



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Jurisprudencia

Plan de disertación previo a la obtención del título de Abogado

RESPONSABILIDAD PENAL EN LA CONDUCCIÓN DE VEHÍCULOS AUTÓNOMOS

Autor:

MEDINA MALDONADO EDISON JAVIER

Tutor:

ACURIO DEL PINO SANTIAGO MARTIN

Septiembre 2022

Quito – Ecuador

<b>RESUMEN. –</b> .....	<b>3</b>
<b>ABSTRACTO. -</b> .....	<b>3</b>
<b>INTRODUCCIÓN.</b> .....	<b>4</b>
<b>1.- MARCO TEÓRICO.</b> .....	<b>7</b>
1.1.- DERECHO DE TRÁNSITO. ....	7
1.1.1.- <i>Seguridad vial.</i> .....	7
1.2.- VEHÍCULOS AUTÓNOMOS. ....	8
1.2.1.- <i>Conceptos del Deep Learning, Machine learning, Inteligencia Artificial y Red neuronal.</i> .....	8
1.2.2. <i>Los vehículos autónomos considerados como robots</i> .....	9
1.2.3. <i>Clasificación de autonomía.</i> .....	9
1.2.4. <i>Interacción del vehículo con la IA</i> .....	10
1.3.- RESPONSABILIDAD PENAL EN ACCIDENTES DE TRÁNSITO. ....	10
1.3.1.- <i>Como deberíamos analizar la culpabilidad en accidentes de vehículos autónomos.</i> .....	11
1.3.2.- <i>Sobre quien puede recaer la responsabilidad en accidentes de vehículos autónomos.</i> .....	12
<b>2.- ANTECEDENTES TEÓRICOS DEL PROBLEMA. –</b> .....	<b>13</b>
<b>3.- COMPARACIÓN DE FALLOS DE OTROS PAISES EN CASOS DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO DE VEHICULOS AUTÓNOMOS.</b> .....	<b>20</b>
3.1.- COMPARACIÓN DE LAS REGULACIONES Y DECISIONES ADOPTADAS POR ESTADOS UNIDOS Y ALEMANIA FRENTE A LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO DE VEHÍCULOS AUTÓNOMOS Y SOBRE QUIÉN RECAE LA RESPONSABILIDAD PENAL.....	20
3.2. ANÁLISIS DE LA MODIFICACIÓN DE LA NORMATIVA EN REINO UNIDO PARA QUE PUEDAN DAR SEGURIDAD JURÍDICA A LOS COMPRADORES DE VEHÍCULOS AUTÓNOMOS. ....	24
<b>4.- ¿TIENE EL ECUADOR LA POSIBILIDAD DE IMPLEMENTAR VEHÍCULOS AUTÓNOMOS EN LA ACTUALIDAD SIN PERJUDICAR LA SEGURIDAD VIAL?</b> .....	<b>26</b>
4.1. PROPONER UNA RECOMENDACIÓN ADECUADA EN CASOS DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO OCASIONADOS POR VEHÍCULOS AUTÓNOMOS. ....	26
4.3. PROPONER UNA REGULACIÓN NORMATIVA ADECUADA EN CASOS DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO OCASIONADOS POR VEHÍCULOS AUTÓNOMOS. ....	27
<b>5.- BLIOGRAFÍA:</b> .....	<b>30</b>
<b>ANEXOS. –</b> .....	<b>32</b>

## **RESUMEN. –**

Esta investigación se centra en el examen de la responsabilidad penal en los accidentes de tránsito con vehículos autónomos. Para contrastar las diferencias en la regulación y los posibles efectos en la imposición de sanciones, se comparan las legislaciones de los países que han adoptado normas para la incorporación de vehículos autónomos. También se examinan en profundidad las ramificaciones éticas y jurídicas de esta propuesta, así como la posibilidad de imputar responsabilidad penal a las empresas fabricantes de vehículos autónomos.

En conclusión, este estudio examina la responsabilidad penal por accidentes de tránsito causados por vehículos autónomos, comparando y contrastando las distintas legislaciones para determinar la coherencia y/o diferencias en la regulación en diversos contextos. Adicionalmente, se realizan consideraciones tanto económicas como jurídicas sobre la posibilidad de imputar responsabilidad penal a las empresas fabricantes de vehículos autónomos. La información y datos recabados son de utilidad para el desarrollo de normas y regulaciones en materia de responsabilidad en accidentes de tránsito con vehículos autónomos.

## **ABSTRACTO. -**

En este artículo vamos a explicar un poco sobre la responsabilidad penal en caso de accidentes de tránsito de vehículos autónomos, tomando en cuenta el avance de la tecnología y como se ha ido acoplado paulatinamente a la sociedad teniendo en cuenta tanto el riesgo permitido al cual se van a afrontar las personas que adquieran un vehículo autónomo, hasta que su desarrollo en el Ecuador pueda ser considerado como una mejora y no como un peligro. Vamos a hablar sobre como es el funcionamiento de estos vehículos e igual como se han desarrollado nuevas normas en otros países más avanzados en los cuales ya se permiten

el uso de este medio de transporte, teniendo en cuenta que cumple la finalidad de taxi examinándolo de una perspectiva más amplia.

De igual manera analizaremos la normativa de nuestro país en la cual estaremos muy apegados a la norma en este caso al Código Orgánico Integral Penal y de igual manera a la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, también se procurará analizar en este estudio la responsabilidad penal por accidentes de tránsito causados por vehículos autónomos.

Se discute la complejidad del tema en relación con el enjuiciamiento penal y la comparación legislativa entre muchas naciones que han adoptado normas para la inclusión de vehículos autónomos. Además, se explora la ausencia de responsabilidad penal por parte de personas concretas y la posible culpabilidad de las empresas que fabrican vehículos autónomos. Para lograr estos objetivos, se recopilaron, examinaron y analizaron datos de casos reales. También se consultaron fuentes jurídicas internacionales para conocer cómo se trata jurídicamente en diversas jurisdicciones la imputabilidad en accidentes de tránsito con vehículos autónomos.

Las principales conclusiones apuntan a la responsabilidad penal del fabricante del vehículo y a la existencia de defensas legales frente a la responsabilidad penal por accidentes de tránsito provocados por vehículos autónomos. Por último, esta investigación puede aportar información útil para el desarrollo e implementación de normas legislativas relacionadas con la responsabilidad penal en accidentes de tránsito causados por vehículos autónomos.

## **INTRODUCCIÓN.**

En la actualidad la tecnología ha avanzado hasta el punto de desarrollar vehículos que puedan conducirse por sí solos los cuales han provocado que ciertos países tengan que regularlos de cierta forma, teniendo en cuenta esta comparación con otros países que han desarrollado Inteligencias Artificiales (IA), las cuales han facilitado un nuevo modo conocido

como piloto automático para que las personas se pueden transportar, sin necesidad de que exista una interferencia entre el conductor y el vehículo mientras este se encuentra en movimiento. Esta idea del piloto automático se creó para reducir los accidentes de tránsito, teniendo en cuenta que una IA puede realizar maniobras que los conductores no pueden realizar, ya que la reacción de una IA es diferente por mucho a la de una persona.

Al respecto, estos vehículos autónomos han estado involucrados en diferentes accidentes de tránsito en el cual se ha afectado a terceros ocasionando hasta la muerte, en este punto y analizando las diferentes interpretaciones legales de otros países, esta responsabilidad ha radicado en principio en la persona que está a bordo del vehículo y sobre la empresa que fabricó el automotor. Ahora bien, partiendo de un análisis más general podemos decir que las IA son robots, debido a que se trata de *“sistemas que manifiestan un comportamiento inteligente, pues son capaces de analizar su entorno y pasar a la acción — con cierto grado de autonomía — con el fin de alcanzar objetivos específicos”* (Valente, 2019, p. 7). Podemos tener en cuenta que en 1942 el escritor Issac Asimov trajo a perspectiva de las personas tres leyes de la robótica, aunque sea por ciencia ficción, lo cual ha quedado impregnado en nuestras conciencias hasta el día de hoy y nadie asegura que en algún momento se deba crear leyes vinculadas a los robots.

En consecuencia, los vehículos autónomos son una realidad en nuestro país, actualmente no existe regulación para estos vehículos autónomos los cuales efectivamente tienen una gran diferencia con los vehículos mecánicos y es que cuentan con una IA. El problema radica especialmente en un accidente de tránsito derivado por algún problema en el algoritmo de recepción de datos por medio del cual el vehículo puede reconocer los objetos que se encuentran alrededor del vehículo por medio de sus sensores o también por alguna falla de la IA la cual es la que está conduciendo el vehículo, en este caso la responsabilidad debería recaer sobre el fabricante del vehículo, siendo este el caso y al no contar con normativa que regulen esto, efectivamente la responsabilidad va a recaer sobre la persona que está ocupando el vehículo.

Por lo tanto, la legislación ecuatoriana no dispone de normas o recomendaciones de regularización que permita resolver estas situaciones, lo más conveniente si resultara en un

caso de un accidente de tránsito de un vehículo autónomo sería dar a colación legislación internacional y de igual manera referirnos a sentencias que han resuelto este tipo de accidentes de tránsito. Ahora lo que tenemos que analizar y comprender es que Ecuador no es un país apto para poder cubrir con los dispositivos y tecnología que necesita un vehículo autónomo. Una posible causa de accidentes de tránsito que involucran vehículos autónomos en Ecuador es la falta de infraestructura adecuada.

Los vehículos autónomos dependen en gran medida de las marcas y señales viales para navegar por la carretera de manera segura, en el país, muchas carreteras carecen de estas características esenciales, lo que puede generar accidentes. Otra posible causa es la falta de mantenimiento adecuado de los vehículos, los automóviles autónomos requieren un mantenimiento regular para garantizar que los sensores y otros componentes funcionen correctamente, por lo que, la falta de protección de estos vehículos puede provocar accidentes.

Basado en la estadística que se ha realizado en los accidentes de tránsito de los países donde ya se utilizan vehículos autónomos, estos han disminuido los accidentes y de igual manera el flujo del tráfico. Otro beneficio es que el vehículo es barato debido a que las importaciones de los vehículos eléctricos no pagan impuestos, es decir no pagan arancel a la importación, el impuesto al valor agregado y el impuesto a los consumos especiales. De igual manera cuenta con una mayor seguridad al momento de colisiones, debido a que no utilizan un motor para poder funcionar, brindándole más espacio deformable para poder absorber el impacto

En conclusión, debemos analizar que responsabilidad tiene la persona que opta por comprar un vehículo autónomo, teniendo en cuenta que en Ecuador no existe como tal una distribuidora o vendedora de vehículos de la marca Tesla, entonces si la responsabilidad recae por algún motivo sobre el fabricante, que tipo de solución podemos aportar para que se pueda dar cumplimiento a la sentencia que se dicte por el juez. Posiblemente en el Ecuador para evitarnos tanta tramitación siempre recaerá la responsabilidad sobre la persona que ocupa el vehículo, teniendo en cuenta que el COIP, en sus artículos 371 donde nos habla sobre

infracciones de tránsito y el artículo 374 el cual nos habla sobre los agravantes de infracciones de tránsito pone en toda responsabilidad a la persona que conduce el vehículo automotor.

## **1.- Marco Teórico.**

### 1.1.- Derecho de Tránsito.

Para poder abordar un concepto de derecho de tránsito debemos comprender que tiene un concepto muy amplio por lo cual nos podemos referir a que es el conjunto de normas y regulaciones que rigen el uso de las vías públicas y el comportamiento de conductores (Bull et al., 2003).

En nuestra legislación podemos encontrar varias normas que regulan las acciones de las personas como es: La Ley Orgánica de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial (LOTTTSV), el cual está relacionado con la Agencia Nacional de tránsito (ANT), también podemos encontrar delitos y contravenciones en el Código Orgánico Integral Penal (COIP), el cual podemos encontrar que son contravenciones en el Capítulo Octavo del COIP en su artículo 371 dice “Son infracciones de tránsito las acciones u omisiones culposas producidas en el ámbito del transporte y seguridad vial.” (COIP, 2014). Consiguiente en el mismo cuerpo legal podemos encontrar los delitos culposos de tránsito en el artículo 376 en adelante.

#### *1.1.1.- Seguridad vial.*

Al reducir el número de errores humanos y aumentar la eficiencia del tráfico, el uso de vehículos autónomos puede contribuir a mejorar la seguridad vial. Según un comunicado de prensa de la Comisión Europea, la automatización de los vehículos puede reducir hasta en un 80% los accidentes de tránsito causados por errores humanos (Fernández, 2018).

La capacidad de los vehículos autónomos para comunicarse entre sí y con la infraestructura vial también se menciona en un artículo publicado en la revista Tráfico y Seguridad Vial de la Dirección General de Tráfico española. Esta capacidad podría mejorar la

coordinación del tráfico y acelerar los tiempos de respuesta en situaciones de emergencia en las autopistas.

Del mismo modo, un informe del Foro Internacional de Transporte (FIT) titulado "Autonomous Vehicles and Public Policy" hace referencia a las iniciativas gubernamentales para promover el desarrollo de vehículos autónomos, así como a la necesidad de establecer marcos legales y normativas que permitan su implantación segura en las carreteras.

## 1.2.- Vehículos Autónomos.

Un vehículo autónomo puede funcionar y circular por las carreteras por sí solo gracias a una combinación de tecnología y software. El software incluye algoritmos y sistemas de inteligencia artificial que procesan los datos de los sensores y toman decisiones sobre la conducción. El hardware consiste en una variedad de sensores, cámaras, radares y otros dispositivos que permiten al vehículo percibir su entorno.

### *1.2.1.- Conceptos del Deep Learning, Machine learning, Inteligencia Artificial y Red neuronal.*

El Deep Learning es una técnica de Aprendizaje Automático que utiliza redes neuronales artificiales profundas para procesar grandes conjuntos de datos y resolver tareas complejas como reconocimiento de imágenes y voz, traducción automática y generación de texto (Alonso, 2023).

El Machine Learning, por otro lado, es una rama de la Inteligencia Artificial que se enfoca en desarrollar algoritmos que puedan aprender de datos y mejorar automáticamente con la experiencia (Alonso, 2023).

La Inteligencia Artificial es un campo interdisciplinario de la informática que se enfoca en desarrollar sistemas capaces de realizar tareas que requieren inteligencia humana, como percepción, razonamiento y aprendizaje (Alonso, 2023).

Finalmente, una red neuronal es un conjunto de nodos interconectados que se utilizan para procesar y aprender patrones de datos complejos. En los vehículos autónomos, se utilizan redes neuronales para procesar la información sensorial, como las imágenes de las cámaras o los datos de los sensores de radar, y tomar decisiones en tiempo real sobre la dirección y la velocidad del vehículo. Las redes neuronales en los vehículos autónomos están diseñadas para aprender a partir de grandes conjuntos de datos de entrenamiento y mejorar continuamente a medida que se utilizan y recopilan más datos en tiempo real. A medida que la tecnología mejora, es posible integrar múltiples redes neuronales para mejorar aún más la capacidad de los vehículos autónomos para procesar y tomar decisiones en un entorno en constante cambio.

### *1.2.2. Los vehículos autónomos considerados como robots*

La capacidad de los vehículos autónomos para realizar tareas de forma autónoma y automática permite compararlos con máquinas. El autor de la revista de robots " Vehículos AGV, los vehículos de guiado automático inteligentes " sostiene que los vehículos autónomos pueden considerarse robots en el sentido de que son "dispositivos mecánicos inteligentes, autónomos y automáticos" (RdR, 2020).

Según un informe de la Federación Internacional de Robótica, los vehículos autónomos entran en la categoría de robots terrestres móviles, que se definen como "sistemas robóticos móviles que pueden navegar de forma autónoma por un entorno desconocido" (IFR, 2018).

### *1.2.3. Clasificación de autonomía.*

En la actualidad se ha clasificado la autonomía de los vehículos en 5 fases, teniendo en cuenta que se empieza por el nivel 0, la cual no consta con ninguna automatización en la conducción, después el nivel 1 que es el asistente de conducción, el nivel 2 el mismo que consta de una automatización parcial un ejemplo estaría dotados con sensores, el nivel 3 nos habla de una automatización condicionada la misma que puede realizar cambios de carril, el nivel 4 es una automatización elevada que el vehículo puede actuar en situación de peligro y por último el nivel 5 que se trata de automatización completa donde el vehículo realizara todas las acciones sin intervención alguna de la persona. (Grandi, 2020).

#### 1.2.4. Interacción del vehículo con la IA

El campo científico de la Inteligencia Artificial (IA) se centra en diseñar y crear sistemas capaces de realizar tareas que normalmente requerirían inteligencia humana. La IA tiene aplicaciones en una amplia gama de campos, incluidos los vehículos autónomos.

Una de las aplicaciones más destacadas de la IA, que menciona Jerry Kaplan en su libro "La Inteligencia Artificial: Lo que todo el mundo debería saber" es la de los vehículos autónomos. Según Kaplan, los vehículos autónomos utilizan diversas tecnologías de IA, como el procesamiento de imágenes y el aprendizaje automático, para "analizar continuamente el entorno y tomar las decisiones adecuadas". (p. 81).

Además, se menciona que los vehículos autónomos requieren "tecnologías avanzadas de percepción, lógica y toma de decisiones" en el artículo "A survey of autonomous vehicle technologies, applications, and challenges" de Emrah Yavuz y otros (p. 3). Yavuz y otros destacan la aplicación de técnicas de inteligencia artificial, como el aprendizaje profundo, al desarrollo de sistemas de conducción autónoma.

En conclusión, los vehículos autónomos utilizan diversas tecnologías de IA, como el procesamiento de imágenes y el aprendizaje automático, para funcionar y tomar decisiones en tiempo real. Esto con el fin de facilitar que el vehículo tenga que realizar la mejor maniobra para poder salvaguardar la seguridad del ocupante del vehículo el cual a su vez capta la perspectiva de otros interesados en estos vehículos, lo más importante a recalcar es que compañías con grandes capitales tengan en mente estos productos a los cuales les puedan dar más ingresos para poder solventar algunas fallas que se susciten ya que al mejorar la tecnología y sacar más rápido al comercio estos vehículos, es un beneficio en el cual tanto el comprador como el vendedor del cual se puede obtener beneficios para el medio ambiente.

#### 1.3.- Responsabilidad penal en accidentes de tránsito.

Se refiere a la responsabilidad penal del conductor del vehículo que causó el percance o delito. Para establecer esta responsabilidad es necesario probar que el conductor fue

negligente o actuó con impericia, no siguió la normativa de tránsito, es decir, que no tomó las precauciones necesarias para evitar el accidente, y que su conducta fue la causa principal del mismo.

En la literatura jurídica se pueden encontrar numerosas referencias al tema de la responsabilidad penal por accidentes de tránsito y las pruebas que se pueden utilizar para demostrar dicha responsabilidad en Ecuador. Por ejemplo, en el artículo de la revista Derecho y Justicia sobre "Responsabilidad penal en accidentes de tránsito" se menciona que "para establecer la responsabilidad penal, se debe demostrar que el conductor actuó con culpa o negligencia, es decir, que omitió el cuidado necesario hacia otros usuarios de la vía, y que su conducta fue la causa directa del accidente" (p. 55).

El Código Orgánico Penal (COIP), por su parte, establece en el artículo 394 sanciones penales para los conductores que causen lesiones graves o muertes a terceros en accidentes de tránsito debido a su actuación imprudente (COIP, 2014)

Para probar la responsabilidad penal en casos de accidentes de tránsito en Ecuador, es necesario demostrar que el conductor cometió un delito, que el accidente fue causado por su conducta en contra del deber objetivo de cuidado. Las pruebas que deben utilizarse dependerán de las circunstancias particulares de cada caso.

### *1.3.1.- Como deberíamos analizar la culpabilidad en accidentes de vehículos autónomos.*

En la actualidad, muchos países, entre ellos Ecuador, debaten quién tiene la culpa cuando un vehículo autónomo se ve implicado en un accidente de tránsito. Sin embargo, se puede argumentar que, independientemente del tipo de vehículo implicado, deberían aplicarse las mismas normas legales y requisitos de procedimiento a todos los accidentes de tránsito.

Según el artículo del Foro Internacional de Transporte "Autonomous Vehicles and Public Policy", varios factores, como el diseño del vehículo, la programación del software de control del vehículo autónomo y el comportamiento de otros conductores y usuarios de la carretera,

pueden influir en quién es responsable de un accidente de tránsito. Por lo tanto, sería necesaria una investigación exhaustiva para determinar la causa del accidente y asignar la culpa, y descartar el caso fortuito y la fuerza mayor.

Según el COIP (Código Orgánico Integral Penal), es deber del fiscal probar la existencia del delito, la culpabilidad del autor y la conexión directa entre ambos (artículo 16). En el caso de un accidente de tránsito en el que esté involucrado un vehículo autónomo, el fiscal tendría que probar que el conductor o propietario tenía conocimiento previo de un defecto en el diseño o funcionamiento del vehículo que contribuyó al accidente o que había infringido alguna ley o norma relativa al funcionamiento seguro del vehículo.

Por lo tanto, para determinar quién es el responsable de un accidente de tránsito en el que esté involucrado un vehículo autónomo en Ecuador, sería necesario seguir los mismos procedimientos legales y reglamentarios que se aplican a todos los accidentes de tránsito, así como llevar a cabo una investigación exhaustiva para determinar la causa del accidente.

### *1.3.2.- Sobre quien puede recaer la responsabilidad en accidentes de vehículos autónomos.*

La cuestión de la responsabilidad en caso de accidente de un vehículo autónomo es objeto de debate en muchos países, entre ellos Ecuador.

Según un informe de la Asociación Nacional de Fabricantes de Automóviles de Estados Unidos, "la responsabilidad puede variar en función del tipo de tecnología empleada, la interacción con el conductor, el nivel de mantenimiento, etc.". (Best, 2015).

El mismo informe sugiere que varias partes pueden ser consideradas responsables, incluido el conductor (si estaba al control del vehículo en el momento del accidente), el fabricante del vehículo (si un defecto del vehículo causó el accidente) y el desarrollador del software. (si el accidente fue causado por un error en el software).

En una declaración de la Asociación Internacional de Transporte por Carretera, se afirma que, en caso de accidente de un vehículo autónomo, "la responsabilidad del conductor

debe considerarse fundamental", pero también se reconoce que son necesarios sistemas de responsabilidad compartida entre el fabricante del vehículo y el desarrollador del software. (ITF, 2017).

En contexto de lo anterior mencionado, podemos decir que, si se puede compartir la responsabilidad, pero en el Ecuador solo respondemos a los delitos del COIP, por tanto, la norma al establecer que la responsabilidad recae sobre el conductor del vehículo no tendría nada que analizar y por ende la responsabilidad recaería solo sobre el conductor, pero con lo antes mencionado podemos referirnos a un derecho comparado con legislación internacional y podríamos optar por eximir la responsabilidad hacia el fabricante en caso de encontrarse fallas en el vehículo autónomo.

## **2.- Antecedentes teóricos del problema. –**

En el Ecuador no existe ninguna investigación o investigaciones sobre la responsabilidad penal en accidentes de tránsito por vehículos autónomos, debido a que es un tema muy nuevo teniendo en cuenta que la tecnología es muy diferente en los países, de igual manera no se ha dado a tratar este tema porque si bien es cierto que nuestro COIP, tiene como interpretación que la responsabilidad siempre lo tendrá la persona que este conduciendo el vehículo y al cumplirse la teoría del caso, este será sancionado. Ahora bien, con la inclusión de los vehículos autónomos los cuales son clasificados por categorías, pero de las cuales en Ecuador ya existen algunas de estas, ya sean porque las personas han exportado los vehículos de otros países. Por tal motivo podemos referirnos a las regulaciones que han optado los países más desarrollados donde ya se ha evidenciado accidentes de tránsito de vehículos autónomos los cuales han llegado a ocasionar hasta la muerte de terceros.

Teniendo en cuenta lo anterior en estos accidentes se han optado diferentes formas de responsabilidad, en la cual en un lugar se ha optado por sancionar al conductor del vehículo y en otro lugar se optó por darle la responsabilidad a la empresa que lo fabricó. Por tanto, nos encontramos en un dilema porque motivo se sancionaron de diferente manera, que clase de perspectiva analizaron y como pudieron adaptar esa decisión para que este

acorde a sus normas. Entonces podemos encontrar en la revisión de esos juicios que se analizaron el mecanismo de los automóviles y de igual manera de opto por realizar un análisis a la IA, por el motivo que guarda los datos, teniendo en cuenta a qué velocidad circulaba, si se activó algún sensor o si se le informo al dueño del vehículo de algún fallo.

Ahora también existen varios autores por ejemplo están Rodrigo Andrés Guerra Espinosa y Jorge Tizné Niemann de la Universidad de los Andes, Chile, los cuales publicaron en la Revista Chilena de Derecho y Tecnología en la cual consta como Doctrina, en el cual se habla sobre el tema “Vehículos autónomos y estado de necesidad: Análisis desde la perspectiva del peatón sujeto a una situación de peligro”, aquí nos explican sobre los vehículos autónomos y sobre su funcionamiento, también nos da una perspectiva en la cual el vehículo autónomo deba tomar una decisión si salvar la vida de un peatón o del ocupante del vehículo, que tanto riesgo van a aceptar los peatones y que riesgo los que opten por comprar un vehículo. Ahora bien, teniendo en cuenta esto podemos referirnos al riesgo permitido que podemos aceptar, teniendo en cuenta que sin dar algo a cambio no podemos seguir aceptando o cambiando nuestra vida diaria (Guerra Espinoza & Tisne Niemann, 2021).

Aquí es donde podemos entender que si bien es cierto que es un riesgo grande a aceptar, en los demás países que se ha permitido la circulación de estos vehículos ha disminuido el número de accidentes y ha influenciado de forma positiva el flujo del tráfico, entonces con esta perspectiva y bajo estadísticas, como lo mencione antes el 80% de los accidentes de tránsito son por errores humanos, y también poniendo a la par que las personas a veces por llegar a tiempo al trabajo o a diferentes lugares de destino, en ocasiones realizan maniobras imprudentes por lo cual es mejor optar por una automatización vehicular en mi criterio personal.

Para finalizar podemos decir que este tema que es relativamente nuevo debería ser tratado para poder poner unas regulaciones que las desarrollare a continuación poniendo diferentes perspectivas que pueden suceder, también se puede optar porque la responsabilidad de los accidentes al analizarlos de forma diferente y no optando por como la norma lo dice explícitamente. Entonces será un tema de gran desarrollo y análisis, de igual

forma para poder comprender un poco más realizando una comparación de legislaciones y como han optado regulaciones para poder aceptar la circulación de estos vehículos.

Para poder resolver esta problemática primero debemos analizar nuestra legislación, en las cuales podemos encontrar en la Constitución donde señala que todas las personas gozan derechos y obligaciones en su plenitud, conforme a lo expuesto, también encontramos que la responsabilidad es diferente tanto para la persona jurídica como la persona natural.

La responsabilidad penal en accidentes de tránsito de vehículos autónomos, primero debemos centrarnos en los niveles de automatización de los vehículos, los cuales podemos encontrar que en los Estados Unidos la Administración Nacional de Seguridad del Tráfico en Carreteras Norteamericanas (NHTSA), en el cual se provee que existen seis niveles de autonomía las cuales van del 0 que no posee automatización alguna y el nivel 5 que cuenta con automatización total la cual les explicare a continuación.

Se inicia desde el nivel 0 denominado como “Asistencia Momentánea al Conductor”, el cual todo el mando de conducción tiene la persona tanto la dirección como la aceleración y el frenado, como ejemplo el vehículo puede tener sensores que ayuden a la persona a no colisionar el cual se ve reflejado en muchos vehículos aquí en el Ecuador.

Después está el nivel 1 también llamado “Asistencia al conductor” el cual ayuda al conductor cuando este se activa, este por ejemplo también está implementados en muchos vehículos en el Ecuador, el cual ayuda al conductor a tener una velocidad constante, al momento de la persona estar en la velocidad que desea continuar fácilmente puede quitar el pie del acelerador y el vehículo continuara a la misma velocidad.

Continuamos con el nivel 2 designado con el nombre de “Asistencia Adicional” este comprende que al activar este sistema el vehículo puedo direccionar, acelerar o frenar como ejemplo podemos poner el de piloto de autopista, este sistema se encuentra implementado en los Tesla, teniendo en cuenta que el conductor debe de estar totalmente concentrado y atento para poder retomar el control del vehículo en cualquier momento.

El siguiente nivel es el 3 o enunciado como “Automatización Condicional” el cual el vehículo realiza todas las tareas de conducción teniendo en cuenta que la persona debe estar disponible para poder tomar el relevo del automóvil en caso de que este lo solicite. Debemos tener en cuenta que este tipo de tecnología no se encuentra disponible por el momento en el mercado para los consumidores en los Estados Unidos.

Consiguiente encontramos el nivel 4 clasificado como “Alta Automatización” el cual consta con un sistema totalmente responsable de la conducción teniendo en cuenta que se realiza dentro de un área en específico o limitado, por lo cual los ocupantes actúan como pasajeros haciendo la similitud a un taxi. Teniendo en cuenta que de igual manera estos vehículos no se encuentran disponibles en el mercado para los consumidores.

Finalmente se encuentra el nivel 5 titulado “Automatización completa” el cual consta con todas las características anteriores del nivel 4, pero teniendo en cuenta que este se moviliza a nivel universal sin limitaciones, este vehículo no necesita un conductor humano para poder maniobrar, acelerar o frenar.

Con lo expuesto antes el nivel de autonomía de los vehículos que circulan en diferentes países es hasta el nivel 2 el mismo que ha sido regulado, modificando las normas para poder aceptar el riesgo permitido por la sociedad, si bien es cierto en el avance de la investigación de vehículos autónomos siempre es necesario que este una persona de copiloto el cual revise el funcionamiento del vehículo y en caso de algún inconveniente, el copiloto intervenga de manera que evite un accidente. Ahora bien, podemos comprender que algunos problemas y verlo desde la perspectiva de nuestro país.

Primero podríamos ver a los vehículos autónomos como fuente de peligro, lo cual es una realidad en el Ecuador, debido a que no contamos con los suficientes avances tecnológicos que ayudan o facilitan el uso de una red neuronal de aprendizaje profundo que le permite al vehículo autónomo el poder interactuar y aprender, cabe recalcar que si por algún motivo esta interacción no se realiza por cuestiones técnicas o existen interferencias, esa falta de infraestructura podría ocasionar un accidente debido a que no se podrían aprovechar las ventajas de poseer un vehículo autónomo.

Teniendo en cuenta lo mencionado en el Ecuador podemos encontrar muchas de estas interferencias en la vía, como ejemplo podemos mencionar a los vendedores ambulantes que se encuentran en las calles, los cuales no existen en esta medida en otros países, de igual manera las vías no son en su totalidad seguras debido a que se encuentran con grietas las cuales al interactuar con el vehículo autónomo estos pueden ocasionar fallas en el vehículo ya sea inmediatamente, a corto o largo plazo. De igual manera podemos tener como una fuente primordial a los agentes de tránsito en caso de que se averíe un semáforo, como el vehículo autónomo puede saber lo que sucede, en este caso de no obedecer se podría ocasionar una contravención de tránsito, también podemos encontrar que la conectividad con el internet del cual es necesario para poder saber una ruta que va a realizar para llegar a su destino.

Cabe recalcar que la utilización de un vehículo autónomo en el Ecuador por el momento es una fuente de peligro, y para analizar la responsabilidad penal debemos tener en cuenta que siempre va a recaer sobre la persona que lo conduce, en este caso si es verdad que no lo conduce en su totalidad, pero tiene una cierta interacción con el vehículo lo que le lleva a cabo a tomar y aceptar el riesgo que esto puede ocasionar, si bien es cierto el vehículo interacciona de diferentes formas con sus mecanismos incorporados como son los sensores, cámaras, radares e incluso con el GPS, con los cuales esta interacción puede superar el riesgo permitido, tomando en cuenta la seguridad del ocupante o del peatón.

Analizaremos este inconveniente teniendo en cuenta que en una entrevista a *Car and Driver* Christoph von Hugo el cual es responsable de la asistencia al conductor y seguridad en Mercedes nos dice que: "si sabes que puedes salvar al menos una persona, salva al menos a esa persona. Salva a la que va en el coche. Si todo lo que sabes a ciencia cierta es que solo se puede prevenir una muerte, entonces esa es tu principal prioridad". En esta interpretación podemos decir que por estadística si existiera la probabilidad de que con una falla en vehículo ponga como prioridad la vida del peatón y no del ocupante del vehículo, el nivel de participación para que una persona se suba a un vehículo es casi nula y esto lo podemos ver como una restricción al avance de las investigaciones para poder mejorar el producto.

Consiguiente podemos entrar a un tema primordial y es que pasa cuando un vehículo autónomo reacciona ante un percance, como lo mencione antes, podemos comprender que una maquina puede realizar maniobras más rápidas y con mejor precisión que una persona, como ejemplo podemos ver las estadísticas donde ya se utilizan vehículos autónomos en comparación con otros que no.

En el Ecuador en la página web de la Agencia Nacional de Tránsito podemos encontrar una tabla de estadística en la cual se registran los accidentes de tránsito teniendo en cuenta que el anterior año se registraron 21739 accidentes de los cuales se registraron 19006 personas con lesiones y 2202 fallecidos in situ. Teniendo en cuenta que el 22.17% de los accidentes son por vehículos, ahora bien, asimilando esta estadística en Ecuador podemos realizar la comparación con otros países donde ya se ha implementado vehículos de conducción asistida.

En Estados Unidos en la página oficial NHTSA podemos encontrar estadísticas de accidentes de tránsito, los cuales al momento de la implementación de vehículos automatizados hasta el nivel 2, se han registrado una disminución en los accidentes debido a que estos vehículos reducen el error humano por lo cual es más seguro, hasta la fecha se han registrado 180 accidentes de vehículos de nivel 2. Al seguir implementando la tecnología podemos encontrar videos en los cuales se reportan varias acciones que han realizado los vehículos de conducción autónoma, teniendo en cuenta un video en el cual una pareja se encuentra dentro del vehículo, el cual se intercepta con un policía, el mismo que se encontraba dirigiendo una procesión, ahora el vehículo al no poder interpretar esta acción, intenta evadir al agente de tránsito para poder continuar con su trayecto, entonces este se podría clasificar como una forma en la cual habría inconvenientes y de ser el caso puede ocurrir algún accidente (NHTSA, s. f.).

De igual manera en otro video podemos encontrar que la implementación de estos vehículos en monterrey en california ya se implementaron estos vehículos de conducción autónoma, pero de igual manera se han registrado algunos inconvenientes y este resalta en una intersección donde una persona puede tratar de ingresar, pero ahora bien al ser un vehículo que interactúa solo con sus sensores y por lo cual toma la decisión de acelerar o

frenar, ninguna persona le va a dar prioridad al vehículo para que pueda ingresar a la vía, teniendo en cuenta que esto resulta en la realización de tráfico en la vía donde se encuentra el vehículo autónomo.

Al realizar la comparación podemos encontrar que, si se registran de manera radical una disminución en accidentes, pero esto debido a que en su legislación ya se ha implementado este riesgo para poder seguir avanzando con sus investigaciones y mejoras, para un día no muy lejano poder realizar una ciudad automatizada.

Para poder resolver el problema de responsabilidad penal en el Ecuador debemos recordar cómo se ha aplicado la legislación en diferentes países y cuáles han sido sus fallos, para poder analizar esta perspectiva debemos comprender los casos y analizarlos.

En conclusión, podemos deducir que en el Ecuador no hay ninguna regulación para vehículos autónomos debido a que no existe un motivo en particular por el cual regular, independientemente de plantear una regulación o no, podemos comprender que si planteamos una regulación para los vehículos autónomos estaríamos limitando la implementación de estos en un futuro. Podemos realizar una recomendación en la cual la persona que exporte un vehículo autónomo tenga que afrontar toda la responsabilidad que esto efectué, teniendo en cuenta que está aceptando un riesgo por lo cual en caso de un accidente de tránsito se aplicaría la norma pertinente en este caso el COIP, y la responsabilidad penal recaería sobre la persona que conduzca o en este caso el ocupante.

### **3.- COMPARACIÓN DE FALLOS DE OTROS PAISES EN CASOS DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO DE VEHICULOS AUTÓNOMOS.**

3.1.- Comparación de las regulaciones y decisiones adoptadas por Estados Unidos y Alemania frente a los accidentes de tránsito de vehículos autónomos y sobre quién recae la responsabilidad penal.

**Estados Unidos:** en este país existe un problema respecto de la regulación sobre la responsabilidad penal en accidentes de tránsito provocado por vehículos autónomos debido a que no hay concordancia entre lo que regula el Gobierno federal y los Gobiernos de cada Estado que conforman dicho país. Puesto que por un lado el Gobierno federal mediante el Department of transportation (DOT) y la NHTSA se ha encargado de dictar normas respecto de la seguridad en la fabricación, diseño y producción de vehículos convencionales en tanto que los Gobiernos Estatales se ocupaban de normar el funcionamiento y uso de tales vehículos (Lozano Amóstegui, 2020).

Por tales circunstancias son los Estados quienes mantienen el control en cuanto al funcionamiento, mantenimiento con relación a la reparación y materia de seguros y concesión de permisos de conducción. Por ello el mayor desafío en Estados Unidos es lograr una normativa a nivel nacional que regule la movilidad automatizada, puesto que si bien la NHTSA ha fomentado medidas que impulsan el desarrollo y la adopción de la conducción automática sin desconocer condiciones y estándares de seguridad no obstante no hace una diferencia en cuanto a la regulación de vehículos convencionales o en fase 0 y vehículos autónomos es decir en fase 4 y 5 (Lozano Amóstegui, 2020).

Por lo que la NHTSA genera dudas en cuanto a la responsabilidad se refiere lo que se debe al distanciamiento entre las competencias que tiene el Gobierno federal y los Gobiernos de los 50 estados que conforman Estados Unidos (Simón Marco & Simón Marco, 2017). Por otro lado, en el año 2017 se dictó el Proyecto de Ley Self Drive Act en la que se dispone como función federal garantizar la seguridad de los vehículos altamente automatizados para lo cual se permite la prueba y despliegue de tales vehículos. Además prohíbe que los Estados establezcan leyes que se refieran al diseño, fabricación o funcionamiento de vehículos

autónomos salvo que tales leyes se asemejen a las disposiciones federales (Lozano Amóstegui, 2020).

Al respecto los Estados tienen la competencia para regular el uso y funcionamiento de los vehículos pues cuentan con policía local, estatal y agencias reguladoras estatales. En definitiva existe confusión sobre cómo normar la conducción autónoma, algunos Estados han expedido normas para regular las pruebas y usos de la conducción autónoma como por ejemplo en Washington D. C., Michigan y Florida es obligatorio que un conductor capacitado esté al frente del volante todo el tiempo para que pueda tomar el control del automotor cuando sea necesario y así evitar accidentes (Lozano Amóstegui, 2020).

En este sentido, aunque no lo parezca a Estados Unidos aún le falta producir una legislación que sea unificada para regular la conducción de vehículos automatizados frente a accidentes causados por el mismo. Pues existen Estados que tienen regulaciones y otros que nada dicen al respecto. Frente a esta situación por otro lado algunos fabricantes de esta clase de vehículo como Volvo se ha adelantado y se ha ofrecido a garantizar la responsabilidad por accidentes causados por vehículos autónomos siempre que hayan estado en función automática (Simón Marco & Simón Marco, 2017).

Para la empresa automovilística Volvo es importante no perder el liderazgo en la evolución de los vehículos autónomos por la falta de una regulación homogénea que permita las pruebas requeridas para su desarrollo. Otras compañías del mismo sector productivo por su parte han preferido ser más prudentes al respecto y se han abstenido de dar declaraciones asumiendo la responsabilidad en este tema (Simón Marco & Simón Marco, 2017).

Respecto a accidentes producidos en Estados Unidos en los que hayan participado vehículos automáticos tenemos el que ocurrió en el año 2018 en Arizona en el cual la señora Elaine Herzberg, de 49 años falleció después que un vehículo autónomo de Uber la atropellara, tal accidente quedó grabado en la cámara de dicho vehículo en el cual se pudo evidenciar que el peatón estaba caminando con su bicicleta en una carretera de cuatro carriles pero el vehículo que estaba en modo automático no logró reconocer que se trataba de un peatón por lo que no pudo frenar a tiempo y la impactó (Reuters, 2018).

Este accidente provocó la primera muerte de una persona atropellada por un vehículo automático. El caso no llegó ante la justicia en donde probablemente se hubiera dado una batalla legal fuerte debido a que la empresa fabricante del automotor en mención logró llegar a un acuerdo con los familiares de la víctima. Sin embargo, como consecuencia del hecho quedaron suspendidas en forma temporal el programa de pruebas para el desarrollo de los vehículos automatizados (Navarro-Michel, 2020).

**Alemania:** en este caso el parlamento alemán realizó varios cambios en el año 2017 en su Ley de Tráfico con la finalidad de incorporar dentro de su normativa a los vehículos automatizados de niveles 3 y 4. Esto significa que los vehículos completamente automatizados no están permitidos no existe una regulación legal pensada en este tipo de vehículos. Por otro lado la circulación de los vehículos automatizados es permitida siempre que se respete la función según sus fines previstos lo que quiere decir que por ejemplo si el vehículo ha sido diseñado para ser usado en barrios urbanos o residenciales no puede ser utilizado en una vía rural, en este caso el vehículo advierte de su uso incorrecto (Navarro-Michel, 2020).

De esta forma la Ley alemana adquiere un sistema de auto certificación exigiendo al fabricante que el vehículo automatizado cuente con un equipo técnico que una vez en funcionamiento permita controlar la función de conducción del automotor, observar las normas de circulación, identificar los casos en los que sea necesario el control manual del vehículo y que advierta sobre el uso contrario al establecido en el vehículo. De los parámetros descritos el más sobresaliente es que el sistema pueda ser activado o desactivado por el conductor en cualquier momento (Navarro-Michel, 2020).

Tales requerimientos parecen desplazar la posibilidad de permitir la circulación de vehículos totalmente automatizados o en el nivel 5. Ya que el conductor tiene el control del vehículo puede encender la función automática y desviar la atención de este y del tráfico, pero siempre atento para asumir el control de aquel en cualquier tiempo, esto quiere decir que si el vehículo emite una advertencia o cuando no cumple con los requisitos de uso el conductor inmediatamente debe tomar el control lo cual es su obligación.

Tal obligación puede convertirse en una dificultad para el conductor puesto que es difícil distraerse y mantenerse concentrado al mismo tiempo para asumir el control del automóvil frente a cualquier dificultad que pueda presentarse. La normativa alemana conserva la responsabilidad objetiva para el propietario del vehículo y la responsabilidad por culpa del conductor. Además en cuanto a la cuantía indemnizatoria por daños causados en caso de accidentes se duplican cuando interviene en el mismo un vehículo automatizado (Navarro-Michel, 2020).

Otro aspecto relevante en la Ley alemana es la exigencia de que este tipo de vehículos deben contar con el almacenamiento y procesamiento de datos en forma similar a la conocida caja negra de los aviones para determinar la responsabilidad en caso de accidentes cuando la conducción ha pasado del modo manual al automático. Datos que deben ser conservados en tiempo y lugar por un GPS, también debe guardar información cuando el vehículo indique que el control debe ser asumido por el conductor o respecto de una falla del sistema de aquel. Para de esta manera determinar la responsabilidad en caso de accidentes (Navarro-Michel, 2020).

En Alemania también se han producido accidentes en donde han intervenido vehículos automatizados, tal es el caso de un accidente registrado de un Model S que chocó con un camión en una autopista cercana a Hamburgo mientras tenía el autopilot activado o sistema de autoconducción de Tesla. No hubo víctimas que lamentar, pero el conductor sufrió heridas leves. Al respecto el Ministerio de Transporte Alemán emitió su opinión pronunciándose en contra de los vehículos automatizados señalando que representan un “riesgo considerable para el tráfico” (El Mundo, 2016).

Realizando un análisis comparativo entre estos dos países, tenemos que en Estados Unidos no existe una normativa homogénea que regule el uso de los vehículos automatizados para todos los Estados que son integrantes de este país e inclusive algunos Estados no cuentan con normativa al respecto. Si bien el Gobierno federal cuenta con una normativa nacional empero no se refiere exclusivamente al uso de vehículos autónomos inclusive no aborda la clasificación que distingue a este tipo de vehículos de los convencionales. En el caso

de los países que han adoptado una regulación como el caso de California exigen que la persona que active la tecnología autónoma o el conductor debe estar pendiente de asumir el control del vehículo todo el tiempo para evitar un accidente. Lo que a su vez servirá para determinar el grado de responsabilidad en casos de accidentes.

Alemania por su parte se diferencia de Estados Unidos puesto que ha desarrollado una legislación homogénea aplicable en su país que se refiere al uso de vehículos automatizados y los niveles de automatización permitidos dentro del mismo. Establece al igual que en California la obligatoriedad para el conductor o quien encienda el modo automático de estar pendiente todo el tiempo de asumir el control del vehículo en cualquier circunstancia que se presente lo que es útil a efectos de determinar la responsabilidad en caso de accidentes.

Además, exige que los fabricantes de esta clase de vehículos cumplan con requisitos en relación con la señalética, situaciones en las que el automotor debe advertir de pasar al modo manual, almacenamiento y procesamiento de datos a través de GPS mientras conduce, fines previstos del automotor.

Pero pese a la normativa desarrollada hasta este momento aún se encuentra en constante evolución y sujeta a cambios debido a que los vehículos automatizados aún se encuentran en pruebas y en desarrollo y la inteligencia artificial con la que trabajan no es confiable totalmente.

### 3.2. Análisis de la modificación de la normativa en Reino Unido para que puedan dar seguridad jurídica a los compradores de vehículos autónomos.

En el Reino Unido, se han registrado casos de accidentes de tránsito de vehículos autónomos. En 2019, un accidente mortal involucró a un vehículo Tesla que operaba en piloto automático, en el cual el conductor fue acusado y la compañía no. Esto con referencia a que no fue culpa del vehículo debido a que no presentaba ninguna avería, en cambio se demostró que el ocupante se encontraba distraído por lo cual la culpabilidad recayó sobre el conductor. Sin embargo, recientemente se ha establecido por ley que los conductores de vehículos

autónomos no serán responsables de los accidentes cuando los coches estén en modo automático (El Comercio, 2022).

Para finalizar podemos analizar las regulaciones que se realizaron en Reino Unido teniendo en cuenta la implementación de los vehículos autónomos, pues si bien existe una regulación, esta es flexible con el fin de que esta tecnología siga adelante para poder satisfacer las necesidades que tienen las personas y de igual manera que se mejore el bienestar de las personas e incluso poder mejorar el buen vivir de las personas, teniendo en cuenta la seguridad vial tanto de los peatones como de los conductores.

En Reino Unido en el Código de Práctica de Vehículos Autónomos del Reino Unido, publicado por el Departamento de Transporte en 2018, establece que el fabricante del vehículo es responsable de garantizar que el vehículo cumpla con los estándares de seguridad necesarios, mientras que el conductor humano sigue siendo responsable en última instancia de la seguridad del vehículo.

De igual manera la Ley de Vehículos Autónomos de 2018 establece un marco legal para la prueba y el uso de vehículos autónomos en las carreteras del Reino Unido. La ley establece que los conductores humanos y los fabricantes de vehículos son responsables de los accidentes que involucren vehículos autónomos, pero también permite a los conductores humanos ceder el control del vehículo a un sistema autónomo.

En 2021 se retomó un proyecto en el cual se ha establecido que los humanos no serán responsables si un vehículo autónomo causa un accidente. Estas regulaciones buscan reducir la principal causa de accidentes de tránsito: el error humano. Aunque no se han reportado muchos casos de accidentes de tránsito de vehículos autónomos en el Reino Unido, la regulación y la legislación están en constante evolución para abordar los problemas de responsabilidad penal en estos casos.

#### **4.- ¿TIENE EL ECUADOR LA POSIBILIDAD DE IMPLEMENTAR VEHÍCULOS AUTÓNOMOS EN LA ACTUALIDAD SIN PERJUDICAR LA SEGURIDAD VIAL?**

En el Ecuador no se puede implementar aun vehículos autónomos debido a la negligencia que existe en nuestro país, teniendo en cuenta que existen muchas personas que están en las vías vendiendo algún tipo de producto, también podemos encontrar que si en países desarrollados aún existen inconvenientes el Ecuador no sería una excepción, de igual manera debemos tener en cuenta que la seguridad por el momento ha estado en declive y esto perjudicaría mucho a la seguridad vial y jurídica en nuestro país, las personas no van a querer asumir este peligro que existe por el momento, pero de existir personas que puedan exportar este tipo de vehículos en el cual deberán saber que están asumiendo todo el riesgo que este pueda producir, también teniendo en cuenta que la implementación de esta tecnología si la queremos implementar en el Ecuador, lo que se podría hacer es establecer una zona limitada para poder realizar que estos vehículos interactúen con la sociedad y pueda aprender mediante la red neuronal y así poder comprender un poco más de la sociedad y así poder realizar un aprendizaje que satisfaga las necesidades a las cuales se va a afrontar.

Finalmente podemos concluir que el Ecuador no está en las posibilidades de incorporar vehículos autónomos, pero no excluye que alguna persona exporte este tipo de tecnología y tampoco que alguna empresa pueda tratar de implementar esta tecnología con el fin de realizar contratos en los cuales se aclare la responsabilidad que van a tener las personas que compren estos vehículos.

4.1. Proponer una recomendación adecuada en casos de accidentes de tránsito ocasionados por vehículos autónomos.

La recomendación a realizar es dirigida a la Agencia Nacional de Tránsito en el cual se puede implementar un manual de Seguridad Vial abordando el tema de los vehículos autónomos en la página oficial de la ANT, en ese manual podemos abordar el tema de las condiciones técnicas que tienen esos vehículos de igual manera poder comprender que tipo de infraestructura necesitan estos vehículos para poder utilizar toda su capacidad, en la cual

se podría abordar diferentes perspectivas como que tan eficiente pueden llegar a ser esos vehículos en el Ecuador y que tal partiendo desde el análisis del avance de la tecnología en nuestro país y también dando como punto de partida, la eficiencia de algunas aplicaciones que funcionan con internet y se han producido muchas fallas, como por ejemplo el waze, el cual es una aplicación de geolocalización el cual nos ayuda a verificar accidentes que se han producido y también resaltan un estimado de tiempo de llegada al destino seleccionado, de igual manera debería referirse a la seguridad vial, la cual si bien es cierto, las personas no respetan las señalizaciones, teniendo en cuenta tanto conductores como peatones.

Si implementamos algunas capacitaciones y dar a conocer como es el funcionamiento y que tan eficiente podría llegar a ser, algunas personas preferirían importar vehículos eléctricos ya que se ahorrarían dinero, debido a que no se cobran impuesto, ya que no contaminan el medio ambiente.

Finalmente deberíamos analizar qué tipo de cobertura a internet necesitan estos vehículos para su correcto funcionamiento y de igual manera comprender como se deben realizar los mantenimientos de estos vehículos ya que conforme al informe técnico de Tesla, el comprador puede realizar el mantenimiento sin necesidad de ayuda, y de igual manera estar informados a empresas que puedan realizar estos mantenimientos y así facilitar a las personas el mismo.

#### 4.3. Proponer una regulación normativa adecuada en casos de accidentes de tránsito ocasionados por vehículos autónomos.

En el Ecuador no existe una regulación para el uso y funcionamiento de vehículos autónomos como en el caso Reino Unido, Estados Unidos entre otros que son países mucho más desarrollados y que se han visto en la necesidad de modificar sus legislaciones internas para adaptarse a los nuevos cambios producidos por el desarrollo de la tecnología. Tampoco existe una clasificación en torno al nivel de automatización de los vehículos ni normativa que se refiera a ella.

El COIP como se ha visto en temas anteriores establece que la responsabilidad penal recae en la persona del conductor puesto que los vehículos que se encuentran circulando dentro del país son mecánicos. No obstante, en algún momento determinado el Ecuador se verá obligado a incluir en la legislación ecuatoriana, normativa que regule el uso y funcionamiento de los vehículos automatizados por tal razón este autor se ha planteado como objetivo en el presente trabajo proponer una normativa que pudiera aplicarse en el caso de producirse accidentes de tránsito en los cuales estén inmiscuidos vehículos autónomos.

Para esta tarea ha sido necesario considerar aspectos como la clasificación respecto de la automatización existente, la responsabilidad del fabricante del vehículo autónomo, la responsabilidad del conductor para de esta forma proponer la siguiente normativa, así:

1. El objetivo de la presente ley es regular el uso y funcionamiento de los vehículos autónomos que circulan en el Ecuador.
2. Para establecer el grado de responsabilidad en caso de accidentes de tránsito se deberá considerar la siguiente clasificación: a. nivel 0 son aquellos vehículos mecánicos es decir aquellos que no pueden conducirse por sí mismos, b. nivel 1 son aquellos vehículos que cuentan con la función de asistente de conducción, c. nivel 2 aquellos vehículos que cuentan con una automatización parcial, d. nivel 3 son aquellos vehículos que tienen una automatización condicionada, e. nivel 4 aquellos vehículos altamente automatizados y f. nivel 5 que son los vehículos totalmente automatizados y pueden conducirse por sí mismos.
3. Dentro del Estado de Ecuador podrán circular vehículos hasta el nivel 4 de automatización.
4. Será responsabilidad del conductor las acciones u omisiones cometidas con vehículos que pertenezcan al nivel 0, 1 o 2 producidas en el ámbito del transporte.
5. Será responsabilidad del conductor o de quien haya encendido la función de automático, las acciones u omisiones cometidas con vehículos cuyo nivel de automatización pertenezcan al nivel 3 o 4 cuando: a. el automotor advierta el cambio a modo manual y no lo haya hecho, b. el automotor advierta que el software no se encuentra actualizado, c. cuando el vehículo advierte que su uso es incorrecto.

6. Será responsabilidad del fabricante cuando el vehículo automatizado no cumpla con sus funciones por falla en el software.
7. Será responsabilidad del propietario del vehículo cuando éste no le haya dado el debido mantenimiento al mismo de manera que se encuentre al día en las actualizaciones y sensores correspondientes.
8. Es obligación del conductor o quien active la función de automático de estar pendiente para tomar el control del vehículo frente a cualquier situación de riesgo que pueda presentarse.
9. Es obligación del fabricante incorporar en el vehículo autónomo un procesador de datos y almacenamientos similar a de la caja negra de los aviones de manera que pueda determinarse a través de ella la responsabilidad en caso de accidentes.
10. En caso de accidentes en los cuales esté involucrado vehículos automatizados en los niveles 3 y 4, los daños a la víctima serán cubiertas por el conductor o propietario cuando se demuestre su responsabilidad, en caso de ser culpa del fabricante será éste quien asuma tal indemnización.
11. Si la víctima resulta ser la culpable en el accidente eximirá de responsabilidad tanto al conductor o propietario y al fabricante de ser el caso.

## 5.- BLIOGRAFÍA:

Alonso, R. (2023). *Diferencias entre IA, Machine Learning y Deep Learning*. HardZone.

<https://hardzone.es/tutoriales/rendimiento/diferencias-ia-deep-machine-learning/>

Bull, A., CEPAL, N., & Cooperation, G. A. for T. (2003). *Congestión de tránsito: El problema y*

*cómo enfrentarlo*. CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/27813>

*Código Orgánico Integral Penal*. (s. f.). Recuperado 9 de mayo de 2023, de

[https://www.defensa.gob.ec/wp-](https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/03/COIP_act_feb-2021.pdf)

[content/uploads/downloads/2021/03/COIP\\_act\\_feb-2021.pdf](https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/03/COIP_act_feb-2021.pdf)

EDS Robotics. (2021, noviembre 9). ¿Qué son los Robots Autónomos? ✓ Ventajas, 5 Tipos y

Aplicaciones. *EDS Robotics*. <https://www.edsrobotics.com/blog/robots-autonomos-que-son/>

El Comercio. (2022). *Vehículos autónomos: En Reino Unido, los conductores no serán culpables*

*de los accidentes | Autos eléctricos | Electromovilidad | España | México | Colombia | TECNOLOGIA | EL COMERCIO PERÚ.*

<https://elcomercio.pe/tecnologia/actualidad/vehiculos-autonomos-en-reino-unido-los-conductores-no-seran-culpables-de-los-accidentes-autos-electricos-electromovilidad-espana-mexico-colombia-noticia/>

El Mundo. (2016, octubre 14). *Alemania considera que el Autopilot de Tesla es un «riesgo para*

*el tráfico».* ELMUNDO.

<https://www.elmundo.es/motor/2016/10/14/58008fa846163fd73a8b4577.html>

Fernández, E. (2018, enero 14). *Coches que nos llevan. On The Road.*

<https://www.ontheroadtrends.com/coches-autonomos/>

- Grandi, N. M. (2020). *Responsabilidad penal en la conducción autónoma*. XX Simposio Argentino de Informática y Derecho (SID 2020) - JAIIO 49 (Modalidad virtual). <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/116748>
- Guerra Espinoza, R., & Tisne Niemann, J. (2021). *Vehículos autónomos y estado de necesidad: Análisis desde la perspectiva del peatón sujeto a una situación de peligro*. [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0719-25842021000200103&script=sci\\_abstract](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0719-25842021000200103&script=sci_abstract)
- Lozano Amóstegui, C. (2020). *Un estudio sobre la conducción autónoma y su problemática jurídica*. <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/38601>
- Navarro-Michel, M. (2020). La aplicación de la normativa sobre accidentes de tráfico a los causados por vehículos automatizados y autónomos. *CUADERNOS DE DERECHO TRANSNACIONAL*, 12(1), Article 1. <https://doi.org/10.20318/cdt.2020.5231>
- NHTSA. (s. f.). *NCSA | Herramientas, publicaciones y datos*. Recuperado 25 de mayo de 2023, de <https://cdan.nhtsa.gov/>
- RdR. (2020, febrero 5).? ¿Qué es un robot AGV y AIV? Características y empresas 2020. *REVISTA DE ROBOTS*. <https://revistaderobots.com/robots-y-robotica/robot-agv-aiv-los-vehiculos-de-guiado-automatico-inteligentes/>
- Reuters. (2018, marzo 29). Uber settles with family of woman killed by self-driving car. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/technology/2018/mar/29/uber-settles-with-family-of-woman-killed-by-self-driving-car>
- Simón Marco, J. S., & Simón Marco, J. S. (2017). Vehículo autónomo y responsabilidad civil: ¿un quebradero de cabeza legal próximo? *CEFLegal. Revista práctica de derecho*, 41-72. <https://doi.org/10.51302/ceflegal.2017.10565>

