road Traffic Safety (RTS), fue creada en octubre del 2012 con un total de 37 páginas.
6. Documento de estrategia de seguridad Vial del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y su plan de acción para los años 2016-2020.

CAPÍTULO III
MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de investigación

3.1.1 Investigación descriptiva

La investigación descriptiva es la que describe la realidad de situaciones, eventos, personas, grupos o comunidades que se estén abordando y que se pretenda analizar.

En este tipo de investigación, la cuestión no va mucho más allá del nivel descriptivo, ya que consiste en plantear lo más relevante de un hecho o situación concreta.

De todas formas, la investigación descriptiva no consiste únicamente en acumular y procesar datos. El investigador debe definir su análisis y los procesos que involucrará el mismo.

A grandes rasgos, las principales etapas a seguir en una investigación descriptiva son: examinar las características del tema a investigar, definirlo y formular hipótesis; seleccionar la técnica para la recolección de datos y las fuentes a consultar. (Universia Costa Rica, 2017)

La investigación es descriptiva porque se pretende analizar el comportamiento de los sujetos prueba que están interactuando con la realidad virtual y, así, poder estudiar cómo se desenvuelven y se relacionan con esta tecnología. En ella se van a utilizar técnicas de observación, encuestas, entrevistas y cuestionarios. Las fuentes principales serán las personas utilizadas para realizar las pruebas, cuestionarios y encuestas conocidos de ahora en adelante como sujetos pruebas y los expertos en la materia, con el fin de recopilar

la información necesaria para lograr cumplir con los objetivos de esta investigación.

3.1.2 Investigación de campo

Se trata de la investigación aplicada para comprender y resolver alguna situación, necesidad o problema en un contexto determinado. Esta clase de investigación se apoya en informaciones que provienen entre otras, de entrevistas, cuestionarios, encuestas y observaciones. (Villada, s.f.)

El investigador trabaja en el ambiente natural en que conviven las personas y las fuentes consultadas, de las que se obtendrán los datos más relevantes a ser analizados. También son individuos, grupos y representaciones de las organizaciones científicas no experimentales dirigidas a descubrir relaciones e interacciones entre variables sociológicas, psicológicas y educativas en estructuras sociales reales y cotidianas.

Basados en lo anterior, se utilizará la investigación de campo para poder obtener los datos e información de las variables reales y cotidianas que se generen cuando los sujetos de prueba estén participando en una actividad educativa en la que interfiera la realidad virtual, para así, posteriormente, poder generar una comparación entre la educación tradicional y la de esta nueva propuesta.

3.2 Tipo de enfoque

Escoger un enfoque ya sea cuantitativo o cualitativo va a establecer la manera en cómo se van a analizar y estudiar los datos que se obtengan con la investigación realizada. Por lo cual, antes de decidir qué tipo de enfoque se va a utilizar, se debe hablar un poco de ellos para así tener argumentos y poder decantarse por el que mejor se adapte a los objetivos que guían esta investigación.

3.2.1 Enfoque cualitativo

Este enfoque hace referencia a la recolección de los datos sin seguir parámetros numéricos y los mismos se interpretan a partir de sus cualidades. Se puede definir la investigación cualitativa como el estudio de la gente a partir de lo que dicen y hacen las personas en el escenario social y cultural. (Universidad de Jaén, s.f.)

Este enfoque se caracteriza por el análisis profundo e interpretativo-subjetivo de la información, lo cual permite entrar a detalle en la comprensión de un problema de investigación. Es posible realizar de forma conjunta todo el procedimiento metodológico de recolección y clasificación. (Normas APA, s.f.)

3.2.2 Enfoque cuantitativo

Este enfoque hace referencia al conteo y contabilización de los datos a través de recursos matemáticos relacionados con las estadísticas. En otras

palabras, se trabaja con base en porcentajes y análisis de los mismos. Por lo cual, se puede decir que las investigaciones que tienen este enfoque son probatorias y secuenciales, sirven para demostrar la existencia de un problema, se trabajan con hipótesis y variables que se buscan comprobar. (Normas APA, s.f.)

De acuerdo con las características de cada tipo de enfoque, esta investigación será mixta, debido a que se deben obtener datos estadísticos que permitan la obtención de métricas, para que luego sean utilizadas en las recomendaciones finales. Sin embargo, a la vez, se dará un enfoque cualitativo, pues se desea obtener una captura de parámetros basados en las habilidades y sus cualidades al enfrentarse a un escenario social, educativo o cultural en un espacio de tiempo delimitado mediante diferentes técnicas de recolección de información, tales como entrevistas, cuestionarios, encuestas y observaciones.

3.3 Tipo de paradigma

3.3.1 Paradigma socio-crítico o crítico

El paradigma socio-crítico aparece con fuerza en Alemania en estos años en forma de estudios críticos al modelo positivista de investigación social (educativa también). En la teoría crítica del conocimiento se plantea que, el saber humano se origina en virtud de tres intereses: técnico, práctico y emancipatorio. (EcuRed, s.f.)

En la investigación educativa, las teorías que asume el paradigma socio-crítico se orientan hacia un mismo objetivo: la formación del carácter y los valores

del individuo desde el hábito de la reflexión, para enfrentar la realidad social con actitud cuestionadora ligada al compromiso de la transformación de esa realidad mediante la progresiva modificación de la ideología que prevalece, rigiendo (y en cierta medida reprimiendo) la dinámica de las relaciones sociales. (EcuRed, s.f.)

De acuerdo con sus principios teóricos y metodológicos, el paradigma crítico introduce tanto en su modelo teórico como en las investigaciones educativas “la ideología, de forma explícita”. Al igual que el enfoque o paradigma interpretativo, el paradigma socio-crítico en sus dimensiones conceptual y metodológica es predominantemente ideográfico, se dirige a la solución de problemas particulares, no aspira a establecer generalizaciones teóricas y emplea métodos cualitativos de investigación. (EcuRed, s.f.)

Debido al interés de esta investigación, se tendrá un paradigma socio-crítico, debido a que se pretende obtener al final una reflexión crítica sobre uno de los mayores problemas que se presenta actualmente: la falta de educación vial y las malas prácticas que se presentan día a día en las vías públicas; esto con el fin de que la población meta sea capaz de analizar su propio contexto y las situaciones cotidianas que se le presente, cambiando la forma de pensar sobre este problema que se muestra a nivel mundial

3.4 Fuentes

Se definen como fuentes primarias a “información nueva y original, resultado de un trabajo intelectual. Son documentos primarios: libros, revistas

científicas y de entretenimiento, periódicos, diarios, documentos oficiales de instituciones públicas, informes técnicos y de investigación de instituciones públicas o privadas, patentes, normas técnicas.” (Biblioteca Universidad de Alcalá)

Las fuentes secundarias “contienen información organizada, elaborada, producto de análisis, extracción o reorganización que refiere a documentos primarios originales. Son fuentes secundarias: enciclopedias, antologías, directorios, libros o artículos que interpretan otros trabajos o investigaciones.” (Biblioteca Universidad de Alcalá).

Las fuentes terciarias son definidas como “compendios de referencias o información relativa a las fuentes secundarias. Pueden ser físicas o virtuales y facilitan el control y acceso a todo tipo de información. En otras palabras, son una biblioteca de títulos o listas guía de obras de referencia. Los ejemplos más comunes de fuentes de investigación terciarias incluyen los catálogos de biblioteca, las listas de lectura, las bibliografías, los índices o los directorios de personas.” (Mejía)

En esta investigación se utilizarán fuentes primarias para las entrevistas con los expertos en realidad virtual, tanto nacionales como internacionales, y expertos en seguridad vial del COSEVI. Debido a la realización del plan piloto, se obtienen como fuente primera los sujetos de prueba y las muestras que interactúan con el mismo.

Las fuentes secundarias se utilizarán investigaciones actuales, así como una recopilación de artículos obtenidos de libros o antologías.

Para finalmente terminar con fuentes terciarias que serán de gran ayuda para tener información bibliográfica y catálogos de diferentes bibliotecas para el apoyo en la etapa de recopilación de información, así como en el análisis de la misma.

3.5 Definición de la población

Según la definición de estadística descriptiva, se define al censo como “un recuento de individuos que conforman una población estadística, definida como un conjunto de elementos de referencia sobre el que se realizan las observaciones. El censo de una población estadística consiste básicamente en obtener mediciones del número total de individuos mediante diversas técnicas de recuento; además este se realiza cada determinado período.” (Kuby, 2007)

Por otro lado, una muestra estadística “es un subconjunto de casos o individuos de una población. En diversas aplicaciones interesa que una muestra sea una muestra representativa y para ello debe escogerse una técnica de muestra adecuada que produzca una muestra aleatoria adecuada (se obtiene una muestra sesgada cuyo interés y utilidad es más limitado dependiendo del grado de sesgo que presente).” (Wiley, 1962).

Basados en la definición de Muestra Finita, “cuando consta de un número limitado de elementos” (Ludewig, s.f.) se define que se utilizará finita, ya que

ayuda a reducir el costo de investigación con respecto a utilizar una población infinita, se puede obtener mayor rapidez y exactitud, ya que brinda mayores posibilidades de estudio con características deseadas específicamente como por ejemplo un rango de edad específico.

En esta investigación se realizarán 2 encuestas.

Con la siguiente fórmula, se calculará la muestra finita basada en una población total de 4910 estudiantes regulares de la UTN en su Sede Central (ver anexo 1).

Imagen 7

$$n = \frac{K^2 p q N}{E^2 (N - 1) + K^2 p q}$$

Fórmula para calcular muestra finita (Elaboración propia)

- Población finita: se va a utilizar un tamaño de muestra de 95 personas tomadas aleatoriamente en áreas comunes de la universidad, que cumplan con un mínimo de edad de 18 años, basadas en un margen de error del 10%, un nivel de confianza del 95%.

Para la encuesta con muestra infinita, se utilizará la siguiente formula:

Imagen 8

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{e^2}$$

Fórmula para calcular muestra infinita (Elaboración propia)

- Población infinita: se utiliza un tamaño de muestra de 96 personas tomadas aleatoriamente, con un margen de error del 10%, un nivel de confianza del 95%.

3.6 Sujetos de investigación

Para poder entender primero qué es un sujeto de investigación, se puede definir como “Persona cuyo nombre se ignora o no se quiere decir.” (RAE), es decir, nos permite conocer que los sujetos de investigación son “persona (s) con formación científica que es capaz de pensar, investigar, un objeto de investigación, en relación con un problema de investigación. (Carvajal).

Una vez conociendo el significado de sujeto de investigación, se utilizarán expertos, representantes del COSEVI, representantes del Ministerio de Educación Pública (MEP), padres de familia y los sujetos a los que se le van a aplicar todas las investigaciones requeridas.

3.7 Métodos de recolección: instrumentos

3.7.1 Entrevistas

Se puede definir entrevista como “Acción y efecto de entrevistar o entrevistarse.” (RAE, s.f.). Otra lo define como “Tener una conversación con una o varias personas para un fin determinado” (RAE, s.f.); al igual se define como “conversación que un periodista mantiene con una persona y que está basada en una serie de preguntas o afirmaciones que plantea el entrevistador y sobre las que la persona entrevistada da su respuesta o su opinión.” (Oxford University Press, s.f.)

Así que esta investigación utilizará los métodos de entrevistas para poder obtener la experiencia y opinión de los expertos que serán consultados sobre la realidad virtual y la educación vial de Costa Rica y el mundo.

3.7.2 Cuestionarios

Se puede definir cuestionario como una “Lista de preguntas que se proponen con cualquier fin” (RAE).

También se puede definir un poco más ampliamente el concepto, según Julián Pérez y Ana Gardey, como “Un cuestionario es un conjunto de preguntas que se confecciona para obtener información con algún objetivo en concreto”.
(Julián Pérez y Ana Gardey)

Será muy importante utilizar cuestionarios para poder hacer preguntas de interés para esta investigación y luego realizar un análisis específico sobre la población y sujetos meta.

3.7.3 Encuestas

Se puede definir, según la Real Academia Española, es un “Conjunto de preguntas tipificadas dirigidas a una muestra representativa de grupos sociales, para averiguar estados de opinión o conocer otras cuestiones que les afectan.”
(RAE)

Adicionalmente se puede definir como “técnica de recogida de datos para la investigación social.” (Significados 2018)

Para esta investigación, es de suma importancia la utilización de encuestas a nuestros sujetos expertos, padres de familia y a los estudiantes, por estas razones, se va a utilizar un tamaño de muestra de 95 personas tomadas aleatoriamente en áreas comunes de la universidad, que cumplan con un mínimo de edad de 18.

3.7.4 Observaciones

Se define observación como “Acción de observar o mirar algo o a alguien con mucha atención y detenimiento para adquirir algún conocimiento sobre su comportamiento o sus características.” (Oxford, s.f.) y en métodos de investigación se subdivide en 2 tipos: activa y pasiva.

Observación activa: “es una técnica de investigación. El investigador o la investigadora vive con una comunidad o unas pocas comunidades. Durante varias semanas o meses, los investigadores tratan de integrarse en la comunidad para poder obtener información detallada y no sesgada mediante sus observaciones y mediante entrevistas formales o espontáneas”. (Joseph, s.f.)

Observación pasiva: “es un método relativamente neutro de obtención de datos que puede realizarse sin que las personas observadas participen activamente”. (Joseph, s.f.)

Al final, para conocer las definiciones de la investigación, se tendrá un instrumento de investigación llamado observación activa, ya que se implementará un prototipo y, una vez puesto en marcha, se observarán los resultados para

conseguir información que será usada, tabulada, analizada y desarrollada para esta investigación.

3.8 Elaboración de instrumento

Mediante la elaboración de instrumentos, se seleccionará uno o un método de recolección, donde se puedan preparar los datos recolectados para realizar un análisis posterior.

Se utilizarán los modelos más recientes de diseño, de acuerdo con la guía de un experto y se utilizará una tabla comparativa para medir las características de las diferentes variables a investigar, así como entrevistas y cuestionarios.

3.9 Manejo de información

La palabra tabular cuenta con 2 significados según la Real Academia “Expresar valores, magnitudes u otros datos por medio de tablas” y “accionar el tabulador de una máquina de escribir o de una computadora” (Real Academia Española, s.f.).

Pero para la cultura un poco más informal, se define tabular como contar los resultados obtenidos por un instrumento, ya sea una encuesta o una prueba para poder observar qué resultados estadísticos podemos obtener.

Por lo cual, en esta investigación se tabulará la información recolectada de los instrumentos confeccionados en Microsoft Excel, para así poder generar estadísticas con el fin de tomar decisiones relacionadas con la investigación.

3.10 Matriz metodológica

3.10.1 Objetivo 1

Objetivo	VARIABLES	Conceptualización	Dimensión	Operacionalización	Indicadores	Medición	Instrumento	Fuente		
Conocer los elementos técnicos y didácticos presentes en la realidad virtual, seguridad vial y los tipos de aprendizaje.	Realidad virtual	Tecnología que genera un ambiente por medio de un computador, donde la persona siente la inmersión con el entorno por medio de las sensaciones captadas por la vista y por el oído.	Tecnología	Casco	Tipo de Pantalla	AMOLED / LCD	Tabla comparativa	Fabricante		
					Resolución de Pantalla por ojo	Pixeles				
					Resolución de pantalla total	Pixeles				
					Tasa de refresco	HZ				
					Campo de Visión (FOV)	Grados				
					Distancia Inter pupilar (IPD)	Ajustable / No ajustable				
					Peso	Libras				
				Precio	Dólares					
				Hardware	RAM	Gb				
					CPU	Ghz				
	GPU	Gb								
	Software	Sistema Operativo	Nombre / Versión							
		Plataforma								
	Conectividad	HDMI	Sí / No							
		USB 3,0								
	Seguridad vial	Factores que permiten la aplicación de las normas de tránsito.	Normas de tránsito	Manuales	Manual del Conductor	¿Existe? / ¿Dónde? / ¿Qué?	Recopilación de datos	Tabla comparativa / entrevista / cuestionario	Expertos / COSEVI y fuentes secundarias	
					Leyes					Ley de tránsito
					Conducta del conductor					Defensiva
				Agresiva						
	Factores	Humano	¿Qué? / ¿Cómo? / ¿Cuándo? / ¿Dónde?							
Ambiental										
				Inmersión tecnológica	Acceso	¿Qué? / ¿Cómo? / ¿Cuándo? / ¿Dónde?	Entrevista / cuestionario	Experto		
				Sensación visual	Agilidad					
				Sensación auditiva	Uso					

Tipos de aprendizaje	Manera por la que una persona adquiere nuevos conocimientos, habilidades y actitudes.	Manera de adquisición de conocimiento	Mecánico	Características	Tabla Comparativa	Experto y fuentes secundarias	
			Experiencial				
			Tradicional				
			Cognitivo				
		Conocimientos	Observacional	Empírico	¿Qué? / ¿Cómo? / ¿Cuándo? / ¿Dónde?	Cuestionario	Experto
				Científico			
		Actitudes	Positiva	Buena / mala / regular	Entrevista / tabla comparativa		
			Reactiva				
			Negativa				
			Emotiva				
Proactiva							

3.10.2 Objetivo 2

Objetivo	Variables	Conceptualización	Dimensión	Operacionalización	Indicadores	Medición	Instrumento	Fuente
Comprender el uso de los elementos técnicos y didácticos presentes en la realidad virtual, la enseñanza de la seguridad vial y los métodos de enseñanza, mediante la búsqueda de proyectos similares en el ámbito internacional.	Proyectos relacionados	Proyectos realizados en otras partes del mundo que involucren de alguna manera la realidad virtual, la seguridad vial y la manera en que se está adaptando la enseñanza de la educación vial en los diferentes tipos de población con las que estos estén interactuando.		Tipos de proyectos	Empresariales	Número proyectos/años en uso	Tabla comparativa	Fuente secundaria
					Educativos			
Investigativos								
Población	Adultos	18 en adelante	Cuadro estadístico					
	Jóvenes	12 a 17						
	Niños	Menores de 12						
Realidad virtual	Tecnología	Tecnología que genera un ambiente por medio de un computador y en donde la persona siente la inmersión con el entorno por medio de las sensaciones captadas por la vista y por el oído.		Casco	Tipo de pantalla	Ventajas / Desventajas / Beneficios / ¿Qué? / ¿Cómo?	Tabla comparativa / entrevistas / cuestionario	Expertos
					Resolución de pantalla total			
					Campo de visión (FOV)			
					Distancia Inter pupilar (IPD)			

					Peso					
					Hardware				RAM	
									CPU	
									GPU	
					Software				Sistema Operativo	
									Plataforma	
					Conectividad				HDMI	
				USB 3,0						
				Sensación visual	Acceso Agilidad Uso				¿Qué? / ¿Cómo? / ¿Cuándo? / ¿Dónde?	Entrevista / cuestionario
				Sensación auditiva						
Inmersión tecnológica										
Seguridad vial	Factores que permiten la aplicación de las normas de tránsito.	Normas de tránsito	Manuales	Manual del Conductor	¿Qué? / ¿Cómo? / ¿Cuándo? / ¿Dónde?	Entrevista / cuestionario	Expertos / COSEVI			
			Leyes	Ley de Tránsito						
			Conducta del conductor	Defensiva						
		Agresiva								
		Factores	Humano							
			Ambiental							
Mecánico										
Métodos de enseñanza	Es la forma en la cual se pretende inculcar un nuevo aprendizaje en una persona.	Manera de adquirir un conocimiento	Experiencia	Tabla comparativa / entrevistas / cuestionario	Expertos					
			Tradicional							
			Cognitivo							
			Observacional							

3.10.3 Objetivo 3

Objetivo	VARIABLES	Conceptualización	Dimensión	Operacionalización	Indicadores	Medición	Instrumento	Fuente
Desarrollar un plan piloto utilizando la realidad virtual como herramienta pedagógica en la	Realidad virtual como herramienta pedagógica	Conjunto de instrumentos que facilita el aprendizaje y la comprensión del alumno sobre un tema y aumenta la calidad de la formación y del		Utilidad de instrumentos pedagógicos	Casco Cámara Manivela Videos 360° Fotos	Gusto (1-3)	Entrevista / cuestionario / tabla comparativa	Sujeto prueba

enseñanza de la seguridad vial.	Plan piloto	conocimiento adquirido.			Simulador						
					Requerimientos				Casco	Entrevista / cuestionario / tabla comparativa	Expertos / sujeto de pruebas / fabricante
									Cámara		
									Manivela		
									Simulador		
					Costos				Casco		
									Cámara		
									Manivela		
									Simulador		
					Licencias				Simulador		
	Métodos de trabajo										
	Supuestos										
	Tiempo total estimado de uso	Cronograma									
	Casco	Rendimiento / Funcionalidad / Adaptabilidad	¿Qué? / ¿Cómo? / ¿Cuándo? / ¿Por qué? / ¿Dónde?	Entrevista / cuestionario / tabla comparativa	Expertos / sujeto de pruebas / fabricante						
	Realidad virtual	Tecnología que genera un ambiente por medio de un computador y en donde la persona siente la inmersión con el entorno por medio de las sensaciones captadas por la vista y por el oído.				Tecnología	Casco	Tipo de pantalla			
								Resolución de pantalla total			
								Campo de visión (FOV)			
								Distancia Inter pupilar (IPD)			
								Peso			
	Inmersión tecnológica	Acceso / Agilidad / Uso									
Sensación visual											
Sensación auditiva											
Seguridad vial	Factores que permiten la aplicación de las normas de tránsito.	Normas de tránsito					Manuales	Manual del Conductor	Tabla comparativa / entrevistas / cuestionarios	Experto / sujeto de prueba	
			Leyes	Ley de Tránsito							
			Conducta del conductor	Defensiva							
				Agresiva							

			Factores	Humano		
				Ambiental		
				Mecánico		
	Métodos de enseñanza	Es la forma en la cual se pretende inculcar un nuevo aprendizaje en una persona.	Manera de adquirir un conocimiento	Experiencial		Tabla comparativa / entrevistas / cuestionarios
				Tradicional		Experto / sujeto prueba
				Cognitivo		
				Observacional		

3.10.4 Objetivo 4

Objetivo	Variables	Conceptualización	Dimensión	Operacionalización	Indicadores	Medición	Instrumento	Fuente
Contrastar los resultados obtenidos luego de la utilización de la realidad virtual en la enseñanza de la seguridad vial, comparándolos con los métodos de enseñanza tradicionales con el fin de tener una radiografía de ambos..	Realidad virtual	Tecnología que genera un ambiente por medio de un computador y en donde la persona siente la inmersión con el entorno por medio de las sensaciones captadas por la vista y por el oído.	Tecnología	Casco	Tipo de pantalla	¿Qué? / ¿Cómo? / ¿Cuándo? / ¿Por qué? / ¿Dónde?	Tabla comparativa / entrevista / cuestionario	Sujeto de prueba / experto
					Resolución de pantalla total			
					Campo de visión (FOV)			
					Distancia interpupilar (IPD)			
					Peso			
				Hardware	RAM			
					CPU			
					GPU			
				Software	Sistema Operativo			
					Plataforma			
	Conectividad	HDMI						
		USB 3,0						
	Inmersión tecnológica	Acceso						
	Sensación visual	Agilidad						
	Sensación auditiva	Uso						
	Seguridad vial	Factores que permiten la aplicación de las normas de tránsito.	Normas de tránsito	Manuales	Manual del Conductor			
				Leyes	Ley de tránsito			
				Conducta del conductor	Defensiva			
			Agresiva					
			Factores	Humano				
Ambiental								
Mecánico								
Métodos de enseñanza	Es la forma en la cual se pretende inculcar un nuevo aprendizaje en una persona.	Manera de adquirir un conocimiento	Experiencial					
			Tradicional					
			Cognitivo					
			Observacional					

3.10.5 Objetivo 5

Objetivo	Variables	Conceptualización	Dimensión	Operacionalización	Indicadores	Medición	Instrumento	Fuente
Desarrollar una propuesta integral que sea efectiva e innovadora con el fin de mejorar la enseñanza de la seguridad vial en las aulas de Costa Rica, que se iniciará en el primer año de colegio, en donde los alumnos ya cuentan con la edad mínima necesaria.	Propuesta	Proyecto que se piensa presentar posterior al análisis de resultados.	Tecnológica	Casco	Tipo de pantalla	Ventajas / desventajas / beneficios / ¿qué? / ¿Cómo?	Tabla comparativa	Expertos / resultados
					Resolución de pantalla total			
					Campo de visión (FOV)			
					Distancia interpupilar (IPD)			
					Peso			
				Hardware	RAM			
					CPU			
					GPU			
				Software	Sistema Operativo			
					Plataforma			
			Conectividad	HDMI				
				USB 3,0				
			Tipos de aprendizaje	Manera de adquirir un conocimiento	Experiencial			
					Tradicional			
					Cognitivo			
					Observacional			
				Conocimientos	Empírico			
					Científico			
			Contenido como recurso pedagógico	Utilidad de instrumentos pedagógicos	Casco			
					Cámara			
Manivela								
Videos 360								
Fotos								
Simulador								
Métodos tradicionales								
Material impreso								

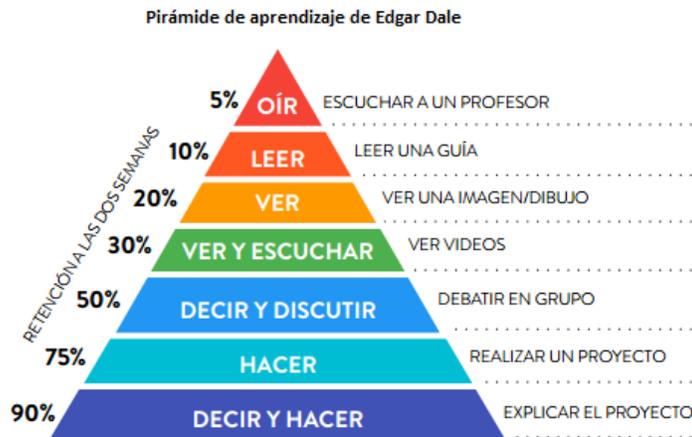
					Material digital			
Efectiva	Que logre los efectos esperados para la mejora de la educación vial.	Resultados	Tipos de valores		Características		Cuadro Estadístico	
					Factibilidad			
					Criterios			
Innovadora	Que sea la primera propuesta en su clase que integre esta tecnología y logre sacarle el provecho que la misma presenta	Resultados	Insumos		Personal			
					Tiempo			
			Productos		Inversión			
					Rentabilidad			
					Costos no económicos			
Seguridad vial	Factores que permiten la aplicación de las normas de tránsito.	Normas de tránsito	Manuales		Manual del conductor		Tabla comparativa / entrevista / cuestionario	COSEVI / sujeto de prueba / experto
			Leyes		Ley de tránsito			
			Conducta del conductor		Defensiva			
					Agresiva			
		Factores			Humano			
					Ambiental			
					Mecánico			
Enseñanza	Es la forma en la cual se pretende inculcar un nuevo aprendizaje en una persona	Manera de adquirir un conocimiento			Experiencial	¿Cuál? / ¿Cómo? / ¿Cuándo? / ¿Por qué? / ¿Dónde?		Sujeto de prueba / experto
					Tradicional			
					Cognitivo			
					Observacional			

CAPÍTULO IV
ANÁLISIS DE RESULTADOS Y APORTES

4.1 Tipos de aprendizaje y la forma en cómo se obtiene el conocimiento

Basados en el concepto básico de conocimiento que se investigó por medio de las fuentes secundarias, la mejor manera para que un ser humano pueda adquirir el conocimiento por medio de la razón es el aprendizaje experiencial. De acuerdo con la pirámide de aprendizaje de Edgar Dale, se determina que luego de dos semanas se obtiene un 90% de la retención de nueva información mediante la realización de un proyecto (decir y hacer).

Imagen 9



Tomada de la página de Claudio Morgan (Claudio Morgan, 2019)

Para ello, se entrevistaron a tres profesionales en formación pedagógica y educación.

Experto #1

Nombre: Stefany Ocampo Hernández

Profesión: Asesora curricular, sector privado.

Área de experiencia:

- Docente de educación preescolar
- Coordinadora de bienestar estudiantil
- Coordinadora pedagógica de entornos virtuales
- Asesora curricular
- Docente de tecnología educativa

Experto #2

Nombre: Giovanni Segura Morales

Profesión: Docente

Área de experiencia:

- Área técnica en docencia

Experto #3

Nombre: Silvia Arrieta Castro

Profesión: Psicóloga

Área de experiencia:

- Clínica
- Docencia
- Psicología industrial

Stefany Ocampo Hernández referente al concepto de aprendizaje, nos hace la siguiente explicación:

“El aprendizaje es un proceso permanente, durante toda la vida, mediante el cual desarrollamos habilidades, destrezas y conocimientos gracias a nuestra interacción con el entorno. Requiere y necesita de los esquemas mentales y conocimientos previos, gracias al proceso de asimilación del conocimiento que permite adaptarnos a nuestra realidad, gracias al constante flujo de experiencias e intercambios con el entorno, en donde intervienen factores intrínsecos y extrínsecos del sujeto.”

Giovanni Segura Morales asegura que el aprendizaje es “la adquisición de temas o formación nueva.”

Por último, Silvia Arrieta Castro define aprendizaje como “un proceso integral de adquisición de conocimientos, habilidades en el que media la parte biológica y social del individuo”.

Ahora que se conocen los conceptos que manejan los expertos en torno al aprendizaje, es necesario consultarles cuál es el que más significativo. La señora Ocampo da el siguiente criterio: “El aprendizaje, per se es significativo, es decir, debe ser siempre significativo. Desde mi rol como docente, es mi responsabilidad facilitar experiencias que le permitan al individuo construir su propio aprendizaje, de manera que pueda asimilar los conocimientos al asociarlos con sus experiencias previas. El aprendizaje requiere de la emoción, sin la emoción no podemos aprender, debe tocar a las personas y considero oportuno

una conexión entre el facilitador y el estudiante.” Podemos rescatar que uno de los puntos más importantes es que, mediante experiencias, se logra obtener un aprendizaje el cual se asocia a experiencias previas que obtuvo el individuo anteriormente.

El señor Segura indica que la mejor forma de aprendizaje es el cooperativo, ya que el aprender haciendo las cosas de manera conjunta mientras se van realizando las actividades propuestas es más provechosos que una clase magistral, ya que promueve que todos los alumnos participen en la actividad aprovechando al máximo el aprendizaje propio.

La señora Arrieta explica que existen muchos tipos, pero que los más populares son “el asociativo, por modelaje, explícito, implícito, significativo, experiencial o vivencial, por observación, auditivo, visual, kinestésico y memorístico”.

De acuerdo con las opiniones de los expertos, se puede determinar que el tipo de aprendizaje que facilita el aprendizaje de manera significativa es el basado en experiencias o vivencias, conocido en este documento como aprendizaje experiencial.

Por lo tanto, es que esta investigación determinó que el aprendizaje experiencial es la mejor forma en la que nuestros sujetos de prueba pueden asimilar la propuesta en seguridad vial ayudados de la realidad virtual.

Por otro lado, se debe también considerar el rol que tiene el individuo o estudiante a la hora de aprender. La señora Ocampo indica que “a persona debe

querer aprender, estar dispuesta a”, es decir, es uno de los principales puntos a tener en ese deseo de aprender.

El señor Segura indicó que “se debe encontrar significado para todo lo nuevo y aprender mientras construye su propio conocimiento, sin ignorar el entorno social y cultural”. Lo cual se refiere a que es importante que el individuo logre encontrar un significado mientras aprende.

La señora Arrieta indica que el rol del estudiante en su proceso de aprendizaje debe ser totalmente participativo para que se pueda promover un desarrollo adecuado y se incrementen las capacidades deseadas en el estudiante.

En la siguiente tabla comparativa se observan cuáles son los tipos de aprendizajes más conocidos por los expertos entrevistados.

Tabla 4

Tipos de aprendizaje conocidos por expertos			
Tipo de aprendizaje	Evaluación experto 1	Evaluación experto 2	Evaluación experto 3
Aprendizaje implícito	X	X	X
Aprendizaje explícito	X		X
Aprendizaje asociativo		X	X
Aprendizaje no asociativo			
Aprendizaje significativo		X	X
Aprendizaje cooperativo	X	X	
Aprendizaje colaborativo			
Aprendizaje emocional	X		
Aprendizaje observacional			X

Aprendizaje experiencial	X		X
Aprendizaje por descubrimiento			
Aprendizaje memorístico			X
Aprendizaje receptivo			

Tipos de aprendizaje (Elaboración propia basada en los cuestionarios realizados a los expertos

10-02-2019)

Por otro lado, también debemos complementar el aprendizaje con el tipo de conocimiento que estamos adquiriendo. ende acuerdo con las fuentes secundarias, se establece una pirámide de conocimiento, la cual explica de la siguiente manera del nivel más bajo al nivel más alto de adquisición:

Imagen 10•

Pirámide del conocimiento



Tomada del documento digital de Biblioteca UCM escrito por Ángela Prieto Gil (Gil, s.f.)³

Algunos ejemplos de la vida real que se relacionan con la seguridad vial, podrían ser los siguientes:

³ Esta información está sustentada en la sección 2.1.7 del marco teórico, donde se explica a mayor detalle acerca de la pirámide del conocimiento

Nivel 1 - Datos digitales: los colores del semáforo.

Nivel 2 – Información: podemos tener datos como las leyes y normas que establecen como se debe proceder ante una luz verde o roja de un semáforo.

Nivel 3 – Conocimiento: detenerse ante una luz roja, ya que sabemos que no es permitido pasar cuando lo está y, a su vez, conocemos que si avanzamos estamos cometiendo una infracción.

Nivel 4 – Sabiduría: si vemos que hay un semáforo a 100 metros, bajamos la velocidad por prevención ya que en cualquier momento la luz se pone en color rojo.

Con base en lo anterior, es que se percibe que las personas, aunque conozcan los datos e información, no tienen el conocimiento para poder tomar una decisión correcta. En este punto específico es donde la realidad virtual podrá ayudar a mostrar a los sujetos cómo crear conocimiento y sabiduría para que puedan optar por una buena o mala decisión a la hora de interactuar con los diversos factores que se presentan en carretera, y todo esto gracias a la realidad virtual.

Con el fin de determinar el mejor tipo de conocimiento, se les consultó a los expertos su opinión basada en su experiencia personal.

En primera instancia, la señora Ocampo explica que la diferencia entre el conocimiento científico vs el empírico es que el primero “ha sido probado a través del método científico, pertenece al conocimiento con dicho nombre.

Mientras que el empírico, es aquel que tenemos los seres humanos mediante la práctica, un ejemplo, el aprender a manejar un carro.”

El señor Segura explica que “el empírico se trae o es parte de las fortalezas del individuo, mientras que el científico está estructurado y se basa en las experiencias adquiridas y comprobadas.”

Por último, la señora Arrieta explica que el conocimiento empírico es “subjetivo, responde a un estilo libre sin mediación de procesos”, mientras que el conocimiento científico es “regulado por el método científico en el que la observación y la experimentación son la clave para lograr descubrimientos o nueva información”.

Una característica importante a destacar en la opinión de los tres expertos fue que en el conocimiento empírico demuestra las habilidades del individuo, por ejemplo, a la hora de aprender a manejar un automotor o una bicicleta al lograr que un individuo capte mejor un conocimiento al utilizar sus fortalezas en las experiencias vividas.

Para reforzar este pensamiento, se les realiza una pregunta cerrada a nuestros expertos y se les consulta si el conocimiento empírico es el más indicado para la enseñanza de la seguridad vial.

La señora Ocampo indicó que “la seguridad vial es educar a las personas para comprender las normas en carretera y las implicaciones del manejo. Sí me parece oportuno que las personas tengan una forma de vivenciar esa seguridad vial y asimilar con otras experiencias ese conocimiento.”

El señor Segura indicó que “puede ser idóneo, porque se basa en el resultado de sus propias propuestas y habilidades desarrolladas durante el proceso.”

Por último, la señora Arrieta mencionó lo siguiente: “No creo que no se puede dejar solo a lo que las personas piensan o sienten sobre la seguridad vial, debe ser acompañado por un método que responda a un aprendizaje significativo desde una metodología o pedagogía que implique tanto la observación y la reflexión para la toma de conciencia.”

Tabla 5

Tipos de conocimiento recomendado por los expertos			
Tipo de conocimiento	Evaluación experto 1	Evaluación experto 2	Evaluación experto 3
Conocimiento científico			X
Conocimiento empírico	X	X	X

Tipos de conocimiento (Elaboración Propia tomada de los cuestionarios realizados a los expertos, 10-02-2019)

Basados en esta tabla se pudo contrastar la evaluación de los tres expertos entrevistados y las fuentes secundarias consultadas para lograr determinar que la mejor forma de adquirir un conocimiento en lo relativo a seguridad vial es el método empírico. La señora Arrieta indica que también se debería acompañar de un método de aprendizaje significado para poder complementarse entre sí.

De acuerdo con el resultado de la tabla anterior, el conocimiento empírico es el que mejor funciona para esta investigación, debido a que se basa únicamente en los hechos reales y verificables, lo que ayuda a que los sujetos puedan aprender mediante la realidad virtual el poder pensar y actuar ante un problema y obtener beneficios reales relacionados con concientización.

Basados en todos los argumentos previos, se les preguntó a los expertos qué pensaban sobre cuáles experiencias y tipos de aprendizajes pueden facilitar el aprendizaje de la seguridad vial.

La señora Ocampo expuso lo siguiente: “Considero que parte de la problemática vial reciente es el manejar ‘texteando’, uso de drogas, manejo de las emociones en carretera, irrespeto de la velocidad y señales de tránsito, ante esto, me parece que el uso de videos que explican las consecuencias de infringir dichas normas han logrado que las personas comprendan los riesgos, sin embargo, también considero oportuno la realidad virtual, ya que acerca a los aprendientes a situaciones reales y problemáticas que les permiten aplicar sus conocimientos.”

El señor Segura menciona que “todas aquellas experiencias que ayuden a la construcción de metas u objetivos donde se pueda aplicar el aprendizaje.”

Por último, la señora Arrieta indica que “deben establecerse elementos que puedan sensibilizar y generar cambio de actitudes hacia la seguridad vial desde la observación y las simulaciones”.

Basados en la opinión de los expertos, se puede determinar que un recurso como la tecnología, en este caso puntualmente la realidad virtual, puede ser un gran apoyo pedagógico, ya que los individuos presencian situaciones reales y pueden ver qué problemáticas tendrían al cometer un error, por ejemplo, presenciar su propia muerte por el manejo irresponsable en carretera.

Estamos viviendo en un mundo donde los cambios tecnológicos cada vez son más agresivos, lo cual hace que se planteen desafíos más complejos a las personas, donde muchas logran asimilar el cambio de manera positiva, pero también una parte no logra superarlo cuando se le presentan desafíos más grandes de los que puede enfrentar.

Este tipo de habilidades sociales también llamadas habilidades blandas, no hay forma de nacer con ellas, sino que se deben aprender. Las más importantes son las siguientes:

Gráfico 3



Tipos de habilidades sociales (Elaboración propia, tomada de los cuestionarios realizado a los expertos, 10-02-2019)

Para poder medir estas habilidades blandas, se logró determinar, por medio de una encuesta basada en la opinión de los expertos, qué habilidades se encuentran más desarrolladas y cuáles no están enfocadas directamente en el aprendizaje.

Tabla 6

Tipo de habilidades que se pueden desarrollar con la realidad virtual		
Experto número 1	Experto número 2	Experto número 3
Creatividad	Elaborar	Habilidad auditiva
Análisis	Diseñar	Habilidad visual

Solución de problemas	Claridad de conocimiento deseado	Manejo ético
Autocontrol/autoconocimiento	Calificador final	
Toma de decisiones	Uso del recurso	
Pensamiento crítico		

Tipos de habilidades (Elaboración propia, tomada de los cuestionarios realizado a los expertos, 10-02-2019)

Basados en la pregunta que se hizo a los expertos y complementado con la tabla anterior, se puede determinar que la realidad virtual colabora en el desarrollo de mejores habilidades blandas y, si I ya las presentaran los sujetos de prueba, las puede agudizar, principalmente la visual, auditiva y la toma de decisiones.

4.2 Realidad virtual

Para lograr recabar toda la información necesaria, se entrevistaron cuatro profesionales en realidad virtual que se localizan en diversas partes del continente americano.

Experto #1

Nombre: Cathy Hackl

Profesión:

- Futurista para You Are Here Labs

- Consultora para Magic Leap y Mozilla

País: Estados Unidos

Área de experiencia: Realidad aumentada y realidad virtual

Experto #2

Nombre: Johnny Aguirre Salazar

Profesión: Diseñador gráfico, Webmaster y animador digital

País: Costa Rica

Área de experiencia:

- 10 años de experiencia en realidad aumentada y realidad virtual.
- CEO de WOW Emotions

Experto #3

Nombre: Michael Brenes Rodríguez

Profesión: Comerciante y administrador

País: Costa Rica

Área de experiencia: Co-Fundador de AG Entertainment CR, con 2 años de experiencia trabajando en realidad virtual.

Experto #4

Nombre: Ramiro León

Profesión: Ingeniero en sistemas, gerente de proyectos

País: Costa Rica

Área de experiencia: CEO de Kids Kingdom CR by Vórtice

De acuerdo con la señora Hackl, el término de realidad virtual se definiría como: “una tecnología que lo transporta a uno a otro mundo u otro lugar, usualmente se accede a través de unas gafas de realidad virtual, las cuales te las pones y eres transportado a un mundo de 360 grados, a un mundo creado virtualmente.”

Por otro lado, el señor Aguirre indica que es “reemplazar o separar el mundo real por medio de un dispositivo, en el cual se genera un mundo completamente nuevo, hecho por elementos virtuales generados por computadora.”

El señor Brenes nos expresa que para él la realidad virtual es “ un mundo que el ser humano descubrió, donde puede hacer todo lo que se hace en el mundo real corrigiendo muchas cosas, desde capacitaciones, instrucciones, simulaciones, prevención, etc.”

Por último, el señor León nos dice que para que es “un entorno o ambiente que se genera digitalmente, donde el usuario se siente inmerso en el mismo y le permite vivir experiencias como si fuera en la vida real.”

Una vez conocido el significado de realidad virtual, se le consultó a los expertos qué oportunidades de aprendizaje y retos puede presentar esta tecnología. Primeramente, la señora Hackl responde lo siguiente: “Esta tecnología va a cambiar el esquema y la manera en que las personas aprenden y consumen contenido. También viene a cambiar la manera en que uno aprende porque está completamente inmerso en la experiencia, por ejemplo, es distinto explicar a un alumno la antigua Grecia con palabras, mientras que con la realidad virtual puede visitar una antigua Grecia creada virtualmente.”

Por otro lado, el señor Aguirre nos manifiesta que, desde su punto de vista, los retos y oportunidades en el aprendizaje que presenta esta tecnología es “el tema de la capacitación. Se pueden ver desde diferentes sectores. El principal, en el que actualmente estoy trabajando, es en el sector industrial, en la parte de capacitación de habilidades blandas o recursos humanos, procesos de aprendizaje y enseñanza”.

Al poder llevar los casos de una manera vivencial y experimental de la manera más real posible, por ejemplo, en riesgos de trabajos de altura o trabajos

con máquinas, para que la persona por medio de la realidad virtual pueda vivir los riesgos de una manera segura y controlada, y se pueda tomar conciencia de lo que puede pasar en la vida real. También a raíz de esto, se permite evaluar y cuantificar la labor para que quede un registro.”

El señor Brenes nos expresa que según su experiencia, esta tecnología nos brinda diversas oportunidades y retos en el aprendizaje: “Por medio de experiencias a nivel industrial, farmacéutico, etc. se pueden brindar diversas capacitaciones, que desarrollarlas en la vida real serían muy complejas por los riesgos que estas conllevan. El reto, desde mi punto de vista en Costa Rica, es la necesidad de un lugar donde realmente les enseñen a las personas a desarrollar aplicaciones o experiencias de realidad virtual.”

Por último, el señor León indica que las oportunidades en el aprendizaje de esta tecnología se basan en que “permite simular diferentes situaciones cotidianas para que el usuario las pueda vivir sin tener ningún riesgo.”

De acuerdo con la opinión otorgada por los expertos, se puede determinar que la principal oportunidad de aprender radica en la facilidad que esta tecnología ofrece para la capacitación de personas en diversos ámbitos, ya que si no fuera virtualmente, sería muy difícil poder practicar o experimentar algo, pues podría implicar riesgos para la salud de las personas.

Al conocer las oportunidades y los retos que presenta esta tecnología, se les consulta a los expertos en que ámbito o ámbitos (salud, educación u ocio)

son los que más se benefician de esta tecnología. En primera instancia, la señora Hackl expresa que “en el ámbito de la salud se están presentando diversos tipos de entrenamientos, por ejemplo, existe uno para cirujanos llamado ‘OSSO VR’, en la cual, antes de realizar una cirugía real, ya este pudo practicar este tipo de cirugías muchas veces en realidad virtual, lo cual ayuda a reducir el error humano.

En el ámbito de la educación a nivel de colegios en EEUU, se está utilizando realidad virtual para la enseñanza de geografía y poder crear un concepto de lograr explorar el mundo de otra manera. También se utiliza en grados mayores para la visualización de datos, ya que es distinto ver datos plasmados en papel a poder verlos en realidad virtual, donde se pueden manipular los datos mientras se aprende.

En el ámbito de ocio, se utiliza la realidad virtual de forma recreativa, se está viendo que mucha gente lo utiliza para la meditación y la reducción de estrés, la clave en este ámbito es que usted pasa de ser una persona pasiva, la cual recibe la historia a ser una persona activa en la historia.”

El señor Aguirre nos manifiesta que “todos son beneficiados, pero si hay que ir priorizando los ámbitos que generan un cambio hasta llegar al ocio, la salud debería ser el primero en orden de importancia, por ejemplo, aplicado a la medicina, donde estudiantes pueden experimentar de manera virtual una operación, tan reales que al equivocarnos puede generar una oportunidad de

aprendizaje mayor antes de realizarla de manera real. Yo lo llamaría con una terminología similar a las horas de vuelo, que tiene un entrenamiento para un piloto de avión. Con la realidad virtual se puede generar lo mismo a todos los trabajos que generan algún tipo de riesgo para que la persona pueda capacitarse correctamente.

No sin menos importancia el ámbito del ocio que es donde el sueño de todo jugador es vivir una historia, participar de ella, poder interactuar contribuyendo no solo con una afición, sino que se ve complementado con actividad física a la hora de tener que movernos para poder jugar correctamente.”

Por otro lado, el señor Brenes nos explica que “depende mucho del nicho donde se desenvuelvan las personas, hay muchas experiencias actualmente que tienen diversos enfoques, por lo cual muchos ámbitos se ven beneficiados.”

Para finalizar, el señor León nos indica que “todos los ámbitos se han visto beneficiados, ya que existen diferentes experiencias donde se pueden practicar desde operaciones quirúrgicas hasta los simuladores de conducción vial que ayudan a la enseñanza y práctica de manejo sin tener ningún riesgo.”

Por lo anterior y apoyados en la opinión otorgada por los expertos, se puede determinar que esta tecnología ha beneficiado a diversas áreas. Se priorizan los temas de salud y educación sobre los demás, como el ocio.

Siempre desarrollando nuevas maneras de ver y realizar las actividades de forma segura y si es necesario realizarlas las veces que sean necesarias.

Para lograr que las diferentes experiencias que existen para esta tecnología sean exitosas se necesita que sean inmersivas. Por ello, se les consulto a los expertos qué es la inmersión en la realidad virtual. La señora Hackl nos explica que “la inmersión no solo tiene que ser visual, sino que tiene que abarcar muchas cosas más, también hay que agregar diversos ámbitos sensoriales que hay que tomar en cuenta para lograrla. Estar viendo una experiencia en 360° no implica que sea inmersiva.

Inmersivo equivale a realidad virtual, pero no toda inmersión equivale a realidad virtual.”

El señor Aguirre nos expresó que “definiría inmersión como sinónimo de realidad virtual, porque es la forma de poder describir todo el concepto de realidad virtual, en qué consiste, qué se puede hacer, ser un protagonista en primera persona. Es un futuro que muchas veces se ve tan lejano, pero actualmente en muchos países del mundo es algo ya muy normal y no algo futurista.”

El señor Brenes nos explica que “la inmersión depende mucho de la calidad de los gráficos que el equipo logre crear: si son unos gráficos de baja calidad que el cerebro de la persona que está utilizando el equipo no los cree reales, no va a existir una inmersión. También se trabaja la inmersión de varios sentidos donde se puede trabajar con el tacto, el auditivo y el visual.”

Por último, el señor León nos manifiesta que “la inmersión es sentirse dentro de la experiencia, donde el cerebro realmente cree que están viviendo lo que se ve en el visor de realidad virtual, donde por la misma inmersión que el usuario siente, le puede generar diversas sensaciones.”

De acuerdo con la opinión de los expertos en lo que respecta a la inmersión, es necesario conocer qué es la sensación visual y auditiva, y si éstas son primordiales para poder lograr una buena inmersión. La señora Hackl nos explica lo siguiente: “la sensación visual es de suma importancia, por lo cual las gafas de realidad virtual tienen que ir mejorando sus capacidades para lograr que las próximas generaciones cuenten con una calidad de imagen mejor y lograr así que sea más fiables.

Lo que es el audio es súper importante, lo que se llama *spatial* audio y para que sea una experiencia realmente inmersiva se necesita que exista este *spatial* audio”

Para poder entender un poco mejor que es el *spatial* audio, en el Mobile World Congress de Barcelona, realizado en el año 2018, la empresa especialista en audio “THX ha anunciado la llegada de su nuevo sistema *Spatial Audio Platform*, una plataforma con la que pretenden ofrecer una solución extremo a extremo con la que mejorar la sensación de inmersión acústica a la hora de reproducir contenidos”. (RODRIGUEZ, 2018).

El señor Aguirre nos manifiesta que “el reto principal de la realidad virtual en este momento es el tema del mareo, es lo primero que se tiene que resolver tanto los fabricantes como los desarrollados de los aplicativos, ya que a pesar de que la realidad llegará a ser en un futuro algo muy normal como comprar unos audífonos para escuchar música, no todos los podrían utilizar ya que, si no está bien parametrizado la característica del mareo, hay personas que no lo podrían utilizar.

Pero sin duda la sensación visual y auditiva es primordial en la realidad virtual para poder generar una mejor inmersión del usuario, resolviendo en paralelo el punto de mareo, son las características claves para poder volver masivo la realidad virtual.”

El señor Brenes nos expresa que “es fundamental complementar la calidad de los gráficos con un buen audio, ya que esto hace que la mente de la persona realmente crea que está viviendo ese mundo virtual que crea el equipo.”

Para finalizar, el señor León nos indica que “la sensación visual y auditiva son primordiales ya que se complementan para lograr que la inmersión sea posible o mayor. Además de esto, existen diferentes sensaciones externas que también ayudan a la realidad virtual, como lo pueden ser bases que agreguen movimiento o generen viento u olores que estén directamente relacionado con la experiencia que se está viviendo.”

Se logra identificar que para esta tecnología es de gran importancia las sensaciones visuales y auditivas, ya que son las que logran crear una verdadera

inmersión, pues estas son características claves para poder volver masiva la realidad virtual. Para lograr lo anterior, se necesita que las gafas de realidad virtual vayan evolucionando y mejorando, resolviendo en paralelo el punto de mareo. Esto se produce porque el oído interno envía información diferente a la que los ojos envían al cerebro.

Consultamos a nuestros expertos acerca de cuáles son las desventajas o dificultades que puede tener la implementación de la realidad virtual en el ámbito educativo. La señora Hackl nos indica que “dentro de las desventajas que se presentan de primero se encuentra la edad, ya que se recomienda utilizarla en personas mayores de 13 años.

Las limitaciones de tiempo que se recomienda pasar con un casco de realidad virtual.

La parte óptica, en cuanto se mejore, se van a evitar que ciertas personas se mareen y puedan utilizar un casco de realidad virtual. El costo para poder implementar un sistema completo de realidad virtual actualmente es alto por lo cual es una barrera para muchas personas.”

La señora Hackl comenta que “la aceptación con base en mi experiencia ha sido buena en diferentes sectores en los cuales he trabajado y, rara vez, he visto un rechazo a la utilización de esta.”

El señor Aguirre manifiesta que “una de las principales desventajas siempre es el miedo al cambio, el cual se divide en dos ámbitos: la parte de

docencia, pues muchas veces no se quieren poner los visores, donde siempre existe una resistencia.

En cuanto a los estudiantes, una de las desventajas que suelen tener los contenidos que se encuentran actualmente desarrollados, ya que el tipo de juegos que les gusta a la mayoría de la gente son temas de acción que generan violencia, por lo cual cuando se utiliza algún juego realizado a capacitación si no es muy atractivo.”

El señor Aguirre manifiesta que “existe en general la aceptación, siempre es muy buena, la lista de ventajas siempre será en mayor referencia de manera positiva que las mismas desventajas.”

El señor Brenes nos expresa que “en la actualidad, con esta tecnología, se tienen todas las posibilidades de que una persona se imagine desarrollar nuevos aprendizajes. Una de las mayores desventajas que presenta esta tecnología es el costo de los equipos como las gafas y los computadores; es muy grande y en Costa Rica por la falta de distribución de las gafas se hace más complicado la obtención de estas.”

Entendiendo que en Costa Rica esta tecnología no tiene un gran mercado, no se encuentran distribuidores o vendedores de estos tipos de visores, lo que produce que se encuentren solo visores de gama baja que trabajan por medio de un celular, en los cuales las experiencias que se puede tener no son las mejores.

Por último, el señor León nos responde que “existe una barrera técnica, ya que se requiere un tener cierto nivel de conocimiento para poder utilizar estos sistemas. El costo es una de las mayores dificultades que presenta, aunque con el tiempo y las diferentes ofertas que se presentan esto ha ido disminuyendo. Otra de las dificultades es que en la actualidad no muchas personas o empresas se dedican a desarrollar contenido para realidad virtual, por lo cual estos desarrollos tienen un precio elevado. La aceptación que tienen este tipo de tecnología en personas mayores como lo podrían ser los profesores es un poco complicado, ya que muchos se niegan al cambio y quieren seguir con los modelos de educación ya conocidos por ellos y no incursionar en algo nuevo.”

Con base en lo explicado por los expertos, algunas desventajas o dificultades que sufre esta tecnología son: la edad de inicio mínima recomendada es los 13 años; el tiempo de uso que se recomienda, pues es necesario tomar un descanso de 10 a 15 minutos cada 30 minutos; el costo que tiene en este momento la implementación de un sistema de realidad virtual, por lo que es una limitación para que muchas personas puedan adquirir esta tecnología; la aceptación por parte de los educadores, ya que implicaría generar un cambio en los modelos de educación actuales tradicionales.

Una vez conocidas las desventajas o dificultades es de suma importancia recopilar la opinión de los expertos sobre la implementación de la realidad virtual en la enseñanza de seguridad vial y conocer si los mismos creen que sea funcional o no.

La señora Hackl expresa que “definitivamente es funcional. Al ser la experta de RV que UPS consultó antes de lanzar el entrenamiento de realidad virtual para los conductores que van a dejar paquetes, la idea era usar la realidad virtual para los entrenamientos, ellos ya utilizaban simulaciones donde la persona fingía que estaba en un camión, pero con la realidad virtual pueden meter a la persona en el camión y hacer que la persona practique distintas rutas que presentan diversos obstáculos y donde puede ocurrir algún accidente y que la persona logre practicar cómo evitar accidentes y manejar de una manera más segura. Esta fue una manera de realizar el entrenamiento más inmersivo e interactivo, donde se aprende más rápido. También hay que contar que las nuevas generaciones aprenden de una manera distinta, donde si usted les brinda un manual escrito la posibilidad de que lean el manual completo es muy poca, pero al realizar el entrenamiento de esta manera facilita el entrenamiento y hace ver a la compañía de una manera innovadora.

Al final de esta implementación, se puede decir que es muy exitoso este programa, ya que se cuentan con estadísticas y se están extendiendo e implementando nuevos programas.”

El señor Aguirre nos manifiesta que “definitivamente funciona. Participé hace un par de años en la inauguración de un simulador en Chile que se encuentra actualmente ubicado en un museo de manera gratuita. Esto genera un interés de país por encima de la ganancia económica que pueda generar, como esto puede ayudar a la educación vial y que al final luego de un tiempo puede generar números y ver qué tanta disminución de accidentes de tránsito se tiene

o se tendrá en nuevas generaciones, aunque sea un 1% se cuantifica importantemente en disminución de posibles muertes.

Por lo cual, la importancia que tiene la realidad virtual en un tema de capacitación, en concientizar, aplicar temas de que pasan, por ejemplo, si se conduce bajo los efectos del licor y te estrellas en un ambiente controlado virtualmente puede cambiar la percepción de una persona generando un cambio inigualable.”

El señor Brenes expresa que la aplicación de la realidad virtual en la seguridad vial sería un gran éxito para poder crear conciencia y disminuir la cantidad de accidentes que pasan hoy en día en carretera, ya que se puede formar desde pequeñas edades sobre la importancia de la seguridad vial.

Por último, el señor León nos responde que “sí es posible utilizar esta tecnología en conjunto con otras como lo son los simuladores y puede ser el futuro de la enseñanza de este tipo de actividades.”

Por último, se les consulta qué casco de realidad virtual recomendaría o de acuerdo con el gusto de cada uno, cuál sería mejor. El experto 1 contestó recomienda el Oculus Go o un Oculus Quest, que son cascos que no tienen cables, no están conectados a una computadora, sino que son autónomos.

El señor Aguirre nos manifiesta que “lo dividiría, va muy de la mano con la relación del presupuesto que se tenga y de la movilidad que se requiera.

Si el presupuesto no fuera un problema, el 'Oculus Quest' es una excelente opción, ya que tiene todas las ventajas de un 'Oculus Rift', pero en un hardware *Stand alone*, ya que se tiene controles de *tracking*, pero no se necesita una computadora para generar el contenido.

Pero si el presupuesto es más limitado y basados en la realidad de un país como Costa Rica, el 'Oculus GO', ya que nos permite de igual manera la movilidad de un *stand alone*, sacrificando un poco de calidad gráfica, pero ganando portabilidad y precio.”

El señor Brenes nos expresa que él “recomendaría unas gafas 'Oculus Go' o unas 'Oculus Quest', que son completamente portátiles y así evitaría tener que adquirir un computador para poder tener experiencias de realidad virtual.”

Para finalizar, el señor León nos indica que “los líderes actuales en realidad virtual q son los 'Oculus Rift' y los 'HTC VIVE', pues cuentan con muchos títulos y herramientas para desarrollo, además de una facilidad de generar ambientes amplios de realidad virtual gracias a sus sensores.”

Gracias a la opinión de los expertos, se logra identificar que tres de los cuatro expertos prefieren las gafas *standalone* sobre las gafas donde es necesario un ordenador para su funcionamiento. Igualmente, hay que tener en cuenta el presupuesto y el tipo de experiencia que se requiera utilizar para lograr la escogencia de una *standalone* ideal.

Una vez conocida la opinión de los expertos y a su vez la recomendación sobre qué tipo de gafas utilizar, se realizó un prototipo y una encuesta. En esta última se analizó la opinión sobre el uso de la realidad virtual, si había tenido experiencias previas y su opinión sobre la educación y enseñanza de la seguridad vial en Costa Rica. Esto ayudará a contrastar la información obtenida en el capítulo 4.3 que se detallará más adelante con respecto a la seguridad y enseñanza de la educación vial de Costa Rica.

El prototipo fue desarrollado de la siguiente manera:

1. Herramientas tecnológicas:
 - a. Laptop con características técnicas para realidad virtual.
 - b. Gafas de realidad virtual, utilizando el modelo Samsung Odyssey+.
 - c. Video en 360° donde se muestran dos diferentes posibilidades de los riesgos de una conducción irresponsable.
2. Lugar de aplicación:
 - a. Sede Central de la UTN
 - b. Cuatro visitas en áreas comunes de la Universidad.
3. Aplicación de la encuesta
 - a. Aplicación de la encuesta.
 - b. La muestra utilizada tuvo una población de 96 personas, dicha muestra se especifica en el punto 3.5 del marco teórico (población infinita). La encuesta se realizó de manera digital en la plataforma Google Drive y aplicada mediante una *tablet*.

Fotografías de la aplicación del prototipo:

Imagen 11



Sujeto de prueba 5 (Elaboración propia)

Imagen 12



Sujeto de prueba 60 (Elaboración propia)

Imagen 13



Sujeto de prueba 90 (Elaboración propia)

Seguido de que el sujeto de prueba concluyera el uso de la realidad virtual, se aplicó la encuesta, donde se pudieron evidenciar los siguientes aspectos:

Tabla 7

Tabla de edades de las personas encuestadas

Edad	Cantidad	Porcentaje
18	4	4%
19	3	3%
20	13	14%
21	6	6%
22	8	8%
23	7	7%
24	6	6%
25	10	10%
26	9	9%
27	3	3%
28	3	3%
29	1	1%

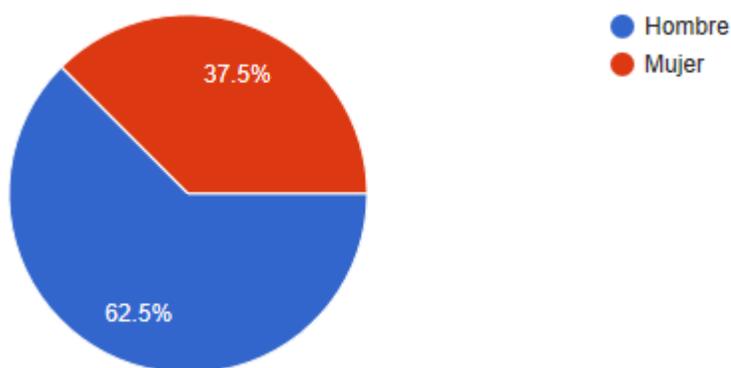
30	7	7%
31	2	2%
32	2	2%
33	1	1%
35	4	4%
36	3	3%
40	2	2%
42	1	1%
43	1	1%
Total general	96	100%

(Elaboración propia, basada en la encuesta realizada a los sujetos de prueba, 05-06-2019)

De acuerdo con la tabla anterior, se encuestaron a 96 personas en un rango de edad de los 18 a los 43 años, y el mayor porcentaje de personas representa al 14% con 20 años y solamente hubo dos personas entrevistadas con más de 40 años.

Gráfico 4

Cantidad de hombres y mujeres encuestadas

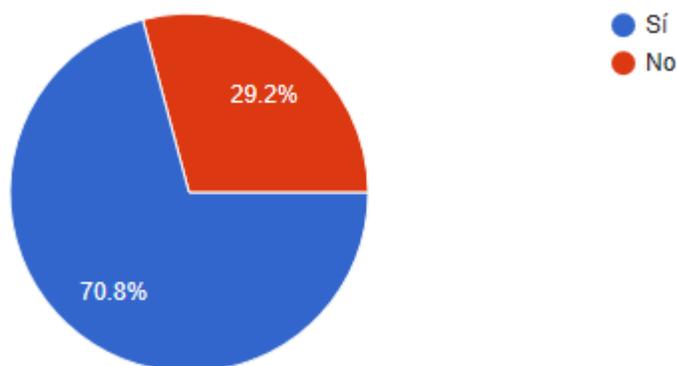


(Elaboración propia, basada en la encuesta realizada a los sujetos de prueba, 05-06-2019)

Basados en la gráfica anterior, el 62.5% corresponde a hombres y 37.5% mujeres entrevistadas.

Gráfico 5

Cantidad de personas que utilizan realidad virtual por primera vez



(Elaboración propia, basada en la encuesta realizada a los sujetos de prueba, 05-06-2019)

En la gráfica anterior muestra que el 70.8% son personas que experimentan por primera vez la realidad virtual y un 29.2% ya habían tenido experiencias previas. Con la información anterior, se puede considerar que hay un alto porcentaje actual que no ha tenido la oportunidad de experimentar la realidad virtual, esto da una gran ventaja de oportunidad para explotar esta tecnología en Costa Rica.

A su vez, se les hace una prueba donde se consulta que qué le pareció dicha experiencia. Se tomaron al azar cinco respuestas, las cuales evidencian una buena aceptación del prototipo de realidad virtual:

Tabla 8

Opinión de los entrevistados sobre la calidad de la experiencia de la realidad virtual

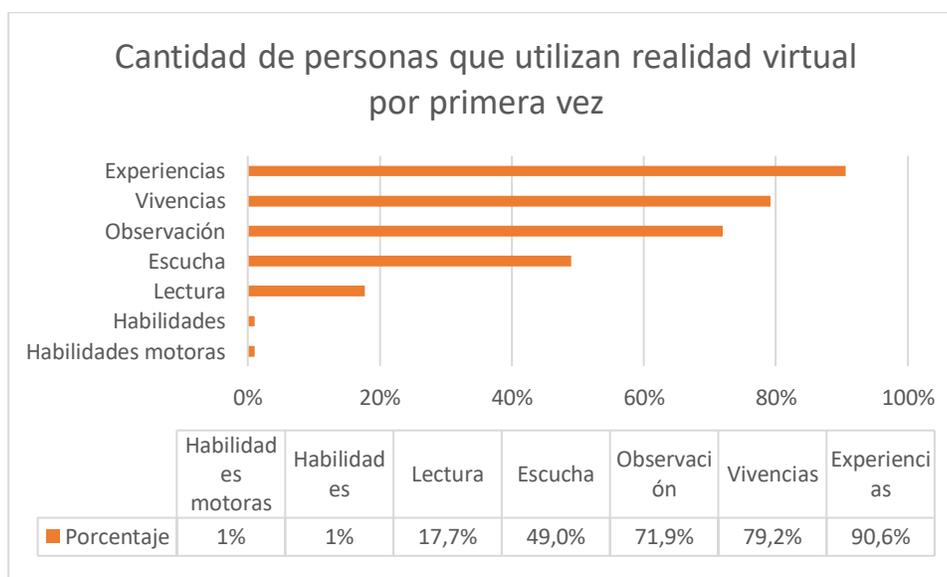
Encuesta número	Descripción
12	Muy buena y tecnológica a la hora de utilizarla
20	No la conocía solo en televisión, pero es buena e interesante
39	Es muy buena y el casco se ve de buena calidad.
64	Muy buena, del casco no tengo ningún conocimiento, hasta hoy utilizo la realidad virtual.
82	Muy bonita y nueva experiencia.

(Elaboración propia, basada en la encuesta realizada a los sujetos de prueba, 05-06-2019)

Se les realizó la pregunta para saber en cuáles estrategias la realidad virtual facilitaba aprender nuevos conocimientos:

Gráfico 6

Cantidad de personas que utilizan realidad virtual por primera vez



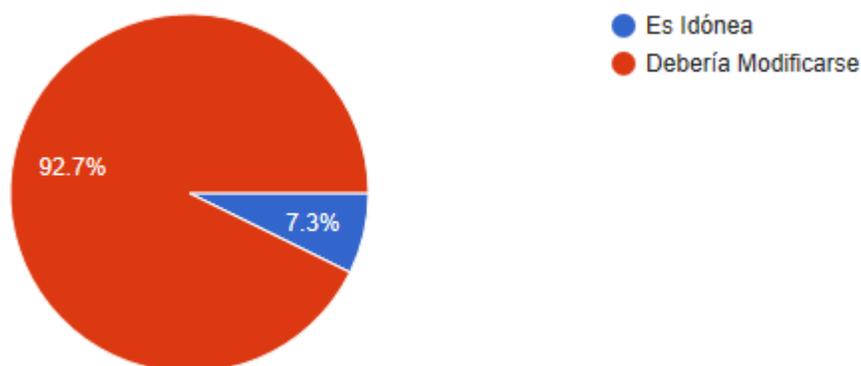
(Elaboración propia, basada en la encuesta realizada a los sujetos de prueba, 05-06-2019)

En la gráfica anterior se muestra que un 90.6% considera que las experiencias se facilitan con el uso de la realidad virtual, un 79.2% con las

vivencias, un 71.9% con la observación, un 49% con la escucha, un 17.7% con la lectura y con solo 1% las con las habilidades motoras y habilidades en general. Esto coincidió con la opinión de los expertos al establecer que la mejor forma de aprendizaje es la que genera experiencias, vivencias y observación.

Gráfico 7

Porcentaje de personas que consideran que la educación de la seguridad vial en Costa Rica es la idónea o debería modificarse

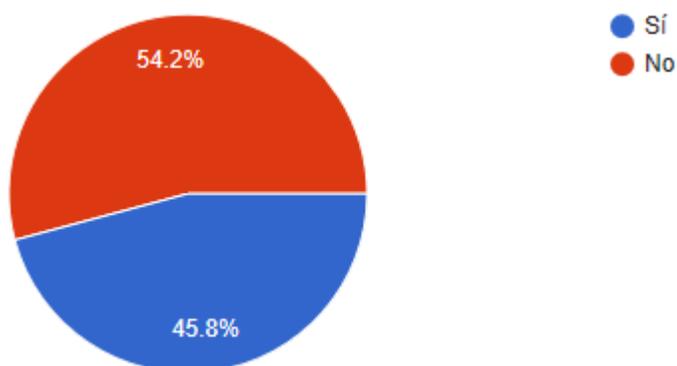


(Elaboración propia, basada en la encuesta realizada a los sujetos de prueba, 05-06-2019)

En la gráfica anterior se muestra que el 92.7% personas encuestadas consideran que la educación de la seguridad vial en Costa Rica debería modificarse y solo un 7.3% la considera como idónea. Esto confirma lo propuesto por los expertos en seguridad vial que aseguran que esta debería modificarse y mejorar su calidad.

Gráfico 8

Porcentaje de personas que han recibido un curso de seguridad vial



(Elaboración propia, basada en la encuesta realizada a los sujetos de prueba, 05-06-2019)

El gráfico anterior muestra que el 54.2% de las personas nunca han recibido algún curso de seguridad vial, mientras que solo un 45.8% lo han recibido. A este último grupo, se les consultó en qué lugar lo tomaron, cuál fue su experiencia y la calidad del curso..

A continuación se muestran cinco respuestas al azar.

Tabla 9

Opinión de los entrevistados sobre dónde recibieron algún curso de seguridad vial y su calidad de la experiencia

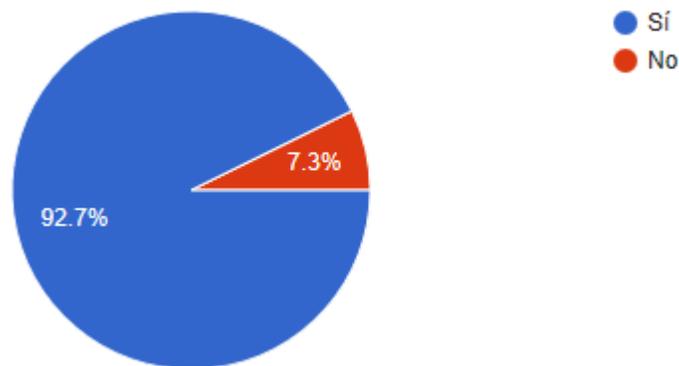
Encuesta número	Descripción
19	Cuando saqué la licencia y fue una experiencia un poco complicada, porque repetí tres veces la prueba práctica.
25	En el COSEVI y fue regular.
43	En cívica del cole, pero es muy poco lo que le enseñan a uno.
50	En COSEVI cuando solicité la licencia, fue mala ya que solo es leer un libro e ir hacer un examen.
70	En el colegio en cívica, le enseñan a uno lo básico, nada más.

(Elaboración propia, basada en la encuesta realizada a los sujetos de prueba, 05-06-2019)

Lo anterior demuestra que se han recibido cursos a nivel de colegio y en el COSEVI (como parte del proceso para obtener la licencia) y fueron de regular a mala calidad.

Gráfico 9

Porcentaje de personas que consideran que se puede aplicar la realidad virtual para mejorar experiencias de aprendizaje



(Elaboración propia, basada en la encuesta realizada a los sujetos de prueba, 05-06-2019)

El 92.7% de los encuestados indican que la realidad virtual puede contribuir favorablemente a mejorar experiencias de aprendizaje, mientras que solamente el 7.3% indicaron que no.

Lo anterior Esto coincide con las respuestas de los expertos, quienes había indicado la factibilidad de aplicar la realidad virtual en el aprendizaje de la educación vial, pues puede ayudar a adquirir los conocimientos necesarios en el área.

Con base en todo lo anterior, se puede extraer como conclusión general de la investigación que la realidad virtual es 100% aplicable y que trae muy buenos resultados.

4.3 Educación y seguridad vial

Para lograr recabar toda la información necesaria, se entrevistó a tres profesionales en seguridad y educación vial en Costa Rica. Los expertos 1 y 2 son funcionarios públicos y el tercer experto funcionario de una empresa privada.

Experto #1

Nombre: Geovanni Vargas Moreira

Profesión: Profesor de educación vial

Área de experiencia: Educación vial en la Dirección General de Educación Vial

Experto #2

Nombre: Yamileth Herrera García

Profesión: Licenciada en administración de empresas con énfasis en transporte y seguridad vial.

Área de experiencia: Instructora en educación vial en la Dirección General de Educación Vial.

Experto #3

Nombre: Karla González González

Profesión: Instructora de educación vial

Área de experiencia: Instructora de manejo y evaluadora de pruebas teóricas y prácticas.

En primera instancia, Geovanni Vargas Moreira describenos explica su concepto de educación: “La educación vial es formar a las personas en materia de seguridad vial, lo que significa que los individuos puedan adquirir métodos de seguridad para evitar accidentes de tránsito.

Para lograr formar a las personas se crean diversos materiales, información y temáticas con las cuales se trata de ir formando a las personas para que las mismas salgan a carretera a conducir de una forma preparada. Formar al futuro conductor.”

Por otro lado, Yamileth Herrera García indica que la educación vial: “Son mecanismos que se utilizan, con el fin de prevenir accidentes de tránsito. Podemos decir señales de tránsito, demarcaciones, dispositivos de tránsito y lo que es la educación en sí, indicarle al usuario lo que son las normas establecidas, mediante la formación en la parte pedagógica, donde se utilizan herramientas que de cómo llevar acabo esas normas e indicárselas al estudiante o al individuo, con técnicas, juegos, partes audiovisuales como, por ejemplo, un video.”

En lo que respecta al mismo concepto, Karla González González define educación vial como “formar un conductor en carretera e implementar la disciplina que estudia todos los conceptos de tránsito.”

En segunda instancia, se les consultó a los expertos cómo es la educación vial en Costa Rica y cómo podría mejorarse., El señor Vargas responde lo siguiente: “En este momento el problema es que, aunque la ley de tránsito fue modificada y se dijo que se debería de agregar como una materia más a la educación formal, se sigue dejando como un tema en la malla curricular de los educadores, por ejemplo, en los colegios este tema se ve en una semana la “semana de seguridad vial”, donde en las clases de educación cívica se agrega un poco de lo que es educación vial.

Se pretende mejorar la educación vial a partir de este año, ya que desde el año pasado se están capacitando profesores del ministerio de educación pública para que los estudiantes de décimo y undécimo de colegio puedan escoger esta como una materia alternativa. Los docentes fueron capacitados por una semana completa, donde se les otorgó material didáctico, bases y todo el material que se utiliza por parte de la Dirección General de Educación Vial, para que los mismo lo puedan utilizar con sus estudiantes.”

Por otro lado, la señora Herrera indica que “la educación vial de Costa Rica está actualmente en pañales, falta mucho interés de muchos lugares como instituciones a que se imparta, por ejemplo, la escuela de Educación vial Karen Olsen, gran parte de la población no saben que existe y que es gratuita. Las

personas que tienen edades medias como, por ejemplo, personas entre los 40 años no recibieron formaciones en educación vial, personas que andan en la carretera y no tienen la mínima idea de cultura vial, nunca fueron orientados del por qué se debe utilizar el cinturón de seguridad o cómo cruzar una calle. Es un cambio constante, ya que las vías de nuestro país no son las mismas de hace 40 años, la cantidad y tecnología de vehículos no son los mismos. “

Asimismo, la señora Herrera explica cómo podría mejorarse e indica que “lo que se imparte hoy en día por medio del Ministerio de Educación no es suficiente, debería ser de todo un año, una materia más en el currículo educativo. Se debería hacer un fortalecimiento todo el año y desde los primeros años de edad. Se podría mejorar la seguridad y educación vial, ajustándose a los cambios de hoy en día, por ejemplo, la tecnología, ya que el sistema magistral que existía antes ya se encuentra totalmente obsoleto. Hay que estar constantemente investigando, actualizando y renovando la información.”

Por último, la señora González acota: “En este momento en Costa Rica la seguridad vial indudablemente es pésima. Ya que se ha incrementado el nivel de accidentes y se tiene una carencia de seguridad vial en carretera, no existe educación vial para los conductores ni los peatones.”

Por tales razones, se evidencia que la seguridad y educación vial en Costa Rica es pésima. Lo anterior se debe a factores de aplicación o por la manera en que se imparte. Una de las recomendaciones que brindan los expertos es incluir una materia más en la formación básica de todo estudiante en

Costa Rica, que no sean solamente unas cuantas horas al año, sino que se imparta y se refuerce durante todo el año.

También se les consultó a los expertos qué tipos de normas, leyes o manuales existen actualmente en Costa Rica.

El señor Vargas indicó que solamente existen dos documentos para regular la educación vial, las cuales son:

- La ley de tránsito de Costa Rica
- Manual del conductor

La señora Herrera detalló que “prioritariamente la ley de tránsito de Costa Rica. Que en la misma ley viene contemplado que el ministerio de Educación está en la obligación de dar las clases. Hay muchas reglas que por desgracia no se cumplen actualmente.

Por otro lado, se cuenta con el Manual del conductor, que es el que nos dice cómo se deben hacer las cosas a la hora de conducir.

La dirección General de Educación Vial cuenta con una guía propia a nivel de departamento donde viene la historia de la educación vial, señales y toda una información relevante en la aplicación de tutorías.”

La señora González indica que “actualmente en Costa Rica hasta donde tengo conocimiento, solo existe la ley de tránsito y el manual de conductor, que es donde se basan los cursos de seguridad vial que brinda la Dirección General de Seguridad Vial.”

Con base en la información recopilada en las fuentes secundarias y la opinión de los expertos se puede establecer que solo existe la Ley de tránsito y el manual del conductor para aprender sobre seguridad vial en Costa Rica.

Para detallar con datos cualitativos, se consultó la base de datos del COSEVI, de la cual se lograron extraer las siguientes encuestas que son las más relevantes para esta investigación.

Gráfico 10

Cantidad de pruebas teóricas por resultado de pruebas aprobadas o reprobados



(Elaboración propia, información tomada de la base de datos del COSEVI, 19-03-2019).

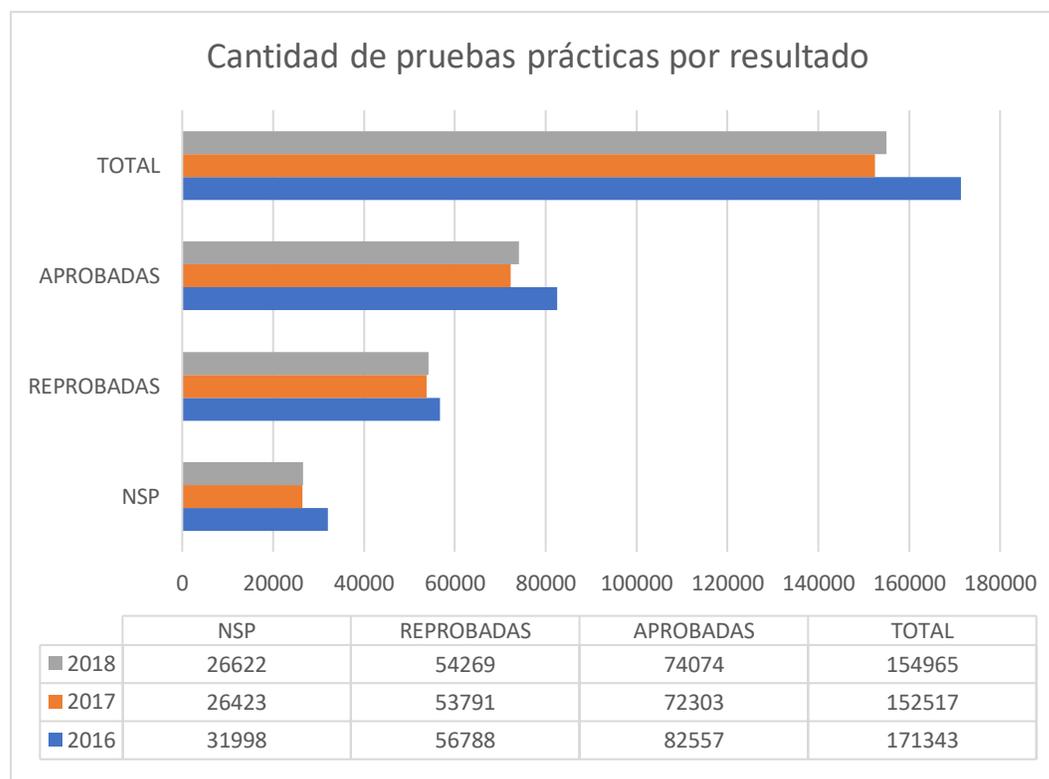
El gráfico #10 muestra cómo solo en el 2016 hubo un total de 154,158 pruebas y, de ellas, solo aprobaron 49,707, mientras que 82,684 reprobaron y

21,767 personas no se presentaron. En el 2017 hubo un total de 170,660, de las cuales solamente 55,182 aprobaron, mientras que 89,453 reprobaron y 26,025 personas no se presentaron. En el 2018, hubo un total de 170,411, pero solamente aprobaron 55,561, mientras que reprobaron 88,136 y 26,714 personas no se presentaron.

Con base en la información anterior, se establece que desde el 2016 al 2018 hay una mayor cantidad de personas que reprobaron que los que aprobaron la prueba. Esto podría deberse a que las personas están realizando las pruebas sin estar realmente preparadas, ya sea por la mala formación que existe o por el tipo de preparación que reciben previamente para realizar la evaluación teórica.

Gráfico 11

Cantidad de pruebas prácticas por resultado de pruebas aprobadas o reprobados



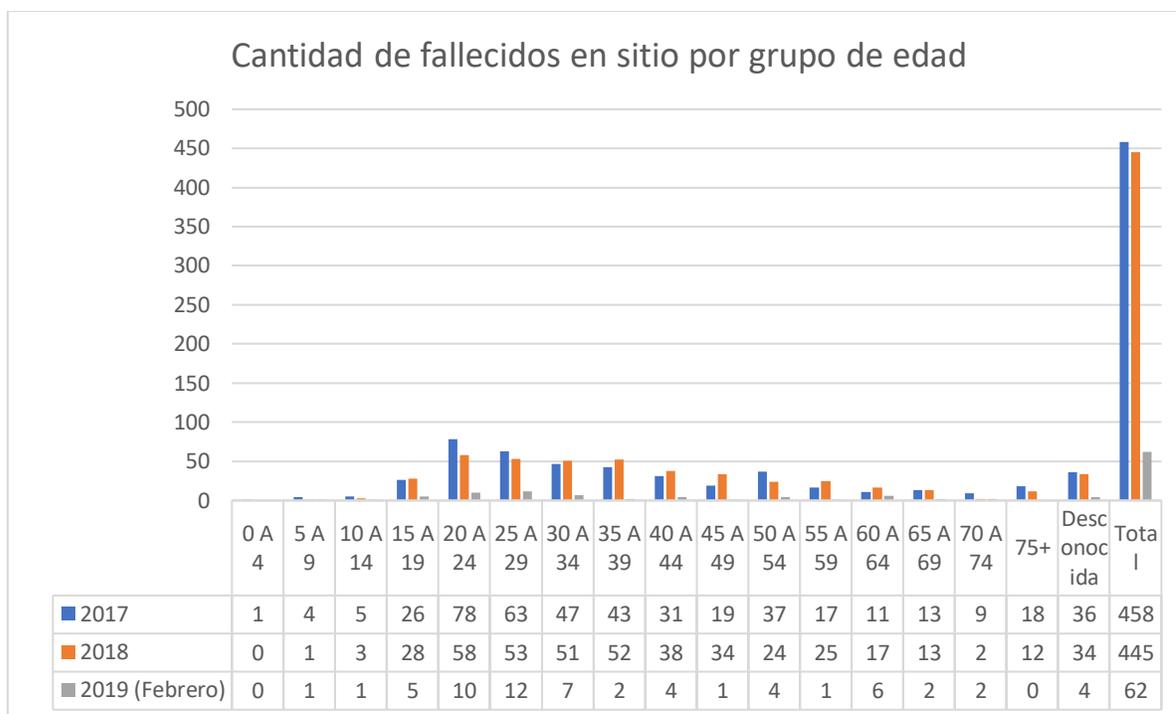
(Elaboración propia, información tomada de la base de datos del COSEVI, 19-03-2019).

El gráfico #11 muestra cómo en el año 2016 hubo un total de 171,343 pruebas, de este solamente 82,557 aprobaron, mientras que reprobaron 56,788 y 31,998 personas no se presentaron. En el 2017 hubo un total de 152,517, pero solamente aprobaron 72,303, mientras que 53,791 reprobaron y 26,423 personas no se presentaron. En el 2018, hubo un total de 154,965, de las cuales aprobaron 74,074, reprobaron 54,269 y 26,622 personas no se presentaron.

Con base en la información anterior, se establece que desde el 2016 al 2018 hay una mayor cantidad de personas que reprobó que los que aprobaron la prueba práctica de conducir. Esto puede indicar que para las personas es más fácil lograr una buena calificación al realizar una prueba práctica que una teórica, ya que se pone en práctica todos los conocimientos, habilidades e instintos.

Gráfico 12

Cantidad de fallecidos en sitio por grupo de edad



(Elaboración propia, información tomada de la base de datos del COSEVI, 19-03-2019).

El gráfico #12 muestra cómo en un rango de edades de 0 años hasta 75+, en el 2017, se presentó un total de 458 fallecidos. En el año 2018, se presentó un total de 445 fallecidos y, a febrero 2019, se había iniciado el año con 62 de fallecidos en accidentes de tránsito.

El rango donde se presenta mayor cantidad de fallecidos fue entre los 20 y los 24 años. En este rango de edad se deben bajar las estadísticas, pues muchas veces son provocadas por factores como el alcohol o la velocidad. Esto se detallará más adelante en el gráfico #21.

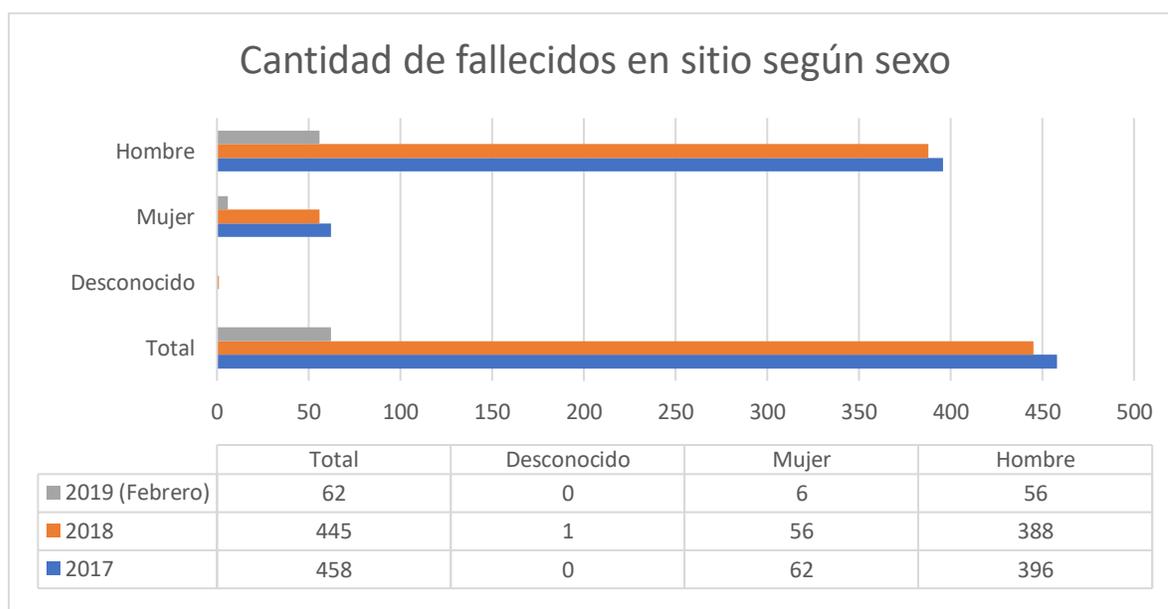
El segundo rango con mayor cantidad de fallecidos fue entre los 25 y los 29 años. Nuevamente los factores anteriores comentados fueron los causantes de estos accidentes, pero en menor proporción.

El rango con menos fallecidos es de los 5 a los 9 años, pues son niños y que se encuentran bajo el cuidado de sus padres.

Con base en la información anterior, podemos establecer que las personas entre los 20 y los 29 años son los que más fallecen en las carreteras de Costa Rica. Seguidamente, el cuadro delimitará si los hombres o las mujeres fallecen más en accidentes de tránsito.

Gráfico 13

Cantidad de fallecidos en sitio según sexo



(Elaboración propia, información tomada de la base de datos del COSEVI, 19-03-2019).

El gráfico #13 muestra que en el 2017 se hubo un total de 458 fallecidos: 396 (86%) hombres 62 (13%) mujeres y 0 personas desconocidas. En el 2018, se hubo un total de 445: 388 (84%) hombres, 62 (12%) mujeres y solamente 1 persona desconocida.

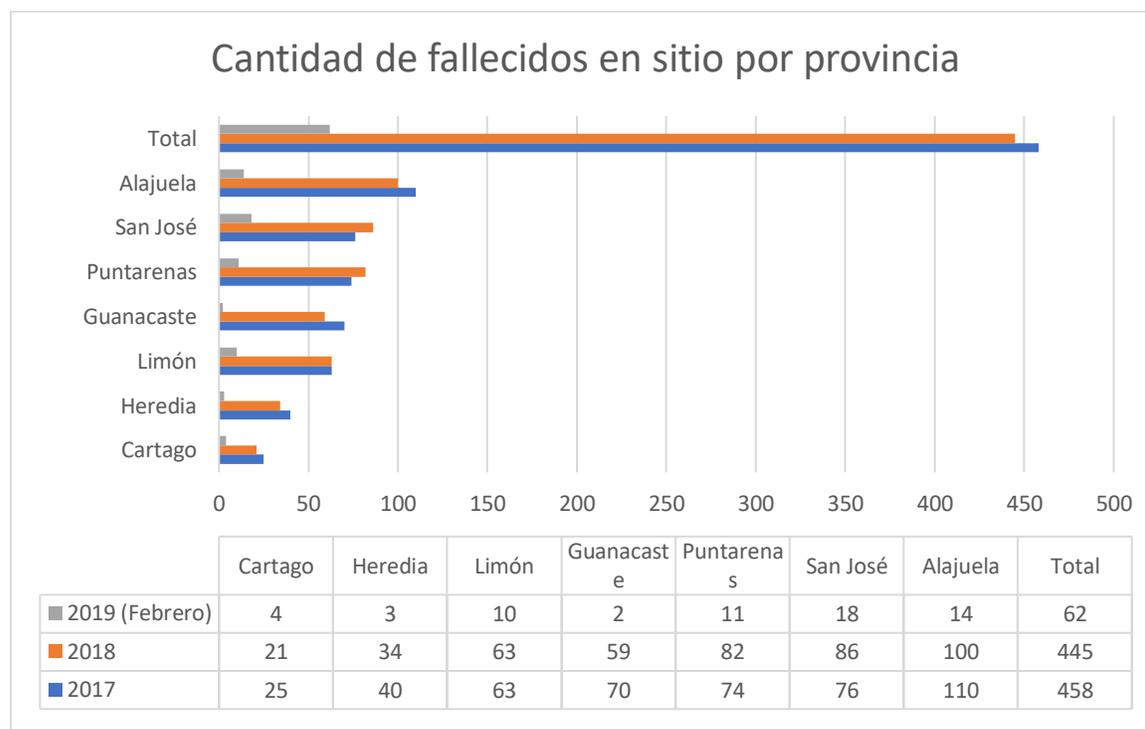
En el 2019, a febrero, se registraron 62 fallecidos: 56 (90%) hombres, 6 (10%) mujeres y 0 personas desconocidas.

Con la información anterior, se puede asegurar que cerca del 90% de los fallecidos en accidentes de tránsito en carretera corresponden a hombres.

Adicionalmente, la siguiente gráfica determinará en qué provincias de Costa Rica se presenta la mayor cantidad de fallecidos.

Gráfico 14

Cantidad de fallecidos en sitio por provincia



(Elaboración propia, información tomada de la base de datos del COSEVI, 19-03-2019).

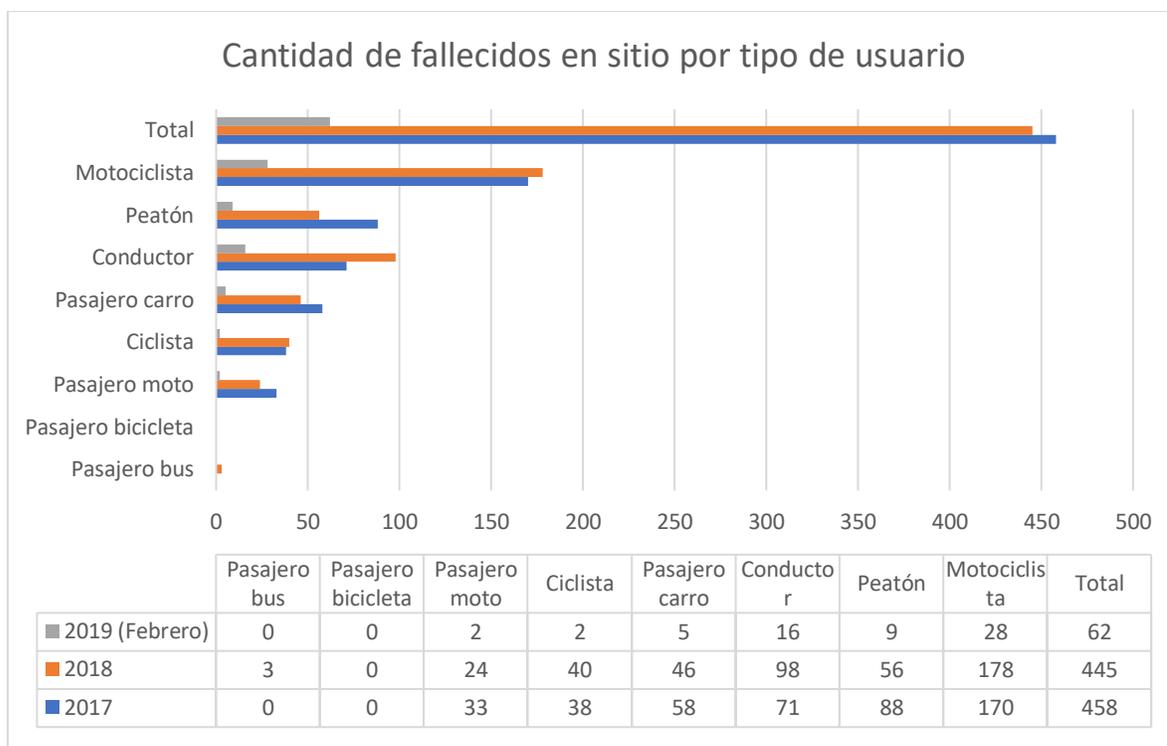
De acuerdo con el gráfico #14, en el 2017, Alajuela presentó la mayor cantidad de fallecidos en accidentes de tránsito con un número de 110, lo que representa un 24%. En el mismo año, la provincia que obtuvo la menor cantidad de fallecidos en accidentes fue Cartago con solo 25, lo que equivale al 5.4%

En 2018, Alajuela también presentó la mayor cantidad de fallecidos en accidentes de tránsito con 100, lo que representa un 21%. En el mismo año, la provincia que obtuvo la menor cantidad de fallecidos en accidentes de tránsito fue Cartago con solo 21, lo que representa un 4.5%

De acuerdo con la información anterior, se determina que Alajuela es la provincia con mayor cantidad de accidentes de tránsito y Cartago la que menos los presenta.

Gráfico 15

Cantidad de fallecidos en sitio por tipo de usuario



(Elaboración propia, información tomada de la base de datos del COSEVI, 19-03-2019).

El gráfico #15 muestra que en el año 2017 los motociclistas fueron los usuarios con más fallecimientos, un total de 170, lo que equivale al 37%; mientras que el menor fue el de los pasajeros de bicicleta, el cual no reportó ninguna muerte.

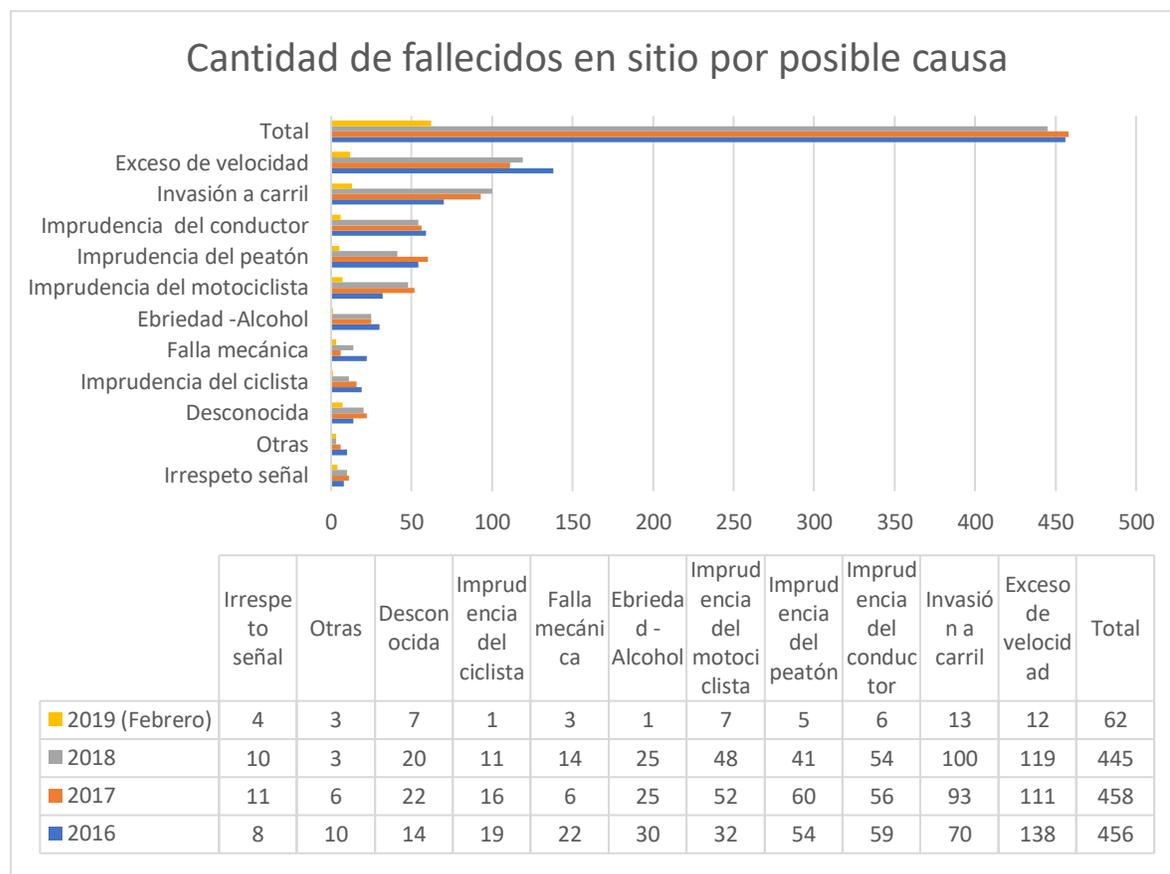
El 2018 muestra nuevamente que los motociclistas fueron los usuarios con más fallecimientos con una cifra de 178, lo que equivale al 38%; mientras que el menor fue el de los pasajeros de bicicleta, donde no se reportó ninguna muerte.

Con la información anterior se puede asegurar que los motociclistas son los que fallecen más en Costa Rica, por actitudes temerarias como hacer

maniobras no autorizadas, rebasar por la derecha o en el medio de dos automóviles y otros factores que provocan que se eleven más las cifras.

Gráfico 16

Cantidad de fallecidos en sitio por posible causa



(Elaboración propia, información tomada de la base de datos del COSEVI, 19-03-2019).

El gráfico #16 muestra que en el 2016 hubo un total de 456 fallecidos en sitio. El mayor rubro representa el exceso de velocidad con 138 fallecidos (30%), mientras que el irrespeto a las señales de tránsito es el más bajo con solo 8 fallecidos (1.7%).

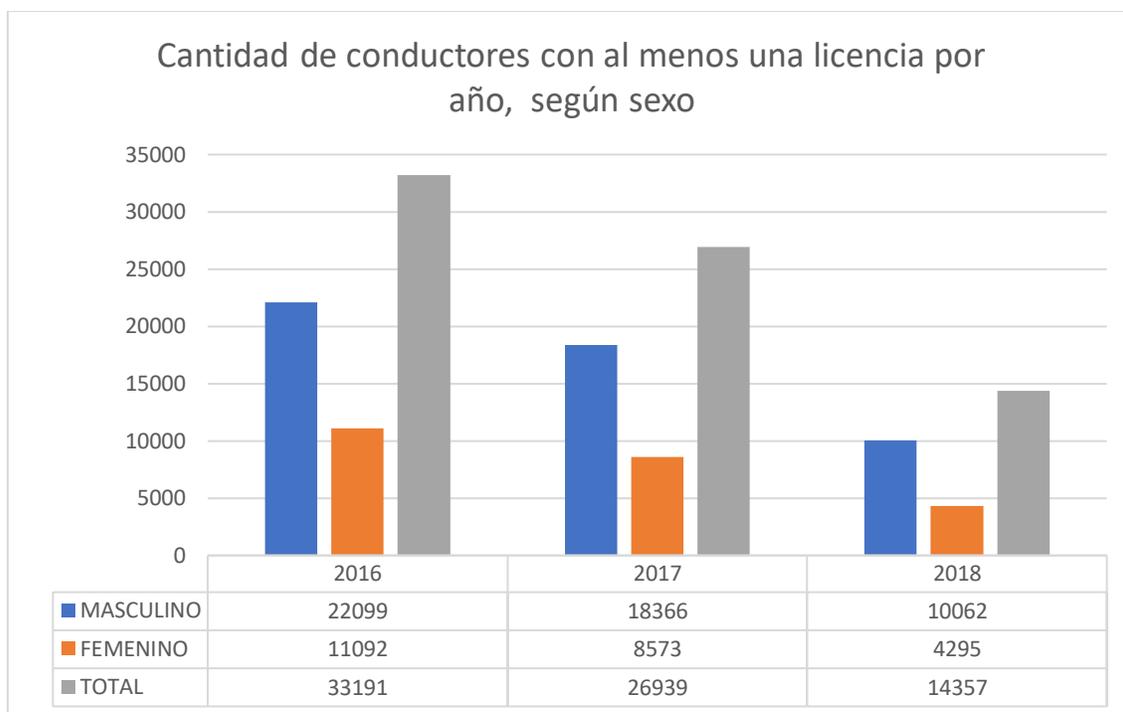
Durante el 2017, hubo un total de 458 fallecidos. El mayor rubro representa el exceso de velocidad con 111 fallecidos (24%), mientras que los fallecimientos conocidos como “otros” son los más bajos con solo 6, lo que equivale a 1.3%.

Durante el año 2018, hubo un total de 445 fallecidos. El mayor rubro representa a exceso de velocidad con 119 fallecidos (26%), mientras que en el mismo año, los fallecimientos conocidos como “otros” son los más bajos con solo 3, lo que equivale a 0.6%.

Con la información anterior, es evidente que el exceso de velocidad es el factor que provoca mayor cantidad de muertes. Más adelante se contrastará esta información con una encuesta realizada a la población en general para obtener la apreciación de las personas sobre qué factor es el que genera mayor cantidad de accidentes. Con el siguiente gráfico, se determinará qué género cuenta con al menos una licencia para conducir.

Gráfico 17

Cantidad de conductores con al menos una licencia por año, según sexo



(Elaboración propia, información tomada de la base de datos del COSEVI, 19-03-2019).

El gráfico #17 muestra que, en los años 2016, 2017 y 2018, los hombres obtuvieron al menos una licencia para conducir. Esto explicaría el por qué los hombres mueren en mayor cantidad, además de los otros factores, tanto humanos, ambientales y vehiculares, que refuerzan estas actitudes.

Apoyados en las estadísticas anteriores, se les hace a los expertos la siguiente pregunta: ¿Qué tipos de conductas temerarias observa en los conductores?

El señor Vargas comentó que “el alcohol es un mal en la conducción, el irrespeto al señalamiento, el irrespeto a los demás conductores, el irrespeto a las prioridades de paso, el ir hablando por el celular.”

La señora Herrera indica que los principales son:

- Abuso del licor
- Abuso de drogas
- Manejo a altas velocidades
- Uso de celulares
- La imprudencia en motociclistas, principalmente, jóvenes.

Por último, la señora González expresó que “existen muchas formas temerarias de manejo, no solo las exhibicionistas, los temerarios o los negligentes, andar en altas velocidades o andar alcohólico, también están las personas que hoy en día se montan en un vehículo frente a un volante sin saber qué están haciendo”

De acuerdo con la gran cantidad de accidentes que se generan anualmente en Costa Rica, se les consulta a los expertos sobre la importancia del el comportamiento de un conductor con respecto a la toma de decisiones en carretera. El señor Vargas nos expresa que “la conducta en un conductor prudente se ve reflejada en su manejo, ya que el mismo al estar preparado con los conocimientos necesarios, no va a tener una conducta temerosa o insegura, sino que va a ser una conducta segura, confiada ya que él mismo está preparado para las diversas eventualidades que se le puedan presentar a la hora de manejar.”

La señora Herrera indica que la conducta “elemental, ya que el conductor debe estar consciente de las responsabilidades que tiene cuando esta atrás de un volante. Los patrones que puedan cambiar la conducta pueden provocar que

uno se sienta indispuerto y cambiar su forma de manejo a una más agresiva, por ejemplo, una historia que pasó en Costa Rica hace un tiempo atrás, donde una muchacha recibió una llamada de que su hermano se encontraba delicado a punto de morir en un hospital, ella cambió su conducta y, por factores como la desesperación, también se mató en un accidente.”

Por último, la señora González responde lo siguiente: “La evolución es lo más importante ya que de ella depende el manejo en carretera tanto para el conductor como para el peatón, ya que al salir a la carretera si no se cuenta con esa evolución, al momento de realizar una maniobra, ninguno podría realizarla.”

La contraparte de los conductores y conductas temerarias son los conductores prudentes. El señor Vargas nos dice cómo identificar este tipo de conductores: “En materia de educación vial, a un conductor prudente se le llama un conductor profesional. Este conductor es el que aplica todas las diversas habilidades y maniobrabilidades que pueda ejecutar en materia de tránsito para poder evitar accidentes de tránsito.

El conductor profesional es el que tiene un manejo seguro, que es lo mismo de hablar del círculo de la seguridad que es estar pendiente de su vehículo en todo momento, el manejo defensivo que conlleva a muchas cosas que no es solamente como conduzco yo, como me desenvuelvo, como respeto la ley de tránsito, sino también es ir atento a todo lo que sucede a mi alrededor.

El conductor prudente no es el que va despacio, el que anda con miedo en carretera, el que maneja con una marcha fija, esos no es prudencia, eso es

más bien el conductor que es peligroso ya que no está preparado y ni siquiera tiene preparación, ya que por eso sale con miedo a la carretera.”

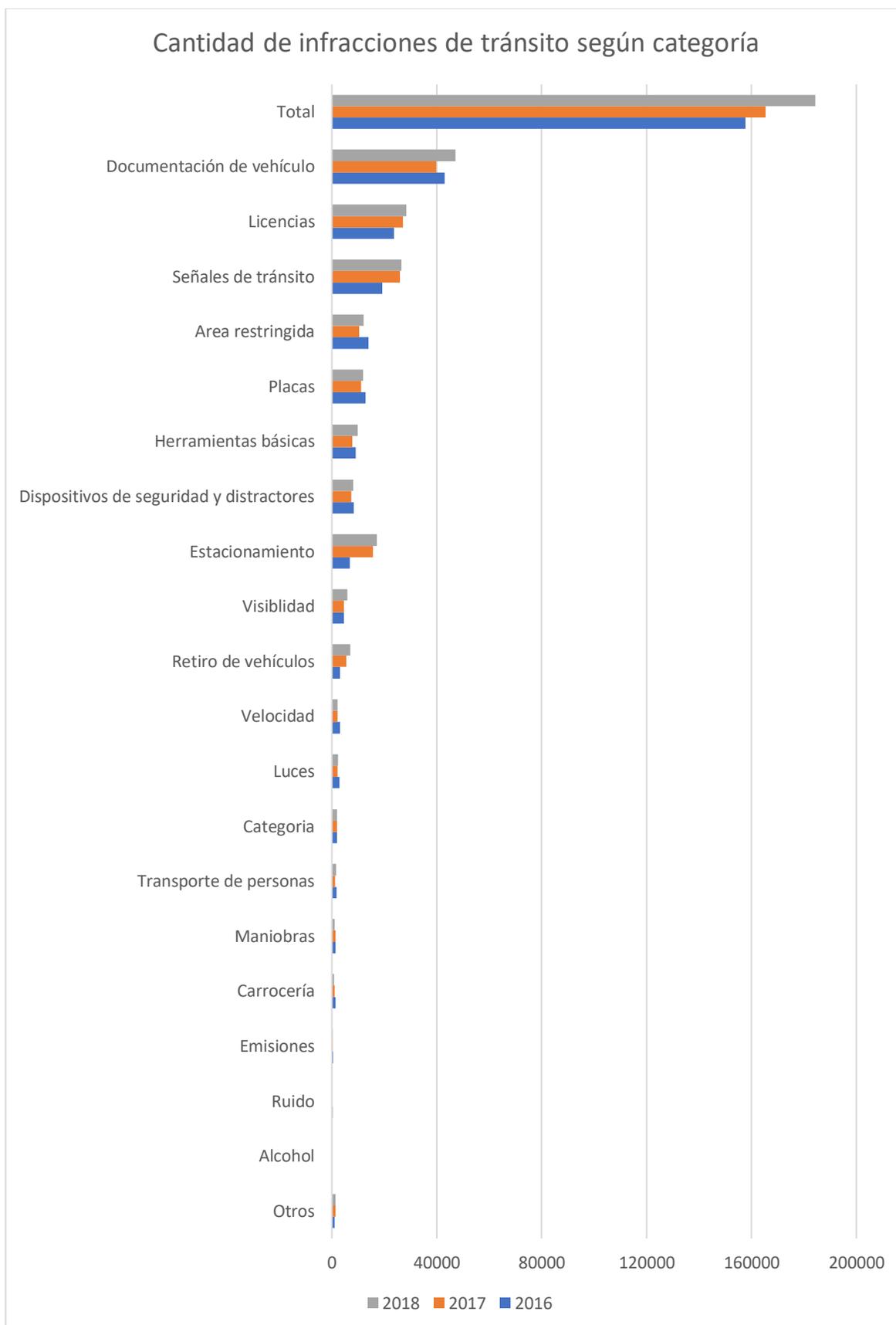
La señora Herrera indicó que los “aspectos tales como guardar la distancia, respetar las señales de tránsito, por ejemplo, que se detiene antes de la línea blanca en un alto o un semáforo, el conductor no abusa de la velocidad, realizar maniobras responsables.”

Por último, la señora González se refiere a este asunto: “Por la percepción que realiza en él. Cuando se forma un conductor es lo primero que se observa, desde el momento que se monta es su percepción.”

En este apartado, se recopilan la información consultada en la base de datos del COSEVI de los años 2016, 2017 y 2018. , De ella se obtienen la cantidad de infracciones de tránsito según categoría.

Gráfico 18

Cantidad de infracciones de tránsito según categoría



(Elaboración propia, información tomada de la base de datos del COSEVI, 19-03-2019).

El gráfico #18 muestra que la mayor cantidad infracciones de tránsito según categoría para los años 2016, 2017 y 2018 corresponde a la documentación del vehículo, como por ejemplo, no contar con el derecho de circulación o revisión técnica vehicular al día.

La segunda causa en los años 2016, 2017 y 2018 corresponde a conductores que no cuentan con licencia para conducir.

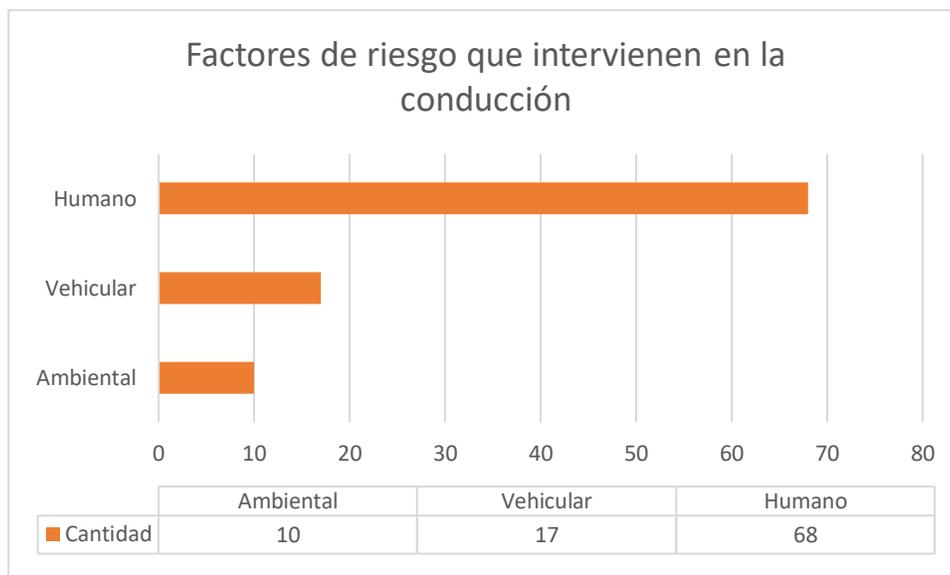
La tercera causa en los años concierne a conductores que irrespetan las señales de tránsito.

Para poder tener argumentos acerca de las causas de accidentes e infracciones de tránsito, se realizó una encuesta en la cual se analizó lo que una muestra opina sobre los factores de riesgo a la hora de la conducción. Esto ayudó a contrastar la información obtenida con respecto a las estadísticas generadas por COSEVI en lo que concierne a las infracciones de tránsito más frecuentes en nuestro país.

La muestra que se utilizó tuvo una dimensión de 95 personas. Esta se especifica en el punto 3.5 del marco teórico. Ella tuvo una población infinita. La encuesta se realizó de manera digital en la plataforma Google Drive y se difundió por diversos medios.

Se le consultó a la muestra su opinión sobre cuál es el factor de riesgo que más interviene en los accidentes de tránsito en Costa Rica.

Gráfico 19

Factores de riesgo que intervienen en la conducción

(Elaboración propia, basado en la encuesta de factores realizada a los sujetos de prueba, 01-04-2019).

El gráfico #19 evidencia el factor humano como el primer motivo de riesgo, pues obtuvo un 71.58%, seguido por el factor vehicular con un 17.89% y por el factor ambiental con un 10.53%.

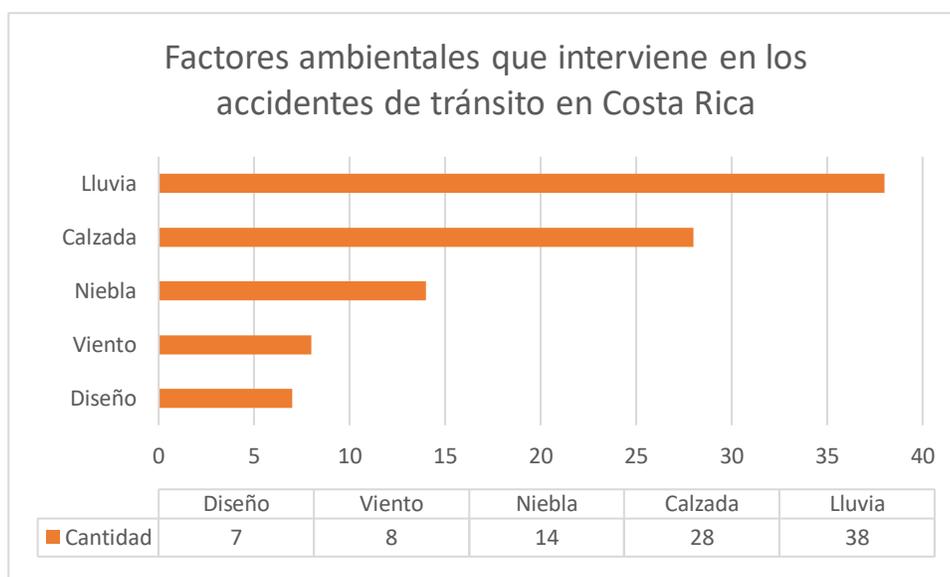
Con los datos obtenidos en esta encuesta sobre el factor de riesgo que más interviene en los accidentes de tránsito en Costa Rica se evidencia una constante en el pensamiento de la población costarricense, pues tanto los expertos como la mayoría de la muestra opinan que el factor humano es el gran causante de accidentes de tránsito en Costa Rica

Una vez conocida la opinión sobre los tres grandes factores de riesgo, es necesario analizar cada uno de estos factores por separado con el fin de conocerlos más a fondo.

En el caso del factor ambiental, se consultó lo siguiente: ¿Cuál es el factor ambiental que más interviene en los accidentes de tránsito en Costa Rica?

Gráfico 20

Factores ambientales que más intervienen en los accidentes de tránsito en Costa Rica



(Elaboración propia, basado en la encuesta de factores realizada a los sujetos de prueba, 01-04-2019).

El gráfico #20 evidencia que la lluvia es el factor que tiene una mayor incidencia en los accidentes (40%), en segundo lugar, la calzada (29.47%), en tercer lugar, la niebla (14.73%), en cuarto lugar el viento (8.42%) y, por último, el diseño de la calzada (7.36%).

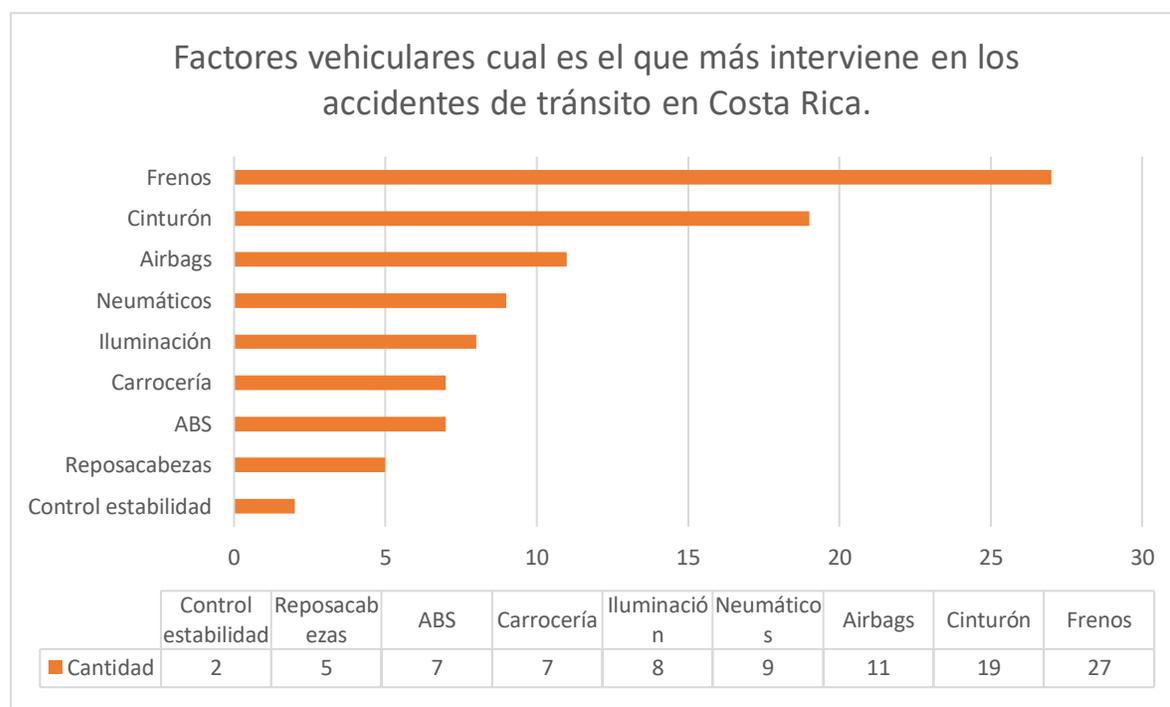
De acuerdo con lo anterior, es posible determinar que la lluvia es el primer factor ambiental para considerar a la hora de un accidente de tránsito, ya que

debido a ésta se pueden presentar diversos problemas a la hora de la conducción como el *aquaplaning*⁴, pérdida de la visibilidad y maniobrabilidad del vehículo.

Seguidamente, se hace la siguiente consulta acerca de con respecto a los factores vehiculares; según su opinión, de los siguientes factores vehiculares, ¿cuál es el que más interviene en los accidentes de tránsito en Costa Rica?

Gráfico 21

Factores vehiculares que más intervienen en los accidentes de tránsito en Costa Rica



(Elaboración propia, basado en la encuesta de factores vehiculares realizada a los sujetos de prueba, 01-04-2019).

⁴⁴ El aquaplaning es un fenómeno físico que ocurre cuando las ruedas del automóvil no se adhieren a la carretera a causa de la lluvia. (Fundación Mapfre, s.f.)

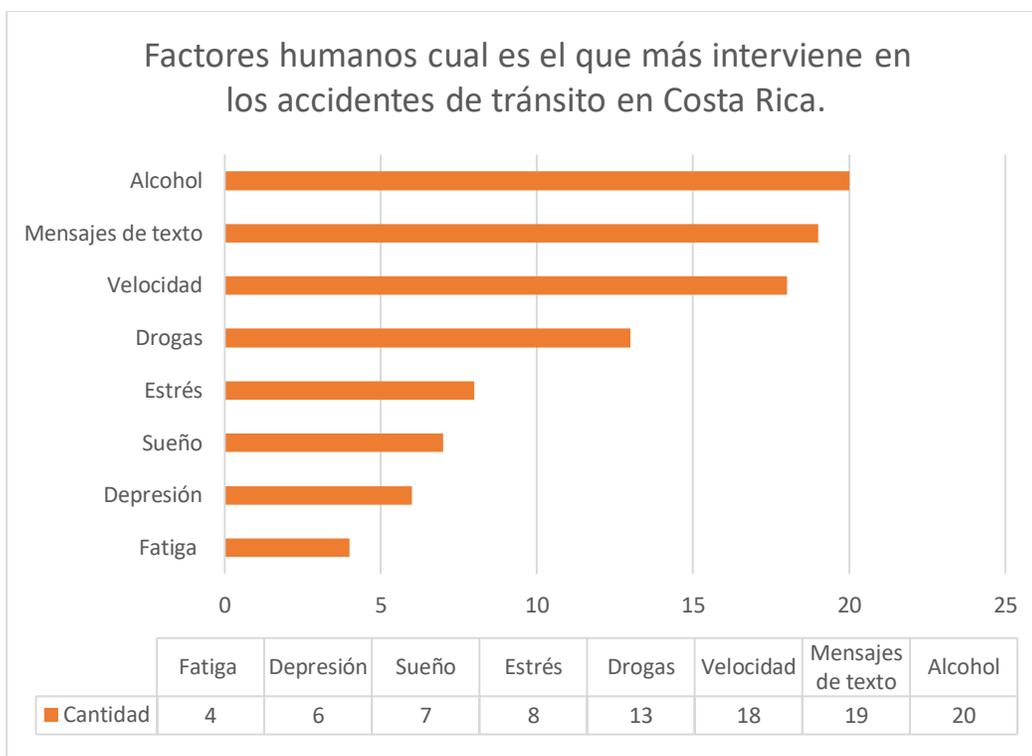
El gráfico #21 presenta que un 28.42% de las personas consideran que los frenos son el factor con mayor incidencia, un 20% corresponde al uso incorrecto del cinturón de seguridad, un 11.57% la falla de las bolsas de aire (airbags), un 9.47% con problemas en los neumáticos, un 8.42% por problemas de iluminación, un 7.36% por fallas en los sistemas de antibloqueo de frenos (ABS), con el mismo porcentaje de un 7.36% problemas de carrocería que tenga el vehículo, un 5.26% por la inexistencia de los reposa cabezas y tan solo un 2.1% en el control de estabilidad de vehículo.

Es importante rescatar a partir de los datos obtenidos en la encuesta, que los 3 primeros factores vehiculares (frenos, cinturón de seguridad y airbag) son los primeros que intervienen cuando sucede un accidente, ya que si los mismos llegan a trabajar de la manera correcta, pueden inclinar la balanza del lado de la vida y no del lado de la muerte.

Por último, los factores humanos son el centro de atención de esta tesis, ya que según estadísticas anteriores los accidentes de tránsito son ocasionados mayoritariamente por factores humanos. A la muestra se le realizó la siguiente pregunta: Según su opinión, de los siguientes factores humanos, ¿cuál es el que más interviene en los accidentes de tránsito en Costa Rica?

Gráfico 22

Factores humanos que más intervienen en los accidentes de tránsito en Costa Rica



(Elaboración propia, basado en la encuesta de factores realizada a los sujetos de prueba, 01-04-2019).

El gráfico anterior muestra que el 21.05% considera el alcohol como la primera causa de accidentes de tránsito basados en decisiones humanas. Un 20% corresponde a mensajes de texto, donde el conductor se distrae por el uso del celular. Un 18.94% a las velocidades superiores a los límites establecidos, un 13.68% corresponde al uso de drogas cuando se conduce, un 8.42% al estrés que pueda tener el conductor cuando se conduce, un 7.36% a la hora de conducir con sueño, un 6.31% a la depresión que puede afectar la toma de decisiones del conductor, y tan solo un 4.21% a la fatiga. Este último porcentaje es un factor que si no se llega a controlar a tiempo se convierte en sueño.

Lo detallado en los gráficos #15 y #18 y de acuerdo con las estadísticas proporcionadas por el COSEVI y con la opinión de los expertos, podemos saber que el alto consumo de alcohol y la excesiva velocidad provocan la mayor cantidad de incidentes, es decir, son los factores responsables de la mayor cantidad de accidentes y muertes en carretera.

Para continuar con este tema, se les hace a los expertos la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los factores que se presentan en carretera que pueden afectar la conducta del conductor?

Según el señor Vargas, “en mayor término es el factor humano, ya que el conductor es el que toma las decisiones, el que conduce, el que tiene que ir atento en carretera, el que no tiene que tomar, el que tiene que ir concentrado, el que toma decisiones de acuerdo con el entorno, al escenario que se encuentra en carretera y cómo se va desarrollando.”

La señora Herrera menciona que el “factor humano es el principal, ya que el conductor es el responsable, por ejemplo, de asegurarse que la parte mecánica del vehículo se encuentra funcionando en buen estado, revisar el vehículo y ajustarse también a la parte ambiental, debido a que si está lloviendo o es de noche se deben de tomar las precauciones de no ir a velocidades mayores. Todo se une directamente al factor humano.”

Por último, la señora González responde lo siguiente: “El 90% de los accidentes hoy en día se producen por el factor hombre/Mujer, es cierto que las vías públicas están desarrolladas prácticamente en gravedad porque la

infraestructura no es la adecuada, debido a que no se cuenta con claridad en la señalizaciones e ingeniería a la hora de construir una carretera.”

Si el factor humano es el que más influye en los accidentes en carretera, hay que conocer cuáles son los principales distractores que tienen los conductores. Al respecto, el señor Vargas expresa que “durante la conducción actualmente el uso de los celulares, el consumo de sustancias indebidas como las drogas o el alcohol serían uno de los mayores distractores, los cuales no son compatibles con la conducción.”

La señora Herrera comenta que los principales distractores son:

- Uso del celular
- Estrés
- Distracciones, como el uso del radio
- Distracciones a su alrededor, por ejemplo, un robo, una pelea, efecto mirón de un accidente de tránsito.
- Persona vanidosa, mujeres maquillándose.

Por último, la señora González se refiere de la siguiente manera: “Hoy en día muchas de las distracciones que se presentan en carretera son el exceso del uso de la tecnología, pero lo más importante en este factor es que las personas desean quererlo todo sin una preparación previa, quieren tratar de manejar de manera adecuada sin tener una correcta preparación.”

Para tratar de concientizar a los conductores sobre la importancia de los factores de riesgo que se presentan en carretera, nos expresa el señor Vargas: “Se trabaja con base en el manual del conductor. Al momento de desarrollar el curso, en algún momento, las temáticas se dirigen al factor humano, donde se refuerzan con videos y ejemplos de la vida real, donde se presentan en clase accidentes que ocurrieron en las carreteras de Costa Rica.

Por otro lado, con respecto al factor vehicular se enfatiza en que es parte de lo que el conductor tiene que hacer, tiene que leer el manual descriptivo de funciones del vehículo para comprenderlo totalmente.

En lo que se refiere al factor vía y a su entorno, es necesario que las personas entiendan para qué sirve el señalamiento y cuál es la función de cada una de las señales.”

La señora Herrera detalla 4 puntos principales, los cuales ayudarían a concientizar sobre los riesgos que tienen estos factores:

- “Por medio de campañas publicitarias en medios de comunicación, por ejemplo, la de motos donde el slogan es “El chasis sos vos”, generan impactos a las personas.”
- “Se debería cada vez que se renueva la licencia obligar a las personas a tomar por lo menos un mini curso de educación vial para que se actualice, se le muestren estadísticas de accidentes, refrescar todos conceptos.”
- “Actividades con empresas o actividades para llevar a las comunidades para poder brindar más información.”

- “La Ley debe ser más enérgica y los procedimientos sean mejores aplicados.”

Por último, la señora González explica que por medio de “charlas, se generan conocimientos y oportunidades para que las personas tengan más a la mano formas de aprender sobre educación vial y lo que la misma conlleva.”

Para mejorar el aprendizaje o la concientización de los problemas que estos factores de riesgo presentan para el conductor en el día a día en las carreteras de Costa Rica, se les pregunta a los expertos qué tan factible sería utilizar experiencias mediante el método aprender haciendo (*learning by doing*). El señor Vargas nos responde lo siguiente: “En el aula muchos estudiantes ven como se mejora su aprendizaje experiencias o actividades que no sean tan teóricas, que sean más orientadas a la realidad que se presenta en carretera. Lo cual los puede preparar para las situaciones que pueda vivir en carretera en un futuro.”

La señora Herrera está de acuerdo con que aprender haciendo funcionaría “ya que la metodología tradicional de explicar algo en teoría solamente no funciona, por ejemplo, poder crear aprendizaje por medio de actividades que se puedan realizar con las personas, trabajo en equipo o ver un video contribuye a poder crear más concientización para evitar los riesgos en carretera, mediante también la parte de sentimiento y sensibilidad humana.”

Por último, la señora González responde lo siguiente: “Sí, por supuesto, se puede concientizar a las personas, pero la percepción tiene que ser genuina

por ser algo tecnológico, pero tiene que sentirlo la persona, porque hoy en día se tiene un accidente de tránsito, la persona al tiempo olvida lo que le pasó y puede volver a obtener el mismo resultado en un accidente.”

Al final conociendo y uniendo toda la experiencia que cuentan los expertos nos brindan una idea de cómo poder enseñar mejor la educación vial, contrastando realidades de las conducciones temerarias basadas en estadísticas y en la realidad que se vive en Costa Rica, buscando la razón, la causa y el detalle de que factores son los que se hacen presentes en carretera y cómo poder prevenirlos.

Se les consulta a los expertos su opinión referente a tener la realidad virtual implementada en la educación de la seguridad vial, como ésta podría llegar a fortalecer y reducir la cantidad de accidentes en Costa Rica.

En el caso del señor Vargas está muy interesado en la presente investigación pues comenta, que “sería muy bueno tener este tipo de tecnología en el aula. Ya que se podría experimentar diferentes experiencias más apegadas a la realidad. Este tipo de tecnologías, según mi perspectiva, serían un éxito en educación vial. El poder implementar la realidad virtual con un simulador que tenga manivela, acelerador, freno, marchas sería una gran ventaja.”

La señora Herrera indica que “ sí funcionaría, ya que basada en mi experiencia, el poder utilizar la tecnología para poder impartir clases sería de

mucha ayuda, poder llegar con esta tecnología a zonas en Costa Rica donde no la conocen o no tienen acceso a ella por su costo.

Usualmente se encuentran muchas instituciones muy limitadas de personal y no se ha podido llegar a todo el país, lo cual mediante la expansión de la tecnología contribuiría a mejorar y fortalecer la seguridad vial en Costa Rica.”

Por último, la señora González manifestó lo siguiente: Sí funcionaría, porque realiza la percepción completa. Hoy en día, en el siglo XXI todos nos estamos adaptando a las nuevas tecnologías y esto puede ser un logro aprovechado.”

Basados en las preguntas y respuestas a los expertos, complementado con las fuentes secundarias consultas en el marco teórico, se puede determinar que la realidad virtual ayudaría a la enseñanza de la seguridad vial. Esta se utilizaría como recurso tecnológico para desarrollar mejores metodologías de enseñanza basadas en aplicaciones prácticas, donde las personas puedan poner en práctica todo el conocimiento adquirido en la formación previa y reducir los accidentes de tránsito principalmente ocasionados por una mala educación, tanto de los peatones como de los conductores.

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Gracias a la investigación que se ha realizado, se evidencia de manera positiva y se justifica la hipótesis planteada inicialmente: “La realidad virtual ayuda en la enseñanza de la educación vial, al lograr un mayor aprovechamiento de las experiencias virtuales.”

Asimismo, responde al objetivo general: “Proponer el uso de la realidad virtual en la educación vial en Costa Rica, mediante revisión documental, histórica y aplicada que permita concientizar, educar y bajar la tasa de muertes en carretera gracias a la utilización de esta tecnología”.

Una vez realizada la investigación y análisis, se generan las siguientes conclusiones.

- **¿Qué población se debe involucrar dentro del proceso de aprendizaje en Costa Rica?**

Se tomó en consideración solamente a la población universitaria de la Universidad Técnica Nacional, que fueran mayores de edad, ya que, según fuentes secundarias, expertos y algunas recomendaciones de los fabricantes de casos de realidad virtual, se considera que no se debería de utilizar en personas menores de 12 años.

Las personas entrevistadas para probar el prototipo se vieron anuentes a colaborar y están interesadas en seguir utilizándola para diferentes fines, tanto de ocio como educativos.

- **¿Qué es la realidad virtual?**

Mediante la información recopilada de las diferentes fuentes, se concluye que la realidad virtual es una tecnología con potencial inimaginable, la cual se puede utilizar para múltiples campos y es 100% factible utilizable en la educación y enseñanza de la seguridad vial, debido a que permite generar un mundo paralelo al real en un espacio controlado.

Sin embargo, esta tecnología presenta algunos retos y dificultades como la capacitación de su uso y el costo un poco elevado al ser una tecnología reciente, pero los expertos indican que todo esto cambiará de una manera acelerada con el paso del tiempo.

Esta investigación se basó solamente en casos de realidad virtual dependientes de una computadora para generar su contenido, pero los expertos aconsejaron utilizar ambos tipos, dependiente o independientes a una computadora, de acuerdo con dos características principales para poder definir el modelo a elegir: presupuesto y movilidad.

- **¿Qué aspectos económicos deben considerarse durante la implementación de la realidad virtual?**

Gracias a la investigación realizada, se lograron determinar puntos específicos que se deben considerar para conseguir una correcta implementación de la realidad virtual. El aspecto principal es el casco, ya que de este depende si se van a necesitar equipos adicionales; ya que si se utiliza un casco dependiente es necesario invertir también en un computador que tenga las especificaciones

mínimas para poderlo utilizar, lo cual encarece su implementación. Por el contrario, si se utiliza un casco no dependiente, no es necesario más que el casco para poder utilizar esta tecnología, por lo cual sale más rentable si se cuenta con un presupuesto limitado.

- **¿Qué procedimiento de implementación y utilización de la realidad virtual se debe tener?**

Gracias a la investigación realizada, se sabe que implementar la realidad virtual no posee con una dificultad muy alta, se debe de tener el correcto asesoramiento para utilizar el caso de realidad virtual y utilidades tecnológicas que generen contenido acorde a lo que se requiere su uso.

A su vez, esta investigación generó una propuesta técnica, económica y operativa para la implementación de la realidad virtual, que será detallada en el capítulo VI.

Otro aspecto importante que se debe de tomar en cuenta es la disposición de las personas que utilizarán esta tecnología, por ejemplo, en el sector educativo, los profesores deben tratar de minimizar el miedo al cambio que causa una nueva tecnología con el fin de que la experiencia sea la idónea.

- **¿Qué es la educación vial y qué calidad tiene en Costa Rica?**

Gracias a la información obtenida en esta investigación, se concluye que la educación vial integra la formación de personas por medio de diferentes mecanismos, los cuales ayudan a adquirir técnicas de seguridad vial para

prevenir accidentes de tránsito y así las personas puedan salir preparadas para afrontar las diversas situaciones que se le presenten en carretera.

También se concluye que este tipo de formación (la tradicional) no es la más idónea y cuenta con una baja calidad. La misma debe cambiar para poder lograr un verdadero impacto y para conseguirlo se necesita que muchas más personas e instituciones se involucren y muestren interés en realizar el cambio para obtener los resultados deseados.

- **¿Cuál es el tipo de aprendizaje que mejor se adapta al uso de la realidad virtual en Costa Rica?**

Luego de esta investigación, se concluye que el tipo de aprendizaje que mejor se adapta al uso de esta tecnología es el experiencial. Este tipo le permite a la persona crear su propio aprendizaje de forma que pueda asimilar los conocimientos de acuerdo con las experiencias vividas, es decir, que su aprender se hará haciendo. Con esto, las personas logran recordar los conocimientos obtenidos por mayor tiempo y de forma más fácil, pues se crean los conocimientos a su manera y no de una forma impuesta u obsoleta.

En la aplicación de la realidad virtual en la educación se logra implementar la frase “aprender haciendo” (aprendizaje experiencial), en la cual la experiencia se adapta al ritmo y tipo de razonamiento de cada persona y así será algo más significativo y personalizado, no algo general como lo era en el pasado.

- **¿Qué elementos permiten determinar si la realidad virtual se puede aplicar a la enseñanza y aprendizaje de la seguridad vial?**

Para esta investigación se concluye que la realidad virtual es apta para la enseñanza de la seguridad vial, ya que los expertos en diversas áreas concuerdan en que la utilización de la misma sería de gran ayuda para lograr una enseñanza eficaz y moderna de las diversas temáticas que involucran la educación vial.

Por otro lado, se puede ver que la población encuestada en su mayoría coincide con los expertos al pensar que la utilización de esta tecnología ayuda a mejorar la manera en cómo las personas logran captar los conocimientos de seguridad vial.

- **¿Qué normativa regula el proceso de la enseñanza y el aprendizaje de la seguridad vial en Costa Rica?**

Se concluye además, que en Costa Rica sólo se tienen tres documentos legales que regulan el proceso de enseñanza y aplicación de la seguridad vial: dos son leyes nacionales y una es un material didáctico que todo aspirante a conductor debe leer y aprobar para aprobar un examen teórico.

1. La ley de tránsito de Costa Rica
2. Ley de Administración Vial
3. Manual del conductor

Normativas internacionales solo se lograron encontrar dos: una norma ISO y un plan estratégico, los cuales se detallan a continuación.

1. Norma internacional llamada ISO 39001:2012; esta está disponible para que en países o empresas se puedan reducir las probabilidades de incidentes y accidentes viales, esto con el fin de evitar la enfermedad o muerte.
2. Estrategia de seguridad vial del Banco Interamericano de Desarrollo (BID): en ella se trata de contribuir a mejorar la seguridad vial en los países de América Latina y el Caribe, para promover la movilidad segura y accesible de sus habitantes.

A su vez, el método de enseñanza que actualmente se utiliza en Costa Rica se encuentra obsoleto y no se tiene una constante investigación ni actualización en los nuevos métodos de enseñanza que demanda la época en que se vive.

Recomendaciones

Basados en los resultados obtenidos en el capítulo 3 y 4, así como las conclusiones de este capítulo, se detallan una serie de recomendaciones que apoyarán la propuesta de implementación de la realidad virtual en la educación de la seguridad vial en Costa Rica.

- **Población entrevistada**

El lugar donde se implemente la realidad virtual para la enseñanza de la seguridad vial debe contar con el material requerido para usar esta tecnología, de manera que despierte el interés de los estudiantes, sin importar la edad o el

grado de estudio que tengan. Esto con el fin de tener unos resultados favorecedores y que se logren cambiar las acciones que puedan tener en carretera.

- **Realidad virtual**

Se recomienda la utilización de los visores que cuenten con tecnologías más recientes, ya que estos traen solucionados muchos inconvenientes que las generaciones pasadas presentaban, y, así, poder evitarle a los usuarios tener algún tipo de experiencia negativa con esta tecnología. Contar con visores actuales implica un incremento en el aspecto económico, pero solventarán de una mejor manera y una forma más eficiente nuestras necesidades.

- **Aspectos económicos considerados para la implementación de la realidad virtual**

En el aspecto económico, se tiene que tomar en cuenta qué tipo de casco se pretende utilizar para lograr satisfacer las necesidades. Por lo cual, se debe considerar si es necesario solo contar con un casco o tener un sistema completo de simulación, ya que estas variables van a encarecer los costos de la implementación. Por ello, se recomienda contar con un presupuesto inicial y, en caso de no contarlo, buscar financiamiento, ya sea interno o externo.

- **Procedimiento de implementación y utilización de la realidad virtual**

El proceso para la implementación y utilización de la realidad virtual en la enseñanza de la seguridad vial se inicia cuando se compra un visor. Es necesario

un computador que cuente con las características mínimas que este visor necesite. Para lograr tener un ambiente óptimo para la utilización de este visor, se necesita adquirir la plataforma del fabricante donde se van a encontrar todas las experiencias y programas utilizados para la enseñanza. Al tener un visor, un equipo y una plataforma, ya se puede comenzar a utilizar esta tecnología; sin embargo, se debe tener en cuenta que esto es lo mínimo, ya que se le pueden agregar diversos equipos que hacen que las experiencias vividas sean más reales.

- **La educación vial y su calidad en Costa Rica**

Para mejorar la calidad de la educación vial en Costa Rica se recomienda la implementación de nuevos centros especializados en esta materia, que cuenten con recursos tecnológicos acordes a la época actual, debido a que el sistema de enseñanza actual se encuentra obsoleto. También se debe capacitar a los profesores que tienen la responsabilidad de enseñar lo necesario para formar a personas responsables en carretera.

Además, se debería efectuar, como recomendación, la actualización del plan de estudio que actualmente se tiene tanto para la enseñanza en escuelas y colegios, así como el manual del conductor, apegándose a nuevas tecnologías para su distribución

- **Tipo de aprendizaje que mejor se adapta al uso de la realidad virtual en Costa Rica**

Para el aprovechamiento máximo de esta tecnología, es necesario cambiar los viejos sistemas de aprendizaje, donde todo era de manera teórica, para darle paso a una enseñanza donde el alumno pueda crear su conocimiento con base en experiencias, aprender haciendo las cosas a su manera y comprendiendo el resultado que pueden tener sus actos. Es decir, donde no solo se pueda trabajar de manera individual, sino de manera conjunta con otros alumnos y crear juntos la mejor manera de aprender.

Siempre existirá la necesidad de enseñar conceptos de manera teórica, pero uniéndolos a las vivencias propias se pueden crear conceptos que perduren más en el tiempo y estén presentes en la toma de decisiones.

- **Normativas que regulan el proceso de la enseñanza y el aprendizaje de la seguridad vial en Costa Rica**

A pesar de todos los esfuerzos que realiza el Gobierno de Costa Rica por medio de la Dirección General de Educación Vial, se debe reevaluar el contenido didáctico cada año basado en datos obtenidos de años anteriores y crear campañas de concientización que generen mayor impacto.

Se debe mejorar el método de enseñanza que actualmente se utiliza, debido a que el actual se encuentra obsoleto e implementar nuevas tecnologías como la realidad virtual, la realidad aumentada, contenido digital de calidad, uso de plataformas WEB, todo lo que permita fortalecer todos los años de educación vial, sin importar edad, género y clase o estrato social.

Se debería mejorar, asimismo, la aplicación de la normativa que existe actualmente en Costa Rica ya que, si se aplicara de manera correcta, teniendo un contenido actualizado a la realidad nacional y con métodos de enseñanza modernos, la situación que se vive en las carreteras empezaría a cambiar, ya que las personas serían más conscientes y educadas en estos temas.

CAPÍTULO VI
PROPUESTA

6.1 Planteo y estructura preliminar

6.1.1 Justificación

Esta propuesta define la manera en que se realizará la implementación de la realidad virtual en la enseñanza de la seguridad vial en Costa Rica, mediante un detallado documento técnico, basado en el prototipo desarrollado en la etapa de análisis y, a su vez, un documento operativo con los pasos que se requiere para ponerla en práctica.

6.1.2 Alcance

Su alcance se delimita a la aplicación de la realidad virtual únicamente en la enseñanza de la seguridad vial, orientada tanto a empresas privadas que imparten la educación vial, así como para el ente público encargado de la educación y enseñanza vial de Costa Rica, como por ejemplo, el Ministerio de Educación Pública, Dirección General de Educación Vial y el Consejo de Seguridad Vial.

Se proporcionará una propuesta en la cual se podrá implementar la realidad virtual desde el punto de vista de hardware para su uso en la enseñanza de la seguridad vial. En ella se encuentran dos tablas de costos, las cuales se dividen en costos individuales y costos para un grupo de 20 personas.

También se cuenta con dos modelos que tienen orientaciones diferentes: uno plantea un presupuesto limitado, pero teniendo una gran movilidad gracias al visor que se propone, mientras que en el modelo dos, se plantea un

presupuesto ilimitado que, por los equipos que se proponen, tienen una movilidad reducida o nula.

6.1.3 Perfiles

6.1.3.1 Docentes

Se requiere un perfil profesional y social para los docentes, con las siguientes características:

- Ser innovador y proactivo.
- Estar dispuesto a aprender de las nuevas tecnologías para poder enseñarlas posteriormente.
- Transmitir su pasión por el nuevo aprendizaje.
- Estar dispuesto a utilizar herramientas tecnológicas, tales como las gafas de realidad virtual.
- Contar con paciencia.
- Tener destreza para las herramientas tecnológicas.
- No tener temor a las nuevas tecnologías.
- Estar anuente a recibir la capacitación inicial sobre la utilización de la realidad virtual.

6.1.3.2 Lugares

Los centros donde se aplique esta nueva tecnología deben contar al menos con los siguientes puntos:

- Un aula de enseñanza o un área destinada para dicho fin, que contenga mesas, sillas, conectores eléctricos, correcta iluminación y ventilación o aire acondicionado (debido al calor producido por las herramientas tecnológicas).
- Acceso a conexión de internet, tanto alámbrica como inalámbrica para la utilización de las herramientas tecnológicas.
- Lista de herramientas tecnológicas que serán detalladas a profundidad en el punto 6.1.4.1.
- Docentes previamente capacitados para la nueva tecnología.

Recomendaciones que deben contar las instalaciones donde se desarrolle la realidad virtual.

Tabla 10

Recomendaciones para cascos Standalone		
Descripción	1 standalone	20 standalone
Toma corrientes dobles	1	20
Espacio por standalone	2m x 2m	10m x 10m
Ventilación	Aire acondicionado	Aire acondicionado

(Elaboración propia)

Tabla 11

Recomendaciones para simuladores		
Descripción	1 simulador	20 simuladores
Toma corrientes dobles	2	40

Espacio por simulador	1.5m x 3m	10m x 10m
Ventilación	Aire acondicionado	Aire acondicionado

(Elaboración propia)

6.1.3.3 *Estudiantes*

Se requiere un perfil estudiantil con las siguientes características:

- Disfrutar al aprender.
- Ser activo y proactivo.
- Ser organizado y participativo.
- Estar interesado en las nuevas tecnologías.
- Poseer conocimientos básicos sobre tecnología.
- Estar anuente a recibir cursos y capacitaciones sobre la enseñanza de la seguridad vial.

6.1.4 Aspectos a considerar

La propuesta técnica se basará en 2 características principales para poder definir el modelo a elegir.

- Presupuesto
- Movilidad

Gráfico 23

Modelos para la propuesta técnica



6.1.4.1 Elección del contenido a utilizar en realidad virtual

6.1.4.1.1 Modelo 1

El modelo 1 se orienta a la reproducción de contenido en realidad virtual por medio de Videos en 360°, por lo cual se tendrán dos opciones a utilizar.

1. Contenido propio: por medio de un reproductor de realidad virtual como *DeoVR Video Player* o *360 Viewer* simultáneamente utilizando el *Microsoft Edge*, se podrán reproducir los videos en realidad virtual.
2. Contenido de terceros: por medio de una plataforma como *YouTube VR* o *Steam* se podrán reproducir contenidos generados por terceros. Un alto porcentaje de este contenido es gratuito, pero algunos otros serán de

⁵ (Oculus, 2019)

⁶ (CXC Simulations, 2019)

pago. En caso de que se requiera un contenido de pago, se deberá presupuestar por separado a esta propuesta.

6.1.4.1.2 Modelo 2

El modelo 2 se orienta a la utilización de un software de simulación de conducción por medio de la realidad virtual, lo cual se propone la siguiente opción de software para simulador.

1. *City Car Driving 2019*: simulador realista que ayuda a la conducción del vehículo con el fin de aprender las aptitudes básicas de conducción en distintas condiciones de la carretera, por medio de un medio más próximo al mundo real.

6.1.4.2 Requerimientos mínimos de hardware

6.1.4.2.1 Modelo 1

Para este modelo, sólo se requiere tomar en cuenta el casco, ya que no se requiere ningún hardware adicional debido a que este casco es no dependiente o, por su nombre en inglés, 'Standalone'.

Tabla 12

OCULUS QUEST
Requisitos mínimos
Conectividad
Conexión a Internet de 20MB

(Elaboración propia)

6.1.4.2.2 Modelo 2

Para el modelo 2, se requiere una computadora con los siguientes requerimientos con el fin de que pueda ejecutar la realidad virtual correctamente.

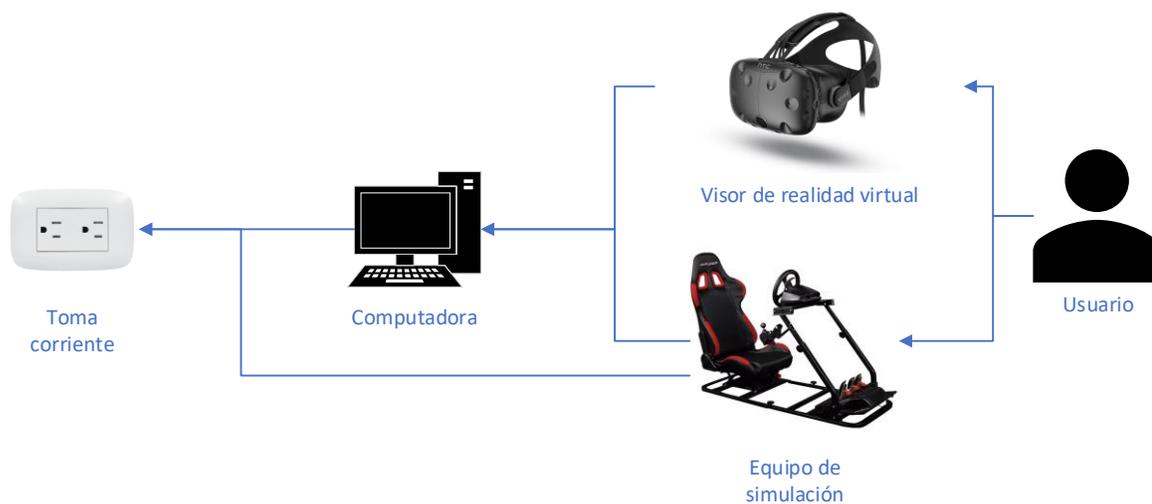
Tabla 13

HTC VIVE PRO	
Requisitos recomendados	Requisitos mínimos
Tarjeta gráfica	Tarjeta gráfica
GeForce® GTX 1070/Quadro P5000 o superior, o AMD Radeon™ Vega 56	NVIDIA® GeForce® GTX 970 o AMD Radeon™ R9 290
CPU	CPU
Intel® Core™ i5-4590 o AMD FX™ 8350, equivalente o mejor	Intel® Core™ i5-4590 o AMD FX™ 8350, equivalente o mejor
Memoria	Memoria
8 GB de RAM o más	4 GB de RAM o más
Salida de video	Salida de video
DisplayPort™ 1.2 o más reciente	DisplayPort™ 1.2 o más reciente
Puertos USB	Puertos USB
1 puerto USB 3.0 o más reciente	1 puerto USB 3.0 o más reciente
SO	SO
Windows 10	Windows 8.1

(Elaboración propia, tomada de la página oficial de HTC el 01-08-2019) (HTC, 2019)

Imagen 14

Diagrama de componentes y conexiones para el Modelo 2



(Elaboración propia)

En el diagrama anterior se ejemplifican las conexiones que deben existir en todo el sistema para lograr un ambiente óptimo y eficiente para esta tecnología. El modelo 2 necesita una mayor cantidad de recursos y espacio por sus características específicas, debido a que está compuesto por una mayor cantidad de componentes tecnológicos.

6.1.4.3 Factibilidad económica

Al desarrollar una propuesta tecnológica, se generan usualmente altos costos para poder obtener el hardware y software requerido. Para los dos modelos se requiere contar con un presupuesto mínimo, asumiendo que la infraestructura física, tales como un edificio, un aula o un espacio destinado para

la instalación del simulador de realidad virtual, ya se tengan definidos, pues no están contemplados en esta propuesta.

6.1.4.3.1 Modelo 1

El modelo 1 se orienta a la reproducción de contenido en realidad virtual por medio de videos en 360°, lo cual requiere considerar los siguientes aspectos:

Presupuesto para una persona

Tabla pago único:

Tabla 14

Modelo 1 - 1 Persona	
Detalle	Hardware
Oculus Quest 64GB	¢289 275
TOTAL	¢289 275
*Montos en colones	

(Elaboración propia)

Tabla pago mensual:

Tabla 15

Modelo 1 - 1 Persona		
Detalle	Software	Infraestructura de IT
Conectividad Internet 20 Mpbs (suscripción mensual)		¢19 140
Plataforma (suscripción mensual)	¢4 640	
TOTAL	¢4 640	¢19 140

Total mensual	¢23 780
*Montos en colones	

(Elaboración propia)

Presupuesto 20 personas

Tabla pago único:

Tabla 16

Modelo 1 - 20 Personas		
Detalle	Cantidad	Hardware
Oculus Quest 64GB	20	¢5 785 500
TOTAL		¢5 785 500
*Montos en colones		

(Elaboración propia)

Tabla pago mensual:

Tabla 17

Modelo 1 - 20 Personas			
Detalle	Cantidad	Software	Infraestructura de IT
Conectividad Internet 20 Mbps (suscripción mensual)	1		¢19 140
Plataforma (suscripción mensual)	20	¢92 800	
TOTAL		¢92 800	¢19 140
Total mensual		¢111 940	
*Montos en colones			

(Elaboración Propia)

6.1.4.3.2 Modelo 2

El modelo 2 se orienta a la utilización de un software de simulación de conducción por medio de la realidad virtual, videos en 360° con contenido propio y de terceros, lo cual requiere considerar los siguientes aspectos:

Presupuesto una persona

Tabla pago único:

Tabla 18

Modelo 1 - 1 Persona		
Detalle	Hardware	Software
HTC VIVE PRO	¢796 775	
Manivela y pedales	¢362 500	
Estructura y silla	¢181 250	
Simulador - City Car Driving VR		¢10 440
TOTAL	¢1 340 525	¢10 440
Total inicial	¢1 350 965	
*Montos en colones		

(Elaboración propia)

Tabla pago mensual:

Tabla 19

Modelo 1 - 1 Persona	
Detalle	Infraestructura de IT
Conectividad Internet 20 Mbps (suscripción mensual)	¢19140
TOTAL	¢19140
*Montos en colones	

(Elaboración propia)

Presupuesto veinte personas

Tabla pago único:

Tabla 20

Modelo 1 - 20 Personas			
Detalle	Cantidad	Hardware	Software
HTC VIVE PRO	20	¢15 935 500	
Manivela y pedales	20	¢7 250 000	
Estructura y silla	20	¢3 625 000	
Simulador - City Car Driving VR	20		¢208 800
TOTAL		¢26 810 500	¢208 800
Total inicial		¢27 019 300	
*Montos en colones			

(Elaboración propia)

Tabla pago mensual:

Tabla 21

Modelo 1 - 20 Personas	
Detalle	Infraestructura de IT
Conectividad Internet 20 Mbps (suscripción mensual)	¢19 140
TOTAL	¢19 140
*Montos en colones	

(Elaboración propia)

El presupuesto final para implementar cualquiera de los dos modelos planteados en esta propuesta son los siguientes:

Tabla 22

Presupuesto final				
Tipo pago	Standalone		Simulador	
	1 persona	20 personas	1 persona	20 personas
Pago inicial	¢289 275	¢5 785 500	¢1 350 965	¢27 019 300
Pago mensual	¢23 780	¢111 940	¢19 140	¢19 140
*Montos en colones				

(Elaboración propia)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bibliografía

- (20 de 7 de 2019). Obtenido de https://www.oculus.com/quest/?locale=es_ES
- (2019). Recuperado el 20 de 7 de 2019, de Oculus:
https://www.oculus.com/quest/?locale=es_ES
- (2019). Recuperado el 10 de 2 de 2019, de Claudio Morgan:
<https://www.claudiomorgan.com/el-cono-del-aprendizaje/>
- Alegsa*. (6 de Marzo de 2018). Obtenido de http://www.alegsa.com.ar/Dic/tecnologia_dura.php
- ARSOFT. (23 de 01 de 2018). *Realidad Virtual para medicina*. (S. G. Izard, Editor) Recuperado el 22 de 08 de 2018, de Realidad Virtual para medicina: <http://www.arsoft-company.com/realidad-virtual-para-medicina/>
- Asamblea Legislativa de Costa Rica*. (1976). Recuperado el 5 de 7 de 2017
- ASAMBLEA LEGISLATIVA DE COSTA RICA. (24 de 7 de 2012). *UCR*. Recuperado el 4 de 7 de 2018, de <https://www.ucr.ac.cr/medios/documentos/2015/LEY-7331.pdf>
- AUCA – PROYECTES EDUCATIUS. (s.f.). *LA REALIDAD VIRTUAL Y SU APLICACIÓN EN EL AULA*. Recuperado el 06 de 07 de 2018, de LA REALIDAD VIRTUAL Y SU APLICACIÓN EN EL AULA: <https://www.auca.es/la-realidad-virtual-aplicacion-aula/>
- Aznar Díaz, I. &. -G.-M. (2018). Recuperado el 4 de 9 de 2018
- Camara Chilena de la Construccion. (05 de 04 de 2017). *Mutual de Seguridad de la CChC inaugura primer "Centro de Seguridad Vial" del país*. Recuperado el 18 de 02 de 2018, de Mutual de Seguridad de la CChC inaugura primer "Centro de Seguridad Vial" del país: <http://www.cchc.cl/comunicaciones/noticias/mutual-de-seguridad-de-la-cchc-inaugura-primer-centro-de-seguridad-vial-del>
- Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas. (22 de Abril de 2017). Recuperado el 11 de Febrero de 2019, de <https://temas.sld.cu/seguridadvial/2017/04/22/psicologia-factor-humano-y-accidentes/>
- Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas. (22 de Abril de 2017). Recuperado el 16 de Febrero de 2019, de <https://temas.sld.cu/seguridadvial/2017/04/22/psicologia-factor-humano-y-accidentes/>
- Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas. (22 de Abril de 2017). Recuperado el 16 de Febrero de 2019, de <https://temas.sld.cu/seguridadvial/2017/04/22/estres-ansiedad-y-depresion-en-la-conduccion/>
- claudiomorgan. (2015). Recuperado el 7 de 2 de 2019, de <https://www.claudiomorgan.com/el-cono-del-aprendizaje/>

- Clínica Universidad de Navarra. (s.f.). Recuperado el 25 de Febrero de 2019, de <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/distancia-interpupilar>
- Collins. (s.f.). Recuperado el 25 de Febrero de 2019, de <https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/tracking>
- Comunicacion Pons. (12 de 01 de 2018). *El simulador One & One de PONS Seguridad Vial, protagonista en SICUR 2018*. Recuperado el 15 de 02 de 2018, de El simulador One & One de PONS Seguridad Vial, protagonista en SICUR 2018: <http://www.ponsseguridadvial.com/el-simulador-one-one-de-pons-seguridad-vial-protagonista-en-sicur-2018/>
- CONDE, C. (24 de 4 de 2007). *Pedagogia*. Recuperado el 17 de 1 de 2019, de <http://www.pedagogia.es/tipos-de-aprendizaje/>
- Condori, M. A. (22 de 06 de 2004). *Historia del automóvil*. Recuperado el 09 de 02 de 2018, de Historia del automóvil: <http://www.monografias.com/trabajos15/automovil-historia/automovil-historia.shtml#BIBLIO>
- COSEVI. (2012). *Manuel del Conductor*. San Jose. Recuperado el 5 de 7 de 2018
- COSEVI. (s.f.). *Cantidad de fallecidos en sitio por año según tipo de usuario*. Recuperado el 24 de 06 de 2018, de Cantidad de fallecidos en sitio por año según tipo de usuario: <http://datosabiertos.csv.go.cr/visualizations/28538/cantidad-de-fallecidos-en-sito-por-año-según-tipo-de-usuario/>
- CXC Simulations. (2019). Recuperado el 28 de 6 de 2019, de <https://www.cxcsimulations.com/news/bridging-the-gap-between-virtual-and-reality-with-htc-vive/>
- Definición.de*. (s.f.). Recuperado el 7 de 2 de 2019, de <https://definicion.de/proactividad/>
- Definición.de*. (s.f.). Obtenido de <https://definicion.de/extrovertido/>
- Definición.de*. (s.f.). Recuperado el 7 de 2 de 2019, de <https://definicion.de/proactividad/>
- Diario Uno*. (4 de 9 de 2018). Obtenido de https://www.diariouno.com.ar/mendoza/simuladores-de-conduccion-vial-suman-gafas-virtuales-en-3d-08152017_Bk454smi1Q
- EcuRed. (s.f.). Recuperado el 27 de Febrero de 2019, de <https://www.ecured.cu/Renderizaci%C3%B3n>
- EcuRed*. (6 de Marzo de 2018). Obtenido de https://www.ecured.cu/Tecnolog%C3%ADa_Inform%C3%A1tica

- España Virtual. (27 de Febrero de 2018). Recuperado el 27 de Febrero de 2019, de <https://www.xn--espaavirtual-dhb.org/aliasing-mura-y-efecto-puerta/>
- Ferrovial. (4 de 9 de 2018). Obtenido de <https://www.ferrovial.com/es/prensa/noticias/realidad-virtual-concienciar-fatiga-volante/>
- Ford Media Center. (06 de 10 de 2017). *NEW VIRTUAL REALITY APP HIGHLIGHTS DISTRACTION RISK BY TAKING YOUNG DRIVERS ON CRASH COURSE THAT ENDS WITH DATE IN COURT.* Recuperado el 06 de 02 de 2018, de NEW VIRTUAL REALITY APP HIGHLIGHTS DISTRACTION RISK BY TAKING YOUNG DRIVERS ON CRASH COURSE THAT ENDS WITH DATE IN COURT: <https://media.ford.com/content/fordmedia/feu/en/news/2017/10/06/new-virtual-reality-app-highlights-distraction-risk-by-taking-yo.html>
- Fundación Mapfre.* (s.f.). Recuperado el 3 de 5 de 2019, de https://www.fundacionmapfre.org/fundacion/es_es/programas/prevencion/prevencion-accidentes-mayores/sabias-que/aquaplaning.jsp
- Galileo.* (s.f.). Recuperado el 17 de 2 de 2019, de <https://www.galileo.edu/esdap/historias-de-exito/actitud-positiva-la-importancia-del-optimismo/>
- Galileo Universidad.* (14 de 2 de 2011). Recuperado el 7 de 2 de 2019, de <https://www.galileo.edu/esdap/historias-de-exito/actitud-positiva-la-importancia-del-optimismo/>
- GAZ Movement SL. (s.f.). *TÚ ELIGES.* Recuperado el 09 de 02 de 2018, de TÚ ELIGES: <http://www.gazvr.com/projects/dgt/>
- Gil, Á. P. (s.f.). Recuperado el 10 de 2 de 2019, de <http://webs.ucm.es/BUCM/revcul//e-learning-innova/27/art1263.pdf>
- Google AR & VR. (s.f.). Recuperado el 26 de Febrero de 2019, de <https://es.coursera.org/lecture/ar/outside-in-tracking-PplG1>
- Herrán, C. (22 de 09 de 2015). *La realidad virtual nos enseña a conducir de manera más segura.* Recuperado el 15 de 02 de 2018, de La realidad virtual nos enseña a conducir de manera más segura: <https://www.autocasion.com/actualidad/noticias/la-realidad-virtual-nos-ensena-a-conducir-de-manera-mas-segura>
- HTC. (2019). <https://www.vive.com/mx/product/vive-pro/>. Recuperado el 01 de 08 de 2019
- Icono, R. (2011). *Revista de Comunicación y nuevas tecnologías.* Recuperado el 4 de 9 de 2018

- Infosalus*. (10 de 07 de 2015). Recuperado el 09 de 10 de 2019, de <https://www.infosalus.com/salud-investigacion/noticia-vision-binocular-20150710065932.html>
- INS, I. N. (s.f.). *Accidente de tránsito*. Recuperado el 13 de 03 de 2018, de Accidente de tránsito: <https://portal.ins-cr.com/PortalINS/E-InformacionGeneralDesplegada.aspx?NRMODE=Published&NRORIGINALURL=%2FAccesoCabezal%2FGlosario%2FAccidente%2Bde%2BTr%25C3%25A1nsito.htm&NRNODEGUID=%7B9FA4A421-359B-4566-97A2-AA2FD55F5650%7D&NRCACHEHINT=Guest>
- J Perez y M Merino, J. P. (2012). *Definición de Tecnología*. Recuperado el 09 de 02 de 2018, de Definición de Tecnología: <https://definicion.de/tecnologia/>
- Marco, F. G. (1 de 2011). Recuperado el 7 de 2 de 2019, de https://www.researchgate.net/publication/274416749_La_Piramide_de_la_Informacion_Revisitada_Enriqueciendo_el_Modelo_Desde_la_Ciencia_Cognitiva
- MEP. (2009). *Programas de Estudios de EDUCACIÓN CÍVICA*. Recuperado el 5 de 7 de 2018, de https://www.mep.go.cr/sites/default/files/programadeestudio/programas/civica3ciclo_diversificada.pdf
- MEP. (2011). *PROGRAMA CENTROS EDUCATIVOS SEGUROS PROYECTO EDUCATIVO BRIGADA VIAL*. Recuperado el 5 de 7 de 2018
- Microsoft. (12 de Septiembre de 2017). Recuperado el 27 de Febrero de 2019, de <https://docs.microsoft.com/en-us/windows/mixed-reality/enthusiast-guide/tracking-system>
- Mundo-virtual. (s.f.). *¿Qué es la realidad virtual?* Recuperado el 09 de 02 de 2018, de ¿Qué es la realidad virtual?: <http://mundo-virtual.com/que-es-la-realidad-virtual/>
- OMS, O. M. (s.f.). *Prevención de la violencia y los traumatismos*. Recuperado el 08 de 02 de 2018, de Prevención de la violencia y los traumatismos: http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_traffic/es/
- ONU. (s.f.). *Día Mundial en Recuerdo de las Víctimas de Accidentes de Tráfico*. Recuperado el 11 de 03 de 2018, de Día Mundial en Recuerdo de las Víctimas de Accidentes de Tráfico: <http://www.un.org/es/events/trafficvictimsday/background.shtml>
- Opinno. (6 de Marzo de 2018). *MIT Technology Review*. Obtenido de <https://www.technologyreview.es/s/4418/palmer-luckey-21-emprendedor>
- Pérez y Gardey, J. P. (2012). *Definición de Accidente*. Recuperado el 16 de 03 de 2018, de Definición de Accidente: <https://definicion.de/accidente/>

- Pérez y Gardey, J. P. (2013). *Definición de tránsito*. Recuperado el 16 de 03 de 2018, de Definición de tránsito: <https://definicion.de/transito/>
- Pérez y Gardey, J. P. (2016). *Definición de accidente de tránsito*. Recuperado el 16 de 03 de 2018, de Definición de accidente de tránsito: <https://definicion.de/accidente-de-transito/>
- Porto, J. P. (s.f.). *Definicion*. Obtenido de <https://definicion.de/proactividad/>
- Porto, J. P. (s.f.). *Definicion*. Obtenido de <https://definicion.de/actitud/>
- Race Academia. (s.f.). Recuperado el 13 de Febrero de 2019, de <http://www.academiarace.com/movilidadasturias/resource?id=2951628308900&stamp=N&language=es>
- RAE. (s.f.). Recuperado el 5 de 7 de 2018, de <http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=curr%C3%ADculo>
- RAE. (s.f.). Recuperado el 7 de 2 de 2019, de <https://dle.rae.es/?id=0cWXkpX>
- RAE. (6 de Marzo de 2018). Obtenido de Española, Real Academia: <http://www.rae.es/>
- RAE, R. A. (s.f.). *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 11 de 03 de 2018, de Diccionario de la lengua española: <http://dle.rae.es/?id=0KUeUu>
- RAE, R. A. (s.f.). *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 11 de 03 de 2018, de Diccionario de la lengua española: <http://dle.rae.es/?id=aKlBptg>
- Real Academia Española. (s.f.). Recuperado el 15 de Febrero de 2019, de <https://dle.rae.es/?id=HfqhQml>
- Real Academia Española. (s.f.). Recuperado el 16 de Febrero de 2019, de <https://dle.rae.es/?id=GzAga0a>
- Real Academia Española. (s.f.). Recuperado el 14 de Febrero de 2019, de <https://dle.rae.es/?id=0BytV56>
- Real Academia Española. (s.f.). Recuperado el 15 de Febrero de 2019, de <https://dle.rae.es/?id=6sdKl3>
- Real Academia Española. (s.f.). Recuperado el 20 de Febrero de 2019, de <https://dle.rae.es/?id=ZJ2KRZZ>
- Real Academia Española. (s.f.). *realidad virtual*. Recuperado el 08 de 03 de 2018, de realidad virtual: <http://dle.rae.es/srv/fetch?id=VH7cofQ>

- RODRIGUEZ, P. (26 de 02 de 2018). *XATAKA HOME*. Recuperado el 9 de 10 de 2019, de <https://www.xatakahome.com/servicios-y-aplicaciones-de-audio/thx-presenta-spatial-audio-platform-un-sistema-con-el-que-pretenden-mejorar-la-inmersion-sonora-en-terminales-moviles>
- Romero, M. L. (2018). *Lifeder*. Recuperado el 29 de 9 de 2018, de <https://www.lifeder.com/tipos-de-conocimiento/>
- Segunda Compañía de Bomberos. (23 de Julio de 2015). Recuperado el 16 de Febrero de 2019, de <http://segundinos.cl/web/que-es-el-texting-y-que-nos-puede-provocar/>
- Seguridad, M. d. (2018). Recuperado el 4 de 9 de 2018, de <https://www.centrodeculturavial.cl/noticias/el-centro-de-cultura-de-seguridad-vial-movil-de-mutual-llego-a-valparaiso/>
- SOS, S. O. (s.f.). *Accidentes De Tránsito*. Recuperado el 13 de 03 de 2018, de Accidentes De Tránsito: https://www.sos.com.co/wps/portal/sitio-internet/afiliados/accidentes_transito/accidentes-transito!/ut/p/b1/rVXJsps6FPyW-wGOBWJcMttMZsawoWwwHgADBlvA10dJZfGSW_F9iyCqBEUfNadbDet0vV-n98Prej6M1_Z-qH_cp0xGcBuSVjck4HhVAoIbUZEh2aSwgRiQYAD4yyGA3-uB4hBA0BzRslSaABq
- Teoría del Conocimiento*. (s.f.). Obtenido de http://esepulveda.cl.tripod.com/teoria_del_conocimiento.htm
- Udea*. (6 de Marzo de 2018). Obtenido de <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/investigacion/mod/page/view.php?id=3118>
- United Parcel Service of America. (15 de 08 de 2017). *UPS Enhances Driver Safety Training With Virtual Reality*. Recuperado el 09 de 02 de 2018, de UPS Enhances Driver Safety Training With Virtual Reality: <https://www.pressroom.ups.com/pressroom/ContentDetailsViewer.page?ConceptType=PressReleases&id=1502741874802-243>
- Universia*. (16 de 10 de 2017). Recuperado el 29 de 9 de 2018, de <http://noticias.universia.net.mx/educacion/noticia/2016/09/22/1143835/descubre-cuantos-tipos-aprendizaje-existen-cuales-caracteristicas.html>
- Universia Costa Rica. (04 de 09 de 2017). *Tipos de investigación: Descriptiva, Exploratoria y Explicativa*. Recuperado el 03 de 04 de 2018, de Tipos de investigación: Descriptiva, Exploratoria y Explicativa: <http://noticias.universia.cr/educacion/noticia/2017/09/04/1155475/tipos-investigacion-descriptiva-exploratoria-explicativa.html>

Universitat de Valencia. (s.f.). Recuperado el 15 de Febrero de 2019, de https://www.uv.es/sfpenlinia/cas/641el_factor_humano.html

Universitat de Valencia. (s.f.). Recuperado el 15 de Febrero de 2019, de https://www.uv.es/sfpenlinia/cas/642el_factor_vehiculo.html

Universitat de Valencia. (s.f.). Recuperado el 15 de Febrero de 2019, de https://www.uv.es/sfpenlinia/cas/643el_factor_ambiental_la_va_y_su_entorno.html

Villada, A. L. (s.f.). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN*. Obtenido de METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: <https://metinvestigacion.wordpress.com/>

VR Lens Lab. (17 de Marzo de 2016). Recuperado el 27 de Febrero de 2019, de <https://vr-lens-lab.com/field-of-view-for-virtual-reality-headsets/>

© Mundo-virtual. (s.f.). *¿Qué es la realidad virtual?* Recuperado el 09 de 02 de 2018, de *¿Qué es la realidad virtual?*: <http://mundo-virtual.com/que-es-la-realidad-virtual/>

Alegsa. (6 de marzo de 2018). Obtenido de http://www.alegsa.com.ar/Dic/tecnologia_dura.php

Cámara Chilena de la Construcción. (05 de 04 de 2017). *Mutual de Seguridad de la CChC inaugura primer “Centro de Seguridad Vial” del país*. Recuperado el 18 de 02 de 2018, de Mutual de Seguridad de la CChC inaugura primer “Centro de Seguridad Vial” del país: <http://www.cchc.cl/comunicaciones/noticias/mutual-de-seguridad-de-la-cchc-inaugura-primer-centro-de-seguridad-vial-del>

CASTRO, K. (11 de 05 de 2017). *“Educación vial debió incluirse hace años en las escuelas”, dice director de Cosevi*. Obtenido de “Educación vial debió incluirse hace años en las escuelas”, dice director de Cosevi:

<https://www.crhoy.com/nacionales/educacion-vial-debio-incluirse-hace-anos-en-las-escuelas-dice-director-de-cosevi/>

Comunicación Pons. (12 de 01 de 2018). *El simulador One & One de PONS Seguridad Vial, protagonista en SICUR 2018*. Recuperado el 15 de 02 de 2018, de El simulador One & One de PONS Seguridad Vial, protagonista en SICUR 2018: <http://www.ponsseguridadvial.com/el-simulador-one-one-de-pons-seguridad-vial-protagonista-en-sicur-2018/>

Condori, M. A. (22 de 06 de 2004). *Historia del automóvil*. Recuperado el 09 de 02 de 2018, de Historia del automóvil: <http://www.monografias.com/trabajos15/automovil-historia/automovil-historia.shtml#BIBLIO>

EcuRed. (6 de marzo de 2018). Obtenido de https://www.ecured.cu/Tecnolog%C3%ADa_Inform%C3%A1tica

Ford Media Center. (06 de 10 de 2017). *NEW VIRTUAL REALITY APP HIGHLIGHTS DISTRACTION RISK BY TAKING YOUNG DRIVERS ON CRASH COURSE THAT ENDS WITH DATE IN COURT*. Recuperado el 06 de 02 de 2018, de NEW VIRTUAL REALITY APP HIGHLIGHTS DISTRACTION RISK BY TAKING YOUNG DRIVERS ON CRASH COURSE THAT ENDS WITH DATE IN COURT: <https://media.ford.com/content/fordmedia/feu/en/news/2017/10/06/new-virtual-reality-app-highlights-distraction-risk-by-taking-yo.html>

GAZ Movement SL. (s.f.). *TÚ ELIGES*. Recuperado el 09 de 02 de 2018, de TÚ ELIGES: <http://www.gazvr.com/projects/dgt/>

Herrán, C. (22 de 09 de 2015). *La realidad virtual nos enseña a conducir de manera más segura*. Recuperado el 15 de 02 de 2018, de La realidad virtual nos enseña a conducir de manera más segura: <https://www.autocasion.com/actualidad/noticias/la-realidad-virtual-nos-ensena-a-conducir-de-manera-mas-segura>

INS, I. N. (s.f.). *Accidente de tránsito*. Recuperado el 13 de 03 de 2018, de Accidente de tránsito: <https://portal.ins-cr.com/PortalINS/E-InformacionGeneralDesplegada.aspx?NRMODE=Published&NRORIGINALURL=%2FAccesoCabeza%2FGlosario%2FAccidente%2Bde%2BTr%25C3%25A1nsito.htm&NRNODEGUID=%7B9FA4A421-359B-4566-97A2-AA2FD55F5650%7D&NRCACHEHINT=Guest>

J Pérez y M Merino, J. P. (2012). *Definición de Tecnología*. Recuperado el 09 de 02 de 2018, de Definición de Tecnología: <https://definicion.de/tecnologia/>

OMS. (6 de marzo de 2018). Obtenido de Las 10 principales causas de defunción: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/es/>

OMS, O. M. (s.f.). *Prevención de la violencia y los traumatismos*. Recuperado el 08 de 02 de 2018, de Prevención de la violencia y los traumatismos: http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_traffic/es/

ONU. (s.f.). *Día Mundial en Recuerdo de las Víctimas de Accidentes de Tráfico*.

Recuperado el 11 de 03 de 2018, de Día Mundial en Recuerdo de las Víctimas de Accidentes de Tráfico:

<http://www.un.org/es/events/trafficvictimsday/background.shtml>

Opinno. (6 de marzo de 2018). *MIT Technology Review*. Obtenido de

<https://www.technologyreview.es/s/4418/palmer-luckey-21-emprendedor>

Pérez y Gardey, J. P. (2012). *Definición de Accidente*. Recuperado el 16 de 03

de 2018, de Definición de Accidente: <https://definicion.de/accidente/>

Pérez y Gardey, J. P. (2013). *Definición de tránsito*. Recuperado el 16 de 03 de

2018, de Definición de tránsito: <https://definicion.de/transito/>

Pérez y Gardey, J. P. (2016). *Definición de accidente de tránsito*. Recuperado el

16 de 03 de 2018, de Definición de accidente de tránsito:

<https://definicion.de/accidente-de-transito/>

RAE. (6 de marzo de 2018). Obtenido de española, Real Academia:

<http://www.rae.es/>

RAE, R. A. (s.f.). *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 11 de 03 de

2018, de Diccionario de la lengua española:

<http://dle.rae.es/?id=0KUeoUu>

RAE, R. A. (s.f.). *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 11 de 03 de

2018, de Diccionario de la lengua española: <http://dle.rae.es/?id=aKlBptg>

RAE, R. A. (s.f.). *realidad virtual*. Recuperado el 08 de 03 de 2018, de realidad virtual: <http://dle.rae.es/srv/fetch?id=VH7cofQ>

SOS, S. O. (s.f.). *Accidentes De Tránsito*. Recuperado el 13 de 03 de 2018, de Accidentes De Tránsito: https://www.sos.com.co/wps/portal/sitio-internet/afiliados/accidentes_transito/accidentes-transito!/ut/p/b1/rVXJsps6FPyW-wGOBWJcMttMZsawoWwwHgADBlvA10dJZfGSW_F9iyCqBEUfNadbDet0vV-n98Prej6M1_Z-qH_cp0xGcBuSVjck4HhVAoIbUZEh2aSwgRiQYAD4yyGA3-uB4hBA0BzRslSaABq

Udea. (6 de marzo de 2018). Obtenido de <http://aprendeonlinea.udea.edu.co/lms/investigacion/mod/page/view.php?id=3118>

United Parcel Service of America, Inc. (15 de 08 de 2017). *UPS Enhances Driver Safety Training With Virtual Reality*. Recuperado el 09 de 02 de 2018, de UPS Enhances Driver Safety Training with Virtual Reality: <https://www.pressroom.ups.com/pressroom/ContentDetailsViewer.page?ConceptType=PressReleases&id=1502741874802-243>

ANEXOS

ANEXO 1: Población regular UTN Sede Central.

Población estudiantes regulares diciembre 2018:	4910
--	------

Información suministrada por:



Gilda Ma. Jiménez Villalobos
 Coordinadora
 Registro Universitario, Sede Central

TEL: 2435-5000 EXT. 1086
 gjimenez@utn.ac.cr

ANEXO 2:

Cuestionario general sobre tipos de aprendizaje

Este cuestionario se realiza con el fin de lograr obtener toda la información necesaria para la realización de la tesis “Propuesta de implementación de la realidad virtual en la educación de la seguridad vial en Costa Rica”, que se está realizando en la Universidad Técnica Nacional para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería del Software.

En este presentamos una serie de preguntas referentes a los tipos de aprendizajes existentes. Nos gustaría conocer su opinión sobre diversos elementos técnicos, didácticos y su apreciación personal sobre cuál es la manera que más facilita la adquisición del conocimiento de manera significativa, con el

fin de contrastar la realidad percibida por un experto en el área con las teorías existentes.

Instrucciones: Deberá responder las siguientes preguntas con lo que considere más adecuado basado en su conocimiento como experto en la materia.

Datos de identificación

Nombre: Stefany Ocampo Hernández

Profesión: Asesora curricular, sector privado.

Área de experiencia:

- Experiencia en preescolar: Docente de educación preescolar.
- Experiencia educación superior: Coordinadora de Bienestar Estudiantil, Coordinadora pedagógica de entornos virtuales, asesora curricular, docente de Tecnología Educativa.

1. ¿Qué es el aprendizaje?

El aprendizaje es un proceso permanente durante toda la vida, mediante el cual desarrollamos habilidades, destrezas y conocimientos, gracias a nuestra interacción con el entorno. Requiere y necesita de los esquemas mentales y conocimientos previos, gracias al proceso de asimilación del conocimiento que permite adaptarnos a nuestra realidad, gracias al constante flujo de experiencias e intercambios con el entorno, en donde intervienen factores intrínsecos y extrínsecos del sujeto.

2. ¿Qué tipos de aprendizaje conoce?

- Aprendizaje colaborativo
- Aprendizaje por sensibilización
- Aprendizaje implícito
- Aprendizaje explícito
- Aprendizaje experiencial

3. Según su experiencia: ¿cuál tipo de aprendizaje facilita el aprender de manera significativa?

El aprendizaje, per se es significativo, es decir, debe ser siempre significativo. Desde mi rol como docente, es mi responsabilidad facilitar experiencias que le permitan al individuo construir su propio aprendizaje, de manera que pueda asimilar los conocimientos al asociarlos con sus experiencias previas. El aprendizaje requiere de la emoción, sin la emoción no podemos aprender, debe tocar a las personas y considero oportuno una conexión entre el facilitador y el estudiante.

4. Según su experiencia: ¿cuál debería ser el rol del estudiante en su proceso de aprendizaje?

La persona debe querer aprender, estar dispuesta a.

5. En sus propias palabras, ¿qué es el conocimiento empírico y científico?

Aquel que ha sido probado a través del método científico, pertenece al conocimiento con dicho nombre. Mientras que el empírico es aquel que tenemos los seres humanos mediante la práctica, un ejemplo, el aprender a manejar un carro.

6. Considera que el conocimiento empírico es el más indicado para la enseñanza de la seguridad vial. ¿Por qué?

La seguridad vial es educar a las personas para comprender las normas en carretera y las implicaciones del manejo. Sí me parece oportuno que las personas tengan una forma de vivenciar esa seguridad vial y asimilar con otras experiencias ese conocimiento.

7. Según su experiencia, ¿qué experiencias y tipos de aprendizaje se deberían facilitar para que las personas puedan aprender sobre seguridad vial en Costa Rica?

Las experiencias deben planificarse de acuerdo con la población meta y a partir de escoger los conocimientos y habilidades necesarias para la seguridad vial actualmente. Considero, parte de la problemática vial reciente, es el manejar texteadando, uso de drogas, manejo de las emociones en carretera y respeto de la velocidad y señales de tránsito, ante esto, me parece que el uso de videos que explican las consecuencias de infringir dichas normas ha logrado que las personas comprendan los riesgos. Sin embargo, también considero oportuno la

realidad virtual, ya que acerca a los aprendientes a situaciones reales y problemáticas que les permiten aplicar sus conocimientos.

8. Según la siguiente definición, la **Realidad Virtual** se considera como “el uso del modelado y la simulación por computadora que permite a una persona interactuar con un entorno sensorial tridimensional (3D) artificial u otro entorno sensorial, donde se sumerge al usuario en un entorno generado por computadora que simula la realidad mediante el uso de dispositivos interactivos, que envían y reciben información y se usan como gafas, auriculares, guantes o trajes para el cuerpo”

¿Qué tipo de habilidades considera que se pueden desarrollar con realidad virtual?

- Creatividad
- Análisis/ pensamiento crítico
- Solución de problemas/ toma de decisiones
- Autocontrol/autoconocimiento

ANEXO 3:

Cuestionario general sobre tipos de aprendizaje

Este cuestionario se realiza con el fin de lograr obtener toda la información necesaria para la realización de la tesis “Propuesta de implementación de la realidad virtual en la educación de la seguridad vial en Costa Rica”, que se está

realizando en la Universidad Técnica Nacional para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería del Software.

En este presentamos una serie de preguntas referentes con respecto a los tipos de aprendizajes existentes. Nos gustaría conocer su opinión sobre diversos elementos técnicos, didácticos y su apreciación personal sobre cuál es la manera que facilite la adquisición del conocimiento de manera significativa, con el fin de contrastar la realidad percibida por un experto en el área con las teorías existentes.

Instrucciones: Deberá responder las siguientes preguntas con lo que considere más adecuado basado en su conocimiento como experto en la materia.

Datos de identificación

Nombre: Giovanni Segura Morales

Profesión: Docente

Área de experiencia: Área técnica en docencia

1. ¿Qué es el aprendizaje?

Es todo aquello que se adquiere por medio del conocimiento tácito relacionado con la adquisición de temas o formación nueva.

2. ¿Qué tipos de aprendizaje conoce??

El implícito, asociativo, significativo y el aprendizaje cooperativo.

3. Según su experiencia: ¿cuál tipo de aprendizaje facilita el aprender de manera significativa?

El aprendizaje cooperativo.

4. Según su experiencia: ¿cuál debería ser el rol del estudiante en su proceso de aprendizaje?

Debe encontrar significado para todo lo nuevo y aprender mientras construye su propio conocimiento, sin ignorar el entorno social y cultural.

5. En sus propias palabras, ¿qué es el conocimiento empírico y científico?

El empírico se trae o es parte de las fortalezas del individuo, mientras que el científico está estructurado y se basa en las experiencias adquiridas y comprobadas.

6. Considera que el conocimiento empírico es el más indicado para la enseñanza de la seguridad vial. ¿Por qué?

Puede ser idóneo, porque se basa en el resultado de sus propias propuestas y habilidades desarrolladas durante el proceso.

7. Según su experiencia, ¿qué experiencias y tipos de aprendizaje se deberían facilitar para que las personas puedan aprender sobre seguridad vial en Costa Rica?

Todas aquellas experiencias que ayuden a la construcción de metas u objetivos donde se pueda aplicar el aprendizaje de tipo significativo y emocional.

8. Según la siguiente definición, **realidad virtual** se considera como “el uso del modelado y la simulación por computadora que permite a una persona interactuar con un entorno sensorial tridimensional (3D) artificial u otro entorno sensorial, donde se sumerge al usuario en un entorno generado por computadora que simula la realidad mediante el uso de dispositivos interactivos, que envían y reciben información y se usan como gafas, auriculares, guantes o trajes para el cuerpo.”

¿Qué tipo de habilidades considera que se pueden desarrollar con realidad virtual?

En este caso tenemos al individuo cuyo propósito es elaborar y diseñar todo el modelado tridimensional, programar y montar el equipo adecuado para el proceso ejecutor del sistema.

Por otro lado, se tiene el individuo que hace uso del recurso para lograr encontrar con claridad su conocimiento deseado. Este es el calificador final del producto presentado por medio del software y el hardware.

ANEXO 4:

Cuestionario general sobre tipos de aprendizaje

Este cuestionario se realiza con el fin de lograr obtener toda la información necesaria para la realización de la tesis “Propuesta de implementación de la

realidad virtual en la educación de la seguridad vial en Costa Rica”, que se está realizando en la Universidad Técnica Nacional para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería del Software.

En este presentamos una serie de preguntas referentes con respecto a los tipos de aprendizajes existentes. Nos gustaría conocer su opinión sobre diversos elementos técnicos, didácticos y su apreciación personal sobre cuál es la manera que facilite la adquisición del conocimiento de manera significativa, con el fin de contrastar la realidad percibida por un experto en el área con las teorías existentes.

Instrucciones: Deberá responder las siguientes preguntas con lo que considere más adecuado basado en su conocimiento como experto en la materia.

Datos de identificación

Nombre: Silvia Arrieta Castro

Profesión: Psicóloga

Área de experiencia: clínica, docencia y psicología industrial

1. ¿Qué es el aprendizaje?

Es un proceso integral de adquisición de conocimientos, habilidades en el que media la parte biológica y social del individuo

2. ¿Qué tipos de aprendizaje conoce?

Hay muchos tipos de aprendizaje, entre ellos el asociativo, por modelaje, explícito, implícito, significativo, experiencial o vivencial, por observación, auditivo, visual, kinestésico, memorístico.

3. Según su experiencia: ¿cuál tipo de aprendizaje que facilita aprender de manera significativa?

El experiencial o vivencial es el que los conocimientos previos se asocian con la nueva información para que se vincule con procesos de asimilación y acomodación cognitiva. En el aprendizaje significativo todos los tipos de aprendizaje están presentes.

4. Según su experiencia: ¿cuál debería ser el rol del estudiante en su proceso de aprendizaje?

Totalmente participativo

5. En sus propias palabras, ¿qué es el conocimiento empírico y científico?

El conocimiento empírico es subjetivo, responde a un estilo libre sin mediación de procesos, mientras que el conocimiento científico es regulado por el método científico en el que la observación y la experimentación son la clave para lograr descubrimientos o nueva información

7. Considera que el conocimiento empírico es el más indicado para la enseñanza de la seguridad vial. ¿Por qué?

No creo que no se puede dejar solo a lo que las personas piensan o sienten sobre la seguridad vial, debe ser acompañado por un método que responda a un aprendizaje significativo desde una metodología

O pedagogía que implique tanto la observación y la reflexión para la toma de conciencia.

7. Según su experiencia, ¿qué experiencias y tipos de aprendizaje se deberían facilitar para que las personas puedan aprender sobre seguridad vial en Costa Rica?

Deben establecerse elementos que puedan sensibilizar y generar cambio de actitudes hacia la seguridad vial desde la observación y las simulaciones.

8. Según la siguiente definición, **realidad virtual** se considera como “el uso del modelado y la simulación por computadora que permite a una persona interactuar con un entorno sensorial tridimensional (3D) artificial u otro entorno sensorial, donde se sumerge al usuario en un entorno generado por computadora que simula la realidad mediante el uso de dispositivos interactivos, que envían y reciben información y se usan como gafas, auriculares, guantes o trajes para el cuerpo”

¿Qué tipo de habilidades considera que se pueden desarrollar con la realidad virtual?

Podría agudizarse la habilidad auditiva y visual, sin embargo, considero que podría favorecer actitudes frente a determinadas situaciones con un buen manejo ético que acompañe los procesos y la definición de objetivos o metas a alcanzar con monitoreo del sistema cardiovascular y comprendiendo que no todas las personas son aptas para interactuar con realidades virtuales, es decir, debe haber un previo aviso sobre quiénes o sobre cuáles condiciones debe tener la persona para realizar este tipo de interacción.

ANEXO 5:

Cuestionario general sobre seguridad vial

Este cuestionario se realiza con el fin de lograr obtener toda la información necesaria para la realización de la tesis “Propuesta de implementación de la realidad virtual en la educación de la seguridad vial en Costa Rica”, que se está realizando en la Universidad Técnica Nacional para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería del Software.

En este estamos realizando una investigación sobre seguridad vial. Nos gustaría conocer su opinión sobre diversos elementos técnicos, didácticos y su apreciación personal sobre el estado actual de la seguridad y educación vial en Costa Rica, con el fin de contrastar la realidad percibida por un experto en el área

con la información obtenida en leyes, normas y estadísticas generadas por el COSEVI.

Instrucciones: Deberá responder las siguientes preguntas con lo que considere más adecuado basado en su conocimiento como experto en la materia.

Datos de identificación

Nombre: Geovanni Vargas Moreira

Profesión: Profesor de educación vial

Área de experiencia: Educación vial en la Dirección General de Educación Vial

1. ¿Qué es la educación vial?

La educación vial es formar a las personas en materia de seguridad vial, lo que significa que los individuos puedan adquirir métodos de seguridad para evitar accidentes de tránsito.

Para lograr formar a las personas se crean diversos materiales, información y temáticas con las cuales se trata de ir formando a las personas para que las mismas salgan a carretera a conducir de una forma preparada. Formar al futuro conductor.

2. Según su opinión, ¿cómo podría describir la educación de la seguridad vial en Costa Rica y cómo se podría mejorar?

En este momento el problema es que, aunque la ley de tránsito fue modificada y se dijo que se debería agregar como una materia más a la educación formal, se sigue dejando como un tema en la malla curricular de los educadores, por ejemplo, en los colegios este tema se ve en una semana, la “semana de seguridad vial”, donde en las clases de educación cívica se agrega un poco de lo que es educación vial.

Se pretende mejorar la educación vial a partir de este año, ya que desde el año pasado se están capacitando profesores del ministerio de educación pública para que los estudiantes de décimo y undécimo de colegio puedan escogerla como una materia alternativa. Los docentes fueron capacitados por una semana completa, donde se les otorgó material didáctico, bases y todo el material que se utiliza por parte de la Dirección General de Educación Vial, para que los mismo lo puedan utilizar con sus estudiantes.

3. En Costa Rica, ¿qué normas (manuales, leyes) regulan la seguridad vial?

La ley de tránsito de Costa Rica

Manual del conductor

4. ¿Qué tipos de conductas temerarias observa en los conductores?

El alcohol es un mal en la conducción, el irrespeto al señalamiento, el irrespeto a los demás conductores, el irrespeto a las prioridades de paso, el ir hablando por el celular.

5. ¿Qué aspectos considera que le permiten determinar si un conductor es prudente al volante?

En materia de educación vial a un conductor prudente se le llama un conductor profesional. Este conductor es el que aplica todas las diversas habilidades y maniobrabilidades que pueda ejecutar en materia de tránsito para poder evitar accidentes de tránsito.

El conductor profesional es el que tiene un manejo seguro, que es lo mismo de hablar del círculo de la seguridad que es estar pendiente de su vehículo en todo momento. El manejo defensivo que conlleva a muchas cosas que no es solamente como conduzco yo, como me desenvuelvo, como respeto la ley de tránsito, sino también es ir atento a todo lo que sucede a mi alrededor.

El conductor prudente no es el que va despacio, el que anda con miedo en carretera, el que maneja con una marcha fija, eso no es prudencia, eso es más bien el conductor que es peligroso, ya que no está preparado y ni siquiera tiene preparación, ya que por eso sale con miedo a la carretera.

6. ¿Por qué es importante la conducta del conductor en la toma de decisiones en carretera?

La conducta en un conductor prudente se ve reflejada en su manejo, ya que el mismo al estar preparado con los conocimientos necesarios, no va a tener una conducta temerosa o insegura, sino que va a ser una conducta segura, confiada, ya que el mismo está preparado para las diversas eventualidades que se le puedan presentar a la hora de manejar.

7. ¿Cuáles son factores que se presentan en carretera y que pueden afectar la conducta del conductor? ¿Cuál es el más influyente de ellos?

En mayor término el factor humano, ya que el conductor es el que toma las decisiones, el que conduce, el que tiene que ir atento en carretera, el que no tiene que tomar, el que tiene que ir concentrado, el que toma decisiones de acuerdo con el entorno, al escenario que se encuentra en carreta y cómo se va desarrollando.

8. En el factor humano, ¿cuáles son los principales distractores que se presentan durante la conducción?

Durante la conducción actualmente el uso de los celulares, el consumo de sustancias indebidas como las drogas o el alcohol serían unos de los mayores distractores, los cuales no son compatibles con la conducción.

9. ¿Cómo se podría concientizar sobre los riesgos de estos factores a los conductores?

Se trabaja con base en el manual del conductor. Al momento de desarrollar el curso, en algún momento se enfocan las temáticas, se dirigen al factor humano, donde se refuerzan con videos y ejemplos de la vida real, donde se presentan en clase accidentes que ocurrieron en las carreteras de Costa Rica.

El factor vehicular se enfatiza mucho pues es parte de lo que el conductor tiene que hacer, tiene que leer el manual descriptivo de funciones del vehículo para comprender las funciones totales del mismo.

En el factor vía y su entorno para lograr que las personas entiendan para qué sirve el señalamiento y cuál es la función de cada una de las señales.

10. Considera que una experiencia Learning by Doing (aprender haciendo) funciona para la concientización de los riesgos de los factores. Justifique su respuesta.

En el aula muchos estudiantes ven como se mejora su aprendizaje experiencias o actividades que no sean tan teóricas, que sean más orientadas a la realidad que se presenta en carretera. Lo cual los puede preparar para las situaciones que pueda vivir en carretera en un futuro.

11. Según la siguiente definición, **Realidad Virtual** se considera como “el uso del modelado y la simulación por computadora que permite a una persona interactuar con un entorno sensorial tridimensional (3D) artificial u otro entorno sensorial, donde se sumerge al usuario en un entorno generado por computadora que simula la realidad mediante el uso de dispositivos interactivos, que envían y reciben información y se usan como gafas, auriculares, guantes o trajes para el cuerpo”

¿Cree usted que la realidad virtual implementada en la educación de seguridad vial podría fortalecer y reducir la cantidad de accidentes en Costa Rica? ¿Por qué?

Sería muy bueno tener este tipo de tecnología en el aula. Ya que se podría experimentar diferentes experiencias más apegadas a la realidad. Este tipo de tecnologías según mi perspectiva serían un éxito en educación vial.

El poder implementar la realidad virtual con un simulador que tenga manivela, acelerador, freno, marchas sería una gran ventaja.

ANEXO 6:

Cuestionario general sobre seguridad vial

Este cuestionario se realiza con el fin de lograr obtener toda la información necesaria para la realización de la tesis “Propuesta de implementación de la realidad virtual en la educación de la seguridad vial en Costa Rica”, que se está realizando en la Universidad Técnica Nacional para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería del Software.

En este estamos realizando una investigación sobre seguridad vial. Nos gustaría conocer su opinión sobre diversos elementos técnicos, didácticos y su apreciación personal sobre el estado actual de la seguridad y educación vial en Costa Rica, con el fin de contrastar la realidad percibida por un experto en el área con la información obtenida en leyes, normas y estadísticas generadas por el COSEVI.

Instrucciones: Deberá responder las siguientes preguntas con lo que considere más adecuado basado en su conocimiento como experto en la materia.

Datos de identificación

Nombre: Yamileth Herrera García

Profesión: Licenciada en administración de empresas con énfasis en transporte y seguridad vial.

Área de experiencia: Instructora en educación vial en la Dirección General de Educación Vial.

1 ¿Qué es la seguridad vial?

Son mecanismos que se utilizan con el fin de prevenir accidentes de tránsito, podemos decir señales de tránsito, demarcaciones, dispositivos de tránsito y lo que es la educación en sí, indicarle al usuario lo que son las normas establecidas, mediante la formación en la parte pedagógica, donde se utilizan herramientas que de cómo llevar a cabo esas normas e indicárselas al estudiante o al individuo, con técnicas, juegos, partes audiovisuales como, por ejemplo, un video.

2 Según su opinión, ¿cómo podría describir la educación de la seguridad vial en Costa Rica y cómo se podría mejorar?

La educación vial de Costa Rica está actualmente en pañales, falta mucho interés de muchos lugares como instituciones a que se imparta, por ejemplo, la escuela de Educación vial Karen Olsen gran parte de la población no saben que existe y que es gratuita. Las personas que tienen edades medias como, por ejemplo, personas entre los 40 años no recibieron formaciones en

educación vial, personas que andan en la carretera y no tienen la mínima idea cultura vial, nunca fueron orientados al porque se debe utilizar el cinturón de seguridad o como cruzar una calle. Es un cambio constante ya que las vías de nuestro país no son las mismas de hace 40 años, la cantidad y tecnología de vehículos no son los mismos.

Lo que se imparte hoy en día por medio del Ministerio de Educación no es suficiente, debería ser de todo un año, una materia más en el currículo educativo, se debería hacer un fortalecimiento todo el año y desde los primeros años.

Se podría mejorar la seguridad y educación vial, ajustándose a los cambios de hoy en día, por ejemplo, la tecnología, ya que el sistema magistral que existía antes ya se encuentra totalmente obsoleto. Hay que estar constantemente investigando, actualizando y renovando la información.

3 En Costa Rica, ¿qué normas (manuales, leyes) regulan la seguridad vial?

Prioritariamente, la ley de tránsito de Costa Rica, en la misma ley viene contemplado que el ministerio de Educación está en la obligación de dar las clases, hay muchas reglas que por desgracia no se cumplen actualmente.

Por otro lado, se cuenta con el Manual del conductor, que es el que nos dice cómo se deben de hacer las cosas a la hora de conducir.

En la Dirección General de Educación Vial se cuenta con una guía propia a nivel de departamento, donde viene la historia de la educación vial, señales y toda una información relevante en la aplicación de tutorías.

4 ¿Qué tipos de conductas temerarias observa en los conductores?

Los principales son:

- Abuso del licor
- Abuso de drogas
- Manejo altas velocidades
- Uso de celulares
- La imprudencia en motociclistas, principalmente jóvenes

5 ¿Qué aspectos considera que le permiten determinar si un conductor es prudente al volante?

Aspectos tales como guardar la distancia, respeta las señales de tránsito, por ejemplo, que se detiene antes de la línea blanca en un alto o un semáforo, el conductor no abusa de la velocidad, realiza maniobras responsables.

6 ¿Por qué es importante la conducta del conductor en la toma de decisiones en carretera?

La conducta es elemental, ya que el conductor debe estar consciente de las responsabilidades que tiene cuando esta atrás de un volante, patrones que puedan cambiar la conducta pueden provocar que uno se sienta indispuesto y cambiar su forma de manejo a una más agresiva. Por ejemplo, una historia que pasó en Costa Rica hace un tiempo atrás, donde una muchacha recibió una llamada de que su hermano se encontraba delicado a punto de morir en un hospital, ella cambió su conducta y, por factores como la desesperación, también se mató en un accidente.

7 ¿Cuáles son factores que se presentan en carretera y que pueden afectar la conducta del conductor? ¿Cuál es el más influyente de ellos?

El factor humano es el principal, ya que el conductor es el responsable, por ejemplo, de asegurarse de que la parte mecánica del vehículo se encuentre funcionando, en buen estado, revisar el vehículo y ajustarse también a la parte ambiental, debido a que si está lloviendo o es de noche se deben de tomar las precauciones de no ir a velocidades mayores. Todo se une directamente al factor humano.

8 En el factor humano, ¿cuáles son los principales distractores que se presentan durante la conducción?

Los principales distractores son:

- Uso del celular
- Estrés
- Distracciones como el uso del radio
- Distracciones a su alrededor, por ejemplo, un robo, una pelea, efecto “mirón” en un accidente de tránsito.
- Persona vanidosa, mujeres maquillándose

9 ¿Cómo se podría concientizar sobre los riesgos de estos factores a los conductores?

- Por medio de campañas publicitarias en medios de comunicación, por ejemplo, la de motos donde el slogan es “El chasis sos vos”, generan impactos a las personas.
- Se debería cada vez que se renueva la licencia obligar a las personas a tomar por lo menos un minicurso de educación vial para que se actualice y se le muestren estadísticas de accidentes, refrescar todos los conceptos.
- Actividades con empresas o actividades para llevar a las comunidades para poder brindar más información.
- La Ley debe ser más enérgica y los procedimientos deben ser mejor aplicados.

10 Considera que una experiencia Learning by Doing (aprender haciendo) funciona para la concientización de los riesgos de los factores. Justifique su respuesta.

Sí, claro que funciona más aprender haciendo, ya que la metodología tradicional de explicar algo teóricamente solamente no funciona, por ejemplo, poder crear aprendizaje por medio de actividades que se puedan realizar con las personas, trabajo en equipo o ver un video contribuye a poder crear más concientización para evitar los riesgos en carretera. También mediante la parte de sentimiento y sensibilidad humana.

11 Según la siguiente definición, **realidad virtual** se considera como “el uso del modelado y la simulación por computadora que permite a una persona

interactuar con un entorno sensorial tridimensional (3D) artificial u otro entorno sensorial, donde se sumerge al usuario en un entorno generado por computadora que simula la realidad mediante el uso de dispositivos interactivos, que envían y reciben información y se usan como gafas, auriculares, guantes o trajes para el cuerpo.”

¿Cree usted que la realidad virtual implementada en la educación de seguridad vial podría fortalecer y reducir la cantidad de accidentes en Costa Rica? ¿Por qué?

Sí, claro que funcionaría, ya que basada en mi experiencia el poder utilizar la tecnología para poder impartir clases sería de mucha ayuda, poder llegar con esta tecnología a zonas en Costa Rica donde no la conocen o no tienen acceso a ella por su costo.

Usualmente se encuentran muchas instituciones muy limitadas de personal y no se ha podido llegar a todo el país, lo cual mediante la expansión de la tecnología contribuiría a mejorar y fortalecer la seguridad vial en Costa Rica.

ANEXO 7:

Cuestionario general sobre seguridad vial

Este cuestionario se realiza con el fin de lograr obtener toda la información necesaria para la realización de la tesis “Propuesta de implementación de la realidad virtual en la educación de la seguridad vial en Costa Rica”, que se está

realizando en la Universidad Técnica Nacional para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería del Software.

En este estamos realizando una investigación sobre seguridad vial. Nos gustaría conocer su opinión sobre diversos elementos técnicos, didácticos y su apreciación personal sobre el estado actual de la seguridad y educación vial en Costa Rica, con el fin de contrastar la realidad percibida por un experto en el área con la información obtenida en leyes, normas y estadísticas generadas por el COSEVI.

Instrucciones: Deberá responder las siguientes preguntas con lo que considere más adecuado basado en su conocimiento como experto en la materia.

Datos de Identificación

Nombre: Karla González González

Profesión: Instructora

Área de experiencia: Instructora de manejo y evaluadora de pruebas teóricas y prácticas.

1. ¿Qué es la seguridad vial?

Formar un conductor en carretera e implementando la disciplina que estudia todos los conceptos de tránsito.

2. Según su opinión, ¿cómo podría describir la educación de la seguridad vial en Costa Rica y cómo se podría mejorar?

En este momento en Costa Rica la seguridad vial indudablemente es pésima, ya que se ha incrementado el nivel de accidentes y se tiene una carencia de seguridad vial en carretera. No hay existe educación vial para los conductores ni los peatones.

3. En Costa Rica, ¿qué normas (manuales, leyes) regulan la seguridad vial?

Actualmente en Costa Rica, hasta donde tengo conocimiento, solo existe la ley de tránsito y el manual de conductor que es donde se basan para los cursos de seguridad vial que brinda la Dirección General de Seguridad Vial.

4. ¿Qué tipos de conductas temerarias observa en los conductores?

Existen muchas formas temerarias de manejo no solo las exhibicionistas, temerario o negligente, andar en altas velocidades o andar alcohólico, también están las personas que hoy en día se montan en un vehículo frente a un volante sin saber lo que están haciendo.

5. ¿Qué aspectos considera que le permiten determinar si un conductor es prudente al volante?

Por la percepción que realiza en él. Cuando se forma un conductor es lo primero que se observa, desde el momento que se monta es su percepción.

6. ¿Por qué es importante la conducta del conductor en la toma de decisiones en carretera?

La evolución es lo más importante, ya que de ella depende el manejo en carretera tanto para el conductor como para el peatón, ya que al salir a la carretera no tenga esa evolución, al momento de realizar una maniobra, ya que ninguno podría realizarla.

7. ¿Cuáles son factores que se presentan en carretera y que pueden afectar la conducta del conductor? ¿Cuál es el más influyente de ellos?

El 90% de los accidentes hoy en día se producen por el factor hombre/mujer. Es cierto que las vías públicas están desarrolladas prácticamente en gravedad, porque la infraestructura no es la adecuada, debido a que no se cuenta con claridad en la señalizaciones e ingeniería a la hora de construir una carretera.

8. En el factor humano, ¿cuáles son los principales distractores que se presentan durante la conducción?

Hoy en día, muchas de las distracciones que se presenta en carretera son el exceso del uso de la tecnología, pero lo más importante en este factor es que las personas desean quererlo todo sin una preparación previa, quieren tratar de manejar de manera adecuada sin tener una correcta preparación.

9. ¿Cómo se podría concientizar sobre los riesgos de estos factores a los conductores?

Pienso que con charlas, generar conocimientos y oportunidades para que las personas tengan más a la mano formas de aprender sobre educación vial y que la misma conlleva.

10. Considera que una experiencia Learning by Doing (aprender haciendo) funciona para la concientización de los riesgos de los factores. Justifique su respuesta.

Sí, por supuesto, se puede concientizar a las personas, pero la percepción tiene que ser genuina por ser algo tecnológico, pero tiene que sentirlo la persona, porque hoy en día se tiene un accidente de tránsito, la persona al tiempo olvida lo que le pasó y puede volver a obtener el mismo resultado en un accidente.

11. Según la siguiente definición, **realidad virtual** se considera como “el uso del modelado y la simulación por computadora que permite a una persona interactuar con un entorno sensorial tridimensional (3D) artificial u otro entorno sensorial, donde se sumerge al usuario en un entorno generado por computadora que simula la realidad mediante el uso de dispositivos interactivos, que envían y reciben información y se usan como gafas, auriculares, guantes o trajes para el cuerpo.”

¿Cree usted que la realidad virtual implementada en la educación de seguridad vial podría fortalecer y reducir la cantidad de accidentes en Costa Rica? ¿Por qué?

Sí, porque realiza la percepción completa. Hoy en día, en el siglo XXI todos nos estamos adaptando a las nuevas tecnologías y esto puede ser un logro aprovechado.

ANEXO 8:

Cuestionario general realidad virtual

Este cuestionario se realiza con el fin de lograr obtener toda la información necesaria para la realización de la tesis “Propuesta de implementación de la realidad virtual en la educación de la seguridad vial en Costa Rica”, que se está realizando en la Universidad Técnica Nacional para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería del Software.

En este presentamos una serie de preguntas referentes a la realidad virtual. Nos gustaría conocer su opinión sobre diversos elementos técnicos, didácticos y su apreciación personal sobre esta tecnología, con el objetivo de poder determinar si la realidad virtual puede ayudar a resolver la problemática presente en dicha investigación y poder así contrastar la realidad percibida por un experto en el área con la información teórica existente.

Instrucciones: Deberá responder las siguientes preguntas con lo que considere más adecuado basado en su conocimiento como experto en la materia.

Datos de Identificación

Nombre: Michael Brenes Rodríguez

Profesión: Comerciante y administrador

País: Costa Rica

Área de experiencia: Co-Fundador de AG Entertainment CR, con 2 años de experiencia trabajando en realidad virtual.

1. ¿Qué es realidad virtual?

Es un mundo que el ser humano descubrió, donde puede hacer todo lo que usted hace en el mundo real corrigiendo muchas cosas, desde capacitaciones, instrucciones, simulaciones, prevención, etc.

2. ¿Qué oportunidades de aprendizaje y retos puede presentar esta tecnología y por qué?

Por medio de experiencias a nivel industrial, farmacéutico, etc. se pueden brindar diversas capacitaciones que desarrollarlas en la vida real serían muy complejas por los riesgos que estas conllevan.

Los retos, desde mi punto de vista en Costa Rica, es la necesidad de un lugar donde realmente les enseñen a las personas a desarrollar aplicaciones o experiencias de realidad virtual.

3. ¿Qué ámbitos de la salud, educación, ocio son los más beneficiados con la realidad virtual?

Depende mucho del nicho donde se desenvuelvan las personas. Hay muchas experiencias actualmente que tienen diversos enfoques por lo cual muchos ámbitos se ven beneficiados.

4. ¿Qué es la inmersión en realidad virtual?

La inmersión depende mucho de la calidad de los gráficos que el equipo logre crear. Si son unos gráficos de baja calidad que el cerebro de la persona que está utilizando el equipo no los cree reales, no va a existir una inmersión. También se trabaja la inmersión de varios sentidos, donde se puede trabajar con el tacto, el auditivo y el visual.

5. ¿Considera que la sensación visual y auditiva es primordial en la realidad virtual, ¿Por qué?

Es fundamental complementar la calidad de los gráficos con un buen audio, ya que esto hace que la mente de la persona realmente crea que está viviendo ese mundo virtual que crea el equipo.

6. ¿Cuáles desventajas o dificultades podrían tener dicha implementación en el ámbito educativo? Considere infraestructura, formación al personal docente, participación y aceptación por parte del estudiantado, modificación de los planes de estudio.

En la actualidad con esta tecnología se tienen todas las posibilidades que una persona se imagine para desarrollar nuevos aprendizajes. Una de las

mayores desventajas que presenta esta tecnología es el costo de los equipos, como las gafas y los computadores. Es muy grande y, en Costa Rica, por la falta de distribución de las gafas se hace más complicada la obtención de estos.

7. ¿Qué casco de realidad virtual recomendaría y por qué?

Recomendaría unas gafas Oculus Go o unas Oculus Quest que son completamente portátiles y así evitar tener que adquirir un computador para poder tener experiencias de realidad virtual.

8. ¿Considera que la implementación de la realidad virtual para la enseñanza de seguridad vial sea funcional?

La aplicación de la realidad virtual en la seguridad vial sería un gran éxito para poder crear conciencia y disminuir la cantidad de accidentes que pasan hoy en día en carretera. Ya que se puede formar desde pequeñas edades sobre la importancia de la seguridad vial.

9. ¿Cuál es el rol del docente al facilitar estas experiencias de aprendizaje?

Es el rol de un guía, evacuando preguntas básicas de los que se está mostrando en las gafas. Lo más importante sería que estos sepan crear sus clases y montar todo el contenido necesario dentro de una experiencia virtual.

ANEXO 9:

Cuestionario general sobre realidad virtual

Este cuestionario se realiza con el fin de lograr obtener toda la información necesaria para la realización de la tesis “Propuesta de implementación de la realidad virtual en la educación de la seguridad vial en Costa Rica”, que se está realizando en la Universidad Técnica Nacional para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería del Software.

En este presentamos una serie de preguntas referentes a la realidad virtual. Nos gustaría conocer su opinión sobre diversos elementos técnicos, didácticos y su apreciación personal sobre esta tecnología, con el objetivo de poder determinar si la realidad virtual puede ayudar a resolver la problemática presente en dicha investigación y poder así contrastar la realidad percibida por un experto en el área con la información teórica existente.

Instrucciones: Deberá responder las siguientes preguntas con lo que considere más adecuado basado en su conocimiento como experto en la materia.

Datos de identificación

Nombre: Ramiro León

Profesión: Ingeniero en sistemas, gerente de proyectos

País: Costa Rica

Área de experiencia: CEO de Kids Kingdom CR by Vórtice

1. ¿Qué es realidad virtual?

Es un entorno o ambiente que se genera digitalmente, donde el usuario se siente inmerso en el mismo y le permite vivir experiencias como si fuera en la vida real.

2. ¿Qué oportunidades de aprendizaje y retos puede presentar esta tecnología y por qué?

Nos permite simular diferentes situaciones cotidianas para que el usuario las pueda vivir sin tener ningún riesgo.

3. ¿Qué ámbitos de la salud, educación, ocio son los más beneficiados con la realidad virtual?

Todos los ámbitos se han visto beneficiados, ya que existen diferentes experiencias donde se pueden practicar desde operaciones quirúrgicas hasta los simuladores de conducción vial que ayudan a la enseñanza y práctica de manejo sin tener ningún riesgo.

4. ¿Qué es la inmersión en realidad virtual?

La inmersión es sentirse dentro de la experiencia, donde el cerebro realmente cree que están viviendo lo que se ve en el visor de realidad virtual, donde por la misma inmersión que el usuario siente le puede generar diversas sensaciones.

5. ¿Considera que la sensación visual y auditiva es primordial en la realidad virtual, por qué?

La sensación visual y auditiva son primordiales, ya que se complementan para lograr que la inmersión sea posible o mayor. Además de esto, existen diferentes sensaciones externas que también ayudan a la realidad virtual como lo pueden ser bases que agreguen movimiento o generen viento u olores que estén directamente relacionados con la experiencia que se está viviendo.

6. ¿Cuáles desventajas o dificultades podrían tener dicha implementación en el ámbito educativo? Considere infraestructura, formación al personal docente, participación y aceptación por parte del estudiantado, modificación de los planes de estudio.

Existe una barrera técnica, ya que se requiere un tener cierto nivel de conocimiento para poder utilizar estos sistemas. El costo es una de las mayores dificultades que presenta, aunque con el tiempo y las diferentes ofertas que se presentan esto ha ido disminuyendo.

Otra de las dificultades es que en la actualidad no muchas personas o empresas se dedican a desarrollar contenido para realidad virtual, por lo cual estos desarrollos tienen un precio elevado. La aceptación que tienen este tipo de tecnología en personas mayores como lo podrían ser los profesores es un poco complicado, ya que muchos se niegan al cambio y quieren seguir con los modelos de educación ya conocidos por ellos y no incursionar en algo nuevo.

7. ¿Qué casco de realidad virtual recomendaría y por qué?

Los líderes actuales en realidad virtual que son los Oculus Rift y los HTC VIVE, que cuentan con muchos títulos y herramientas para desarrollo, los cuales cuentan con una facilidad de generar ambientes amplios de realidad virtual gracias a sus sensores.

8. ¿Considera que la implementación de la realidad virtual para la enseñanza de seguridad vial sea funcional?

Me parece que sí es posible utilizar esta tecnología en conjunto con otras como lo son los simuladores y puede ser el futuro de la enseñanza de este tipo de actividades.

ANEXO 10:

Cuestionario general sobre realidad virtual

Este cuestionario se realiza con el fin de lograr obtener toda la información necesaria para la realización de la tesis “Propuesta de implementación de la realidad virtual en la educación de la seguridad vial en Costa Rica”, que se está realizando en la Universidad Técnica Nacional para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería del Software.

En este presentamos una serie de preguntas referentes a la realidad virtual. Nos gustaría conocer su opinión sobre diversos elementos técnicos,

didácticos y su apreciación personal sobre esta tecnología, con el objetivo de poder determinar si la realidad virtual puede ayudar a resolver la problemática presente en dicha investigación y poder así contrastar la realidad percibida por un experto en el área con la información teórica existente.

Instrucciones: Deberá responder las siguientes preguntas con lo que considere más adecuado basado en su conocimiento como experto en la materia.

Datos de identificación

Nombre: Cathy Hackl

Profesión:

- Futurista para You Are Here Labs
- Consultora para Magic Leap y Mozilla

País: Estados Unidos

Área de experiencia: Realidad aumentada y realidad virtual

1. ¿Qué es realidad virtual?

Es una tecnología que transporta a la persona a otro mundo u otro lugar, usualmente se accede a través de unas gafas de realidad virtual, las cuales te las pones y eres transportado a un mundo de 360 grados a un mundo creado virtualmente.

2. ¿Qué oportunidades de aprendizaje y retos puede presentar esta tecnología y por qué?

Esta tecnología va a cambiar el esquema y la manera en que las personas aprenden y consumen contenido. Esta viene a cambiar la manera en que uno aprende porque está completamente inmerso en la experiencia, por ejemplo, es distinto explicar a un alumno la antigua Grecia con palabras, mientras que con la realidad virtual puede visitar una antigua Grecia creada virtualmente.

3. ¿Qué ámbitos de la salud, educación, ocio son los más beneficiados con la realidad virtual?

En el ámbito de la salud se están presentando diversos tipos de entrenamientos, por ejemplo, existe uno para cirujanos llamado "OSSO VR", en la cual antes de realizar una cirugía real ya este pudo practicar este tipo de cirugías muchas veces en realidad virtual, lo cual ayuda a reducir el error humano.

En el ámbito de la educación, colegios en EEUU están utilizando realidad virtual para la enseñanza de geografía y poder crear un concepto de lograr explorar el mundo de otra manera. También se utiliza en grados mayores para la visualización de datos, ya que es distinto ver datos plasmado en papel a poder verlos en realidad virtual, donde se pueden manipular los datos mientras se aprende.

En el ámbito de ocio utilizar la realidad virtual de forma recreativa se está viendo mucha gente que lo utiliza para la meditación y la reducción de estrés, la

clave en el este ámbito es que usted pasa de ser una persona pasiva la cual recibe la historia a ser una persona activa en la historia.

4. ¿Qué es la inmersión en realidad virtual?

La inmersión no solo tiene que ser visual, sino que tiene que abarcar muchas cosas más, también hay que agregar diversos ámbitos sensoriales que hay que tomar en cuenta para lograrla. Estar viendo una experiencia en 360 no implica que sea inmersiva.

Inmersivo equivale a realidad virtual, pero no toda inmersión equivale a realidad virtual.

5. ¿Considera que la sensación visual y auditiva es primordial en la realidad virtual?

¿Por qué?

La sensación visual es de suma importancia por lo cual las gafas de realidad virtual tienen que ir mejorando sus capacidades para lograr que las próximas generaciones cuenten con una calidad de imagen mejor y lograr así que sea más fiable.

Lo que es el audio es súper importante lo que se llama spacial audio y para que sea una experiencia realmente inmersiva se necesita que exista este spacial audio

6. ¿Cuáles desventajas o dificultades podrían tener dicha implementación en el ámbito educativo? Considere infraestructura, formación al personal docente,

participación y aceptación por parte del estudiantado, modificación de los planes de estudio.

Dentro de las desventajas que se presentan de primero se encuentra la edad, ya que se recomienda utilizarlo en personas mayores de 13 años. Las limitaciones de tiempo que se recomienda pasar en un casco de realidad virtual. La parte óptica, en cuanto se mejore, se van a evitar que ciertas personas se mareen y no puedan utilizar un casco de realidad virtual. El costo para poder implementar un sistema completo de realidad virtual actualmente es alto por lo cual es una barrera para muchas personas.

La aceptación en base a mi experiencia ha sido buena en diferentes sectores en los cuales he trabajado y rara vez he visto un rechazo a la utilización de la misma.

7. ¿Qué casco de realidad virtual recomendaría y por qué?

Recomendaría un Oculus Go o un Oculus Quest que son cascos que no tienen cables no están conectados a una computadora, son autónomos.

8. ¿Considera que la implementación de la realidad virtual para la enseñanza de seguridad vial sea funcional?

Definitivamente funcionaría.

Al ser la experta de RV que UPS consulto antes de lanzar el entrenamiento de realidad virtual para los conductores que van a dejar paquetes, la idea era usar

la realidad virtual para los entrenamientos. Ellos ya utilizaban simulaciones donde la persona simulaba que estaba en un camión, pero con la realidad virtual pueden meter a la persona en el camión y hacer que la persona practique distintas rutas que presentan diversos obstáculos y donde puede ocurrir algún accidente y que la persona logre practicar cómo evitar accidentes y manejar de una manera más segura. Esta fue una manera de realizar el entrenamiento más inmersivo e interactivo donde se aprende más rápido. También hay que contar que las nuevas generaciones aprenden de una manera distinta, donde si usted les brinda un manual escrito la posibilidad de que lean el manual completo es muy poca, pero al realizar el entrenamiento de esta manera facilita el entrenamiento y hace ver a la compañía de una manera innovadora.

Al final de esta implementación se puede decir que es muy exitoso este programa, ya que se cuentan con estadísticas y se están extendiendo e implementando nuevos programas.

ANEXO 11:

Cuestionario general sobre realidad virtual

Este cuestionario se realiza con el fin de lograr obtener toda la información necesaria para la realización de la tesis “Propuesta de implementación de la realidad virtual en la educación de la seguridad vial en Costa Rica”, que se está

realizando en la Universidad Técnica Nacional para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería del Software.

En este presentamos una serie de preguntas referentes a la realidad virtual. Nos gustaría conocer su opinión sobre diversos elementos técnicos, didácticos y su apreciación personal sobre esta tecnología, con el objetivo de poder determinar si la realidad virtual puede ayudar a resolver la problemática presente en dicha investigación y poder así contrastar la realidad percibida por un experto en el área con la información teórica existente.

Instrucciones: Deberá responder las siguientes preguntas con lo que considere más adecuado basado en su conocimiento como experto en la materia.

Datos de identificación

Nombre: Johnny Aguirre Salazar

Profesión: Diseñador gráfico, webmaster y animador digital

País: Costa Rica

Área de experiencia:

- 10 años de experiencia de realidad aumentada y realidad virtual.
- CEO de WOW Emotions

1. ¿Qué es realidad virtual?

Es remplazar o separar el mundo real por medio de un dispositivo en el cual se genera un mundo completamente nuevo, hecho por elementos virtuales generados por computadora.

2. ¿Qué oportunidades de aprendizaje y retos puede presentar esta tecnología y por qué?

Uno de los fuertes el tema de la capacitación se puede ver desde diferentes sectores, el principal que actualmente estoy trabajando es en el sector industrial, en la parte de capacitación de habilidades blandas o recursos humanos, procesos de aprendizaje y enseñanza.

Al poder llevar los casos de una manera vivencial y experimental a las personas de manera más real posible. Por ejemplo, riesgos de trabajos de altura o trabajos con máquinas para que la persona por medio de la realidad virtual pueda vivir los riesgos de una manera segura y controlada para que se pueda tomar conciencia de que esto pudo pasar en la vida real. Y así también esto permite evaluar y cuantificar para que quede un registro.

3. ¿Qué ámbitos de la salud, educación, ocio son los más beneficiados con la realidad virtual?

Todos son beneficiados, pero si hay que irlos priorizando en los ámbitos que generan un cambio hasta llegar al ocio, por lo cual la salud debería ser el primero en orden de importancia, por ejemplo aplicado a la medicina donde estudiantes pueden experimentar de manera virtual una operación, tan reales que al equivocarnos puede generar una oportunidad de aprendizaje mayor antes de realizarla de manera real. Yo lo llamaría con una terminología similar a las horas de vuelo que tiene un entrenamiento para un piloto de avión. Con la realidad

virtual se puede generar lo mismo a todos los trabajos que generan algún tipo de riesgo para que la persona pueda capacitarse correctamente.

No sin menos importancia, el ámbito del ocio que es donde el sueño de todo jugador es vivir una historia, participar de ella, poder interactuar contribuyendo no solo con una afición, sino que se ve complementado con actividad física a la hora de tener que movernos para poder jugar correctamente.

4. ¿Qué es la inmersión en realidad virtual?

Definiría que inmersión es sinónimo de realidad virtual, porque es la forma de poder describir todo el concepto de realidad virtual, en que consiste, que se puede hacer, ser un protagonista en primera persona. Es un futuro que muchas veces se ve tan lejano, pero actualmente, en muchos países del mundo es algo ya muy normal y no algo futurista.

5. ¿Considera que la sensación visual y auditiva es primordial en la realidad virtual, por qué?

El reto principal de la realidad virtual en este momento es el tema del mareo, es lo primero que se tiene que resolver tanto los fabricantes como los desarrollados de los aplicativos, ya que a pesar de que la realidad llegará a ser en un futuro algo muy normal como comprar unos audífonos para escuchar música, no todos los podrían utilizar ya que, si no está bien parametrizada la característica del mareo, hay personas que no lo podrían utilizar.

Pero sin duda la sensación visual y auditiva es primordial en la realidad virtual para poder generar una mejor inmersión del usuario, resolviendo en paralelo el punto de mareo, son las características claves para poder volver masivo la realidad virtual.

6. ¿Cuáles desventajas o dificultades podrían tener dicha implementación en el ámbito educativo? Considere infraestructura, formación al personal docente, participación y aceptación por parte del estudiantado, modificación de los planes de estudio.

Una de las principales desventajas siempre es el miedo al cambio donde se divide en dos ámbitos: la parte de docencia, donde muchas veces no se los quieren poner los visores, donde siempre existe una resistencia.

Los estudiantes una de las desventajas que suelen tener los contenidos que se encuentran actualmente desarrollados, ya que el tipo de juegos que les gusta a la mayoría de la gente son temas de acción, que generan violencia, por lo cual cuando se utiliza algún juego realizado a capacitación sino es muy atractivo.

Pero existen en general la aceptación siempre es muy buena, la lista de ventajas siempre será en mayor referencia de manera positiva que las mismas desventajas.

7. ¿Qué casco de realidad virtual recomendaría y por qué?

Lo dividiría, que la pregunta va muy de la mano, ya que es en relación del presupuesto que se tenga y de la movilidad que se requiera.

Si el presupuesto no sería problema, el Oculus Quest es una excelente opción, ya que tienes todas las ventajas de un Oculus Rift pero en un hardware standalone, ya que se tiene controles de tracking, pero no se necesita una computadora para generar el contenido.

Pero si el presupuesto es más limitado y basados en la realidad de un país como Costa Rica, el Oculus GO, ya que nos permite de igual manera la movilidad de un standalone, sacrificando un poco de calidad gráfica, pero ganando portabilidad y precio.

8. ¿Considera que la implementación de la realidad virtual para la enseñanza de seguridad vial sea funcional?

Definitivamente funcionaría.

Participé hace un par de años en la inauguración de un simulador en Chile donde se encuentra actualmente ubicado en un museo de manera gratuita. Esto genera un interés de país por encima de la ganancia económica que pueda generar. Como esto puede ayudar a la educación vial y que al final luego de un tiempo poder generar números y ver que tanta disminución de accidentes de tránsito se tiene o se tendrá en nuevas generaciones, aunque sea un 1% se cuantifica importantemente en disminución de posibles muertes.

Por lo cual la importancia que tiene la realidad virtual en un tema de capacitación, en concientizar, aplicar temas de qué pasa, por ejemplo, si se conduce bajo los efectos del licor y te estrellas en un ambiente controlado virtualmente se puede cambiar la percepción de una persona generando un cambio inigualable.