

Responsabilidad penal de vehículos autónomos en casos de accidentes de tránsito

Una mirada jurídico penal al derecho comparado y aspectos problemáticos en el derecho penal del *Civil Law*

Carlos F. Espinoza Cordero¹

Resumen

Este artículo jurídico tiene como objetivo analizar los modelos de responsabilidad penal en sucesos de tránsito ocasionados por vehículos autónomos, cuando estos afectan bienes jurídicos protegidos por el ordenamiento. Asimismo, se desarrolla el caso Tesla y la toma de posición jurídico penal, a partir de la casuística internacional. Por otro lado, las instituciones jurídicas de riesgo permitido e imputación objetiva.

Sumario

1.- Introducción | 2.- Definición de términos básicos | 3.- Casuística comparada respecto de los vehículos autónomos: caso tesla, caso Uber, entre otros | 4.- Riesgo permitido en los vehículos autónomos | 5.- Toma de posición en la responsabilidad penal en los vehículos autónomos, a propósito del caso Tesla y Uber | 6.- Conclusiones | 7.- Bibliografía

Palabras clave

inteligencia artificial (IA) – vehículos autónomos – responsabilidad penal – riesgo permitido – seguridad vial

¹ Doctorando (Universidad Nacional de Mar del Plata). Magíster en Derecho en ciencias penales (Universidad San Martín de Porres). Abogado (Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, Huaraz-Ancash). Fiscal adjunto provincial del distrito fiscal de Lima Centro. Colegiado en el Ilustre Colegio de Abogados de Ancash y autor de diversos artículos a nivel nacional e internacional. Correo electrónico: cfec23@gmail.com

1. Introducción

La irrupción de la inteligencia artificial en el ámbito del transporte plantea desafíos urgentes para los sistemas jurídicos contemporáneos. En particular, la utilización de vehículos autónomos introduce un nuevo paradigma en el análisis de la responsabilidad penal por sucesos de tránsito. Este artículo tiene como objetivo analizar la posibilidad y los límites de la imputación penal en estos escenarios, centrándose en los niveles de automatización avanzados (4 y 5) y en la función que cumplen distintos actores, como los fabricantes, programadores y operadores del sistema.

La hipótesis que guía este trabajo es que, a pesar de la ausencia de conciencia en los sistemas de IA, es posible establecer modelos de responsabilidad penal indirecta que permitan una respuesta jurídica adecuada ante daños ocasionados por estos vehículos. Para ello, se empleará una metodología dogmática-jurídica y un análisis comparado de normativa y jurisprudencia internacional, con el fin de proponer líneas argumentativas que contribuyan a la discusión actual.

El artículo se estructura en cinco partes: la definición conceptual de los vehículos autónomos y sus niveles de automatización; el análisis de casos emblemáticos como Tesla y Uber; el estudio del riesgo permitido y la imputación objetiva; la discusión sobre la posibilidad de atribuir responsabilidad penal; y finalmente, una propuesta de modelo mixto de responsabilidad adaptado a los retos de la conducción automatizada.

La cuarta revolución tecnológica, especialmente con la inteligencia artificial aplicada a los vehículos autónomos (VA), plantea importantes desafíos jurídico-penales. Casos como Uber y Tesla en Estados Unidos ejemplifican estos retos. ¿Quién asume la responsabilidad penal en accidentes causados por vehículos con automatización de nivel 5?

El avance de la inteligencia artificial ha dado lugar a sucesos de tránsito provocados por vehículos autónomos. Esto obliga a replantear aspectos del derecho penal, ya que tradicionalmente se reconoce la imputación solo a personas humanas.

Mediante la presente investigación se busca desarrollar los modelos de responsabilidad penal en casos de accidentes por vehículos autónomos que ocasionen afectaciones a los bienes jurídicos protegidos normativamente. Por ello resulta de vital importancia contribuir con un planteamiento de posibles soluciones jurídico-penales a partir del sistema procesal del Civil Law.

2. Definición de términos básicos

a. Vehículos autónomos

Ahora bien, uno de los elementos nucleares en el análisis de si existe o no una responsabilidad penal por sucesos de tránsito, de los vehículos autónomos, es su definición conceptual, en como esta ha ido evolucionando con el avance de la tecnología y sobre todo de la inteligencia artificial (en adelante, «IA»).

En ese sentido el coche autónomo puede definirse como un vehículo sin conductor, o sin necesidad de ser conducido, que puede circular, bien de forma autónoma, bien siendo controlado de manera remota por un tercero².

Asimismo, también, se define como vehículo autónomo aquel que puede circular sin intervención humana por vías que no han sido diseñadas específicamente para este tipo de vehículos y por las que circulan colectivamente ciclistas, peatones, y otros usuarios de vehículos. Emplean sistemas de automatización que llevan a cabo total o parcialmente la llamada tarea de conducción dinámica (*dynamic driving task*, «DDT»).

Por otro lado, el «coche autónomo» es un vehículo a motor equipado con un sistema de IA que permite conducirlo sin ninguna intervención humana, es decir, con delegación total en los sistemas del automóvil. Los coches autónomos son capaces de imitar las capacidades humanas de manejo, conducción y control. Como vehículo autónomo, puede percibir el medio que le rodea y navegar en consecuencia³. De tal manera, que en la actualidad los vehículos autónomos han tenido una evolución en automatización, conforme la IA ha ido avanzando para ello tenemos lo siguiente:

i. Vehículos autónomos (VA) y sus niveles de automatización conforme la IA y su autonomía

Conforme a la Comisión de Ética de la Conducción Automatizada y Conectada (Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure, 2017), se prevén 5 niveles de automatización de los vehículos, desde el nivel 0 hasta el nivel 5. Como se observa en la Figura 1, estos niveles se definen de la siguiente manera:

a) Nivel 0: sin automatización en la conducción. El ocupante realiza la totalidad de las acciones y no tiene asistencia alguna. El ocupante tiene el dominio completo del auto.

b) Nivel 1: asistencia en la conducción. El ocupante tiene un grado de asistencia en la conducción.

c) Nivel 2: automatización parcial. El vehículo cuenta con control de movimiento tanto longitudinal como lateral. No tiene detección de objetos ni respuesta ante objetos. Es necesaria la presencia del ocupante.

d) Nivel 3: automatización condicionada. Se requiere la presencia del ocupante, quien debe estar atento para intervenir. El auto puede decidir cuándo realizar un cambio de carril o frenar para evitar un choque con otro vehículo.

e) Nivel 4: automatización elevada. No se requiere la intervención del ocupante en ninguna situación. Es el propio coche el que controlará el tráfico, el entorno, determinará los caminos o rutas a seguir, y puede responder ante situaciones imprevistas.

² Iturmendi Morales, 2016, pp. 1–11. Por su parte, el estudio *Self-Piloted Cars: The Future of Road Transport*, presentado ante el Parlamento Europeo en 2016, distingue entre vehículos automatizados y autodirigidos: «For this report we will identify ‘automated vehicles’ as those that use on-board equipment to perform one or more driving tasks automatically and ‘self-driving vehicles’ as those public or private vehicles designed to drive autonomously, without the control of a human driver». En esta misma línea se pronuncia la Subdirección General de Gestión de la Movilidad al definir el vehículo autónomo como «todo vehículo con capacidad motriz equipado con tecnología que permita su manejo o conducción sin precisar la forma activa de control o supervisión de un conductor, tanto si dicha tecnología autónoma estuviera activada o desactivada, de forma permanente o temporal» (*Instrucción 15/V-113*).

³ Barrio André, 2018, p. 2.

f) Nivel 5: automatización completa. El vehículo tendrá la capacidad, bajo demanda, de realizar a través de la interfaz por la que se introducirán las órdenes, de ir a cualquier lugar sin necesidad de volante, pedales o mandos.

Al mismo tiempo, García (2022) respecto a la conceptualización del vehículo autónomo, señala que es todo vehículo con capacidad motriz equipado con tecnología que permita su manejo o conducción sin precisar la forma activa de control o supervisión de un conductor, tanto si dicha tecnología autónoma estuviera activada o desactivada, de forma permanente o temporal.

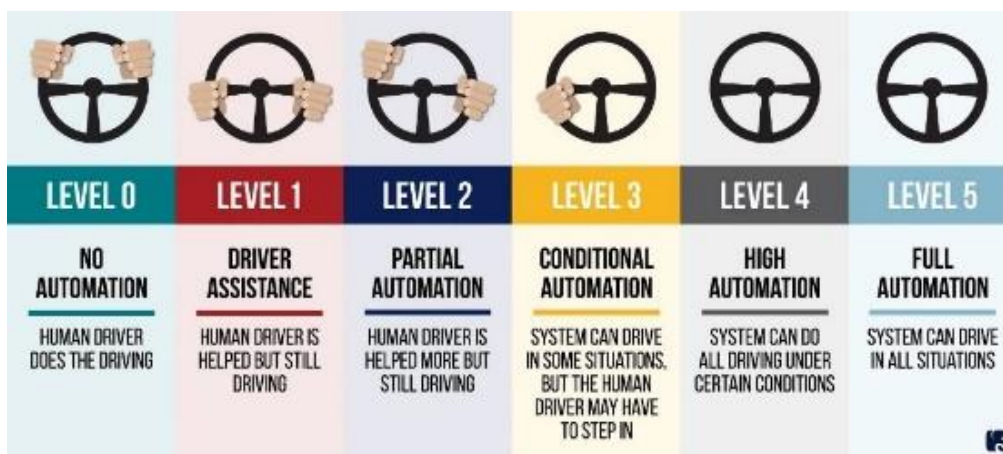
A estos efectos, no tendrá consideración de tecnología autónoma aquellos sistemas de seguridad activa o de ayuda a la conducción incluida como equipamiento de los vehículos que para su manejo o conducción sí requieran necesariamente control o supervisión humana activa.

García (2022) también menciona que, un coche autoconducido, también conocido como vehículo autónomo o coche sin conductor, es un tipo de vehículo que utiliza una combinación de sensores, cámaras, inteligencia artificial (IA) y software avanzado para navegar, controlar y conducir por sí mismo sin necesidad de intervención humana. Los coches autónomos pueden percibir su entorno, tomar decisiones y realizar tareas de conducción como acelerar, frenar y girar el volante⁴.

Son objeto de esta instrucción aquellos vehículos que incorporan tecnología con funciones asociadas a los niveles automatización 3,4 y 5 recogidos en la Figura 1.

A continuación, de manera gráfica véase la siguiente:

Figura 1 Niveles de automatización



Fuente: Deutscher Ethikrat. (2017, June 13).

ii. Accidentes de tránsito

Es el que ocurre sobre la vía y se presenta súbita e inesperadamente, determinado por condiciones y actos irresponsables potencialmente previsibles, atribuidos a factores humanos, vehículos preponderantemente automotores, condiciones climatológicas,

⁴ García (2022).

señalización y caminos, los cuales ocasionan pérdidas prematuras de vidas humanas y/o lesiones, así como secuelas físicas o psicológicas, perjuicios materiales y daños a terceros⁵.

iii. *Responsabilidad penal*

Al respecto, al ser vehículos automatizados que poseen niveles de IA, las mismas que van desde el nivel 0 hasta el nivel 5; sin embargo, no existen actualmente máquinas conscientes, la autonomía que poseen es de forma analógica y no equivalente a la humana, por ello a lo largo de esta breve investigación, se tendrá en consideración la dogmática penal como punto de partida, si estas podrían ser pasibles de responsabilidad penal o pasibles de imputación jurídico – penal, ya que en la actualidad el uso de los vehículos autónomos implica también algunos riesgos que deben ser tomados con cautela. En ese contexto surge la inquietud del suscrito acerca de la responsabilidad sobre las acciones de estos vehículos, particularmente aquellos que han sido partícipes de un suceso de tránsito con consecuencias penales.

iv. *Inteligencia artificial*

La línea matriz de la evolución de los vehículos automatizados es la IA, por ello Espinosa (2021) refiere que cuando las máquinas pueden emular al ser humano realizando tareas cotidianas de una forma «*inteligentes*»⁶.

Por su parte, la IA, se podría considerar resumidamente como un desarrollo avanzado de la Informática, donde las decisiones que el sistema ejecuta para resolver su propósito son lógicas, inferidas, tomadas por un algoritmo que aprende y cambia, que ha sido creado por un programador para que haga precisamente eso, aprender y tomar decisiones con el objetivo de resolver su propósito, desde un punto de vista legal abarca «sistemas basados en máquinas — diseñados para funcionar con diversos niveles de autonomía y que puede mostrar capacidad de adaptación tras su despliegue»⁷.

En definitiva, en base a lo vertido anteriormente, podríamos considerar que la Inteligencia Artificial es la combinación de algoritmos planteados con el propósito de crear máquinas que presenten las mismas capacidades que el ser humano, como son los vehículos automatizados nivel 5, sin necesidad de que el ser humano se encuentre al volante.

v. *Inteligencia artificial y derecho penal*

En cuanto a la IA y el Derecho Penal, para Miró Llinares, F. (2018). *Inteligencia artificial y justicia penal: Más allá de los resultados lesivos causados por robots*. Revista de Derecho Penal y Criminología, 3.^a Época, (20), 87-130, refiere que para poder adoptar un concepto científico que acepte que ciertas IAs autónomas, independientemente de la interacción humana, puedan llegar a «*cometer/decidir*» acciones dañinas/de riesgo, cabría pensar en una responsabilidad penal propia de las mismas, a nada que las asociásemos en su causación a algún grado de reprochabilidad propia.

⁵ ¹ Instituto Nacional de Estadística y Censo de Panamá. (s.f.).

⁶ Espinosa, A. M. (2021).

⁷ Asimismo, puede verse «*Delitos por/ con inteligencia artificial: presente y futuro*» (2024, 5 de abril).

En cierta medida el término IA es una mezcla de eufemismo y desiderátum. Eufemismo porque si bien no hay nada de problemático en la expresión ‘sistemas para el tratamiento y análisis automático de la información’, que es de aquello de lo que realmente estamos hablando, tampoco hay en ello nada evocador como sí lo hay en la expresión ‘Inteligencia Artificial’. Y desiderátum porque detrás de esos sistemas hay algo más que el tratamiento de información, hay una voluntad de que sean inteligentes, capaces de tener o imitar procesos cognitivos propios de los seres humanos, y ello pese a que todavía no conocemos bien el funcionamiento real de la mente ni tampoco está claro qué es eso de la inteligencia humana (Miró Llinares, 2018, p. 90)⁸

vi. Derecho penal

Se toma a consideración las formas de autoría y participación en el delito, las más usadas y que podrían encajar en la problemática que se viene analizando en la presente.

a) Autor: Según Donna (2002), cuando se habla de autor, se hace referencia «al sujeto a quien se le puede imputar el hecho como suyo, aquel que lo realiza y del que puede decirse que ese ‘hecho le pertenece’ en su generalidad» (p. 9). Asimismo, en los delitos de dominio de hecho, la autoría se puede inferir del dominio que tiene el sujeto sobre el accionar delictivo, es decir, que posee un poder de conducción de todos los acontecimientos de forma tal que le es posible encauzarlo hacia el objetivo determinado (Villavicencio, 2006, p. 45).

b) Coautor: El artículo 23 del código penal peruano establece que «[e]l que realiza por sí o por medio de otro el hecho punible y los que lo cometan conjuntamente serán reprimidos con la pena establecida para esta infracción» (código penal peruano, 1991, art. 23). Para Maximiliano Rusconi (2016), la coautoría implica una división de trabajo correspondiente a la ejecución del hecho típico en el marco de un plan común (p. 72).

c) Cómplice: El artículo 25 del código penal regula al cómplice, indicando que «[e]l cómplice se limita a favorecer un hecho ajeno y, como el instigador, no toma parte en el dominio del hecho» (código penal peruano, 1991, art. 25). Asimismo, la complicidad puede definirse como aquella contribución o auxilio al hecho, anterior o simultáneo, que ha sido útil para la ejecución del plan del autor (Villavicencio, 2006, p. 50). Se dice que el partícipe primario o cómplice necesario es aquel que realiza, obrando dolosamente, un aporte sin el cual el hecho doloso ajeno no habría podido cometerse, lo que plantea el interrogante del momento de la contribución (Parma, 2016, p. 33).

3. Casuística comparada respecto de los vehículos autónomos: caso Tesla, caso Uber, entre otros

Con el avance de la IA, y la incursión en los vehículos automatizados, ha traído una serie de problemas para la sociedad, lo que ha surgido en la necesidad que el derecho penal moderno se encargue de solucionar los interrogantes jurídico-penales que surjan de las consecuencias por sucesos de tránsito. Así pues, en la casuística internacional se

⁸ Miró Llinares, 2018.

han producido sucesos de tránsito que vale la pena revisar y tener en consideración a fin de plantear posibles soluciones jurídico-penales.

a. San Francisco, EE. UU (Caso Cruise, 2023)

El 2 de octubre de 2023, alrededor de las 9:30 p.m., una peatona cruzaba un paso de cebra en el bullicioso cruce de 5th y Market Streets en San Francisco, con el semáforo en rojo. Un conductor humano la atropelló y huyó, lanzándola al carril adyacente, donde un robotaxi autónomo de Cruise (propiedad de General Motors) la impactó a baja velocidad (aproximadamente 7.7 mph). El vehículo no detectó que la víctima estaba debajo y, siguiendo su programación para «alcanzar una condición de riesgo mínimo» (requerida por regulaciones de California y la guía federal de la NHTSA), intentó girar y apartarse del tráfico, arrastrándola unos 20 pies (6 metros) antes de detenerse. La mujer fue liberada con herramientas de rescate y hospitalizada con lesiones graves, pero no fatales.

Después de una colisión, los vehículos automáticos de Cruise están diseñados para realizar una maniobra para minimizar los riesgos de seguridad en la medida de lo posible dentro del contexto de la conducción. Esto se denomina 'lograr una condición de riesgo mínimo' y es requerido por las regulaciones de California y alentado por la guía federal de vehículos autónomos. La maniobra específica, como detenerse de inmediato, apartarse del carril de tráfico o salir del tráfico después de salir de una intersección, depende en gran medida del contexto de conducción y de las capacidades del vehículo de Cruise en ese momento (Del Castillo, 2023, para. 12).

Este incidente destaca el «problema del trolley» en IA: ¿debe el algoritmo priorizar la seguridad vial general (evitando obstruir el tráfico) sobre la integridad inmediata de la víctima? No hubo cargos penales directos contra Cruise, pero la compañía admitió en 2024 haber presentado un informe falso a la NHTSA (omitiendo el arrastre), lo que derivó en una investigación del Departamento de Justicia por obstrucción. La California DMV suspendió las operaciones de Cruise en el estado, ilustrando la tensión entre innovación y responsabilidad corporativa. Posible solución: Reformas legislativas para exigir «frenos de emergencia in situ» en colisiones con peatones, con responsabilidad penal por negligencia algorítmica (similar a delitos de omisión imprudente en el código penal español, arts. 195-199).

b. Arizona, EE. UU (Caso Uber, 2018)

El 18 de marzo de 2018, cerca de las 10:00 p.m., Elaine Herzberg, de 49 años, empujaba su bicicleta por una carretera oscura en Tempe, Arizona, vestida de negro y fuera de un cruce peatonal. Un Volvo XC90 autónomo de Uber, operando en modo self-drive a 40 mph (64 km/h), la detectó solo 1.3 segundos antes del impacto (debido a fallos en los sensores LIDAR y radar, que no clasificaron el objeto como peatón fuera de un cruce). La «safety driver», Rafaela Vásquez, estaba distraída viendo un video en su teléfono y no intervino. Herzberg murió en el acto, convirtiéndose en la primera fatalidad por vehículo autónomo.

La NTSB concluyó que Uber falló en protocolos de seguridad (e.g., no calibró sensores para peatones en entornos oscuros) y que Vásquez fue negligente. En 2020, Vásquez fue imputada por homicidio negligente, pero en 2023 se declaró culpable de *endangerment*, recibiendo 3 años de probation. Uber evitó cargos corporativos tras un acuerdo civil con la familia de Herzberg; Arizona suspendió sus pruebas autónomas.

En definitiva, ante este hecho cabe realizarse la pregunta ¿responsabilidad del «safety driver» (como en delitos de imprudencia grave) o del fabricante por diseño defectuoso? Este caso subraya la «brecha de supervisión humana». Solución propuesta: Modelos de imputación por «culpa por omisión» al programador o empresa, inspirados en el Informe de la Comisión de Ética sobre Conducción Automatizada (Alemania, 2017), que exige priorizar peatones en algoritmos.

c. California, EE. UU (Caso Tesla, 2018)

El 23 de marzo de 2018, en Mountain View, California, un Tesla Model X en modo Autopilot colisionó a 70 mph contra una barrera de concreto en la salida de la US-101 hacia la Highway 85. El conductor, Wei «Gary» Huang, de 38 años (ingeniero de Google), murió en el incendio posterior. El sistema no detectó la barrera (debido a un diseño defectuoso que no reconocía bordillos elevados) y Huang estaba distraído (posiblemente usando el teléfono). La NTSB atribuyó la culpa compartida: Autopilot falló en mantener el carril y alertar, pero Huang excedió los límites del sistema (no apto para curvas cerradas).

No hubo cargos penales contra Tesla, pero la familia demandó por «producto defectuoso»; Tesla ganó en apelación en 2023, argumentando error humano. Similar al caso de Joshua Brown (2016, Florida), donde Autopilot no frenó ante un tráiler cruzado, matando al conductor distraído.

En el caso, expuesto cabe realizarse la siguiente interrogante: ¿Imprudencia del usuario o negligencia del fabricante por sobrepromocionar Autopilot como «autónomo»? En derecho penal, evoca el art. 109 CP español (imprudencia profesional). Solución: Obligar a «kill switches» manuales y etiquetado claro de limitaciones, con sanciones por publicidad engañosa (similar a la Directiva UE 2019/520).

d. Michigan, EE. UU

El 28 de mayo de 2023, en Mecosta County, Michigan, una mujer de 41 años de Ottawa County activó el Autopilot en su Tesla Model 3 en una avenida principal. El vehículo se desvió a la derecha, salió de la carretera, rodó varias veces y chocó contra un árbol. La conductora, única ocupante, sufrió lesiones menores y fue hospitalizada en Spectrum Health Big Rapids; afirmó que el sistema falló sin intervención suya.

No se reportaron cargos penales, pero el caso se sumó a investigaciones de la NHTSA sobre Autopilot (más de 50 fatalidades verificadas hasta 2024). Tesla argumentó posible distracción del usuario.

Similar al caso Huang, plantea si el «modo asistido» exime de responsabilidad al conductor. Solución: Integrar «monitoreo ocular» obligatorio (como en Super Cruise de GM) y responsabilidad solidaria fabricante-usuario.

4. Riesgo permitido en los vehículos autónomos

En el presente acápite, se recorrerá de manera somera los alcances de la imputación objetiva, el riesgo permitido aplicable en los vehículos autónomos o automatizados; ya que el sólo hecho de conducir un vehículo autónomo o automatizado, se genera en la

sociedad un riesgo que no puede constituir una permisión para cometer atentados contra bienes jurídicos normativizados. La diligencia del conductor no sólo se expresa en una conducción en estricto respeto de las normas de tránsito, sino también en evitar la lesión de bienes jurídicos penalmente tutelados de mayor valor que la seguridad vial, como lo es, la vida, la integridad, etc.

a. Imputación objetiva

En la doctrina de la imputación objetiva pueden examinarse eventuales responsabilidades penales atribuibles a los elaboradores del software por graves deficiencias o al fabricante del vehículo por relevantes irregularidades cuando, con conocimiento de los riesgos que conllevan y de los probables resultados lesivos, hayan omitido deberes elementales de cuidado permitiendo la circulación de los vehículos automatizados en esas condiciones.

Por lo cual el ente investigador tendría como hipótesis de estudio, plantearse la vía de prever expresamente la responsabilidad penal de la persona jurídica, que, aunque ya se ha introducido en el código penal mediante la llamada responsabilidad administrativa de las personas jurídicas, sin embargo, no se encuentra prevista para los delitos imprudentes, que son los que interesan en este artículo de investigación.

b. Riesgo permitido en vehículos autónomos

Al respecto, Günther Jakobs señala que el riesgo permitido debe cumplir dos requisitos: unas consecuencias positivas de mayor calado que las negativas y una indeterminación de las potenciales víctimas del riesgo que impone⁹; en ese ínterin, debe considerarse que con la llegada de la IA es evidente que surge nuevos riesgos para la sociedad, en el caso de los vehículos autónomos, estas van a reducir los riesgos por sucesos de tránsito, por lo tanto existe suficiente razón para que sean permitidos en vehículos autónomos y en definitiva los beneficios vendrían a ser mayores que los riesgos.

Hilgendorf considera que en materia de conducción automatizada es posible recurrir a la teoría del riesgo permitido.

La fabricación y venta de los vehículos automatizados es actualmente una actividad socialmente permitida. Son muchos los países que han regulado esta actividad. Por lo expuesto, es posible afirmar que los riesgos que se deriven también son permitidos. ¿Qué ocurre cuando el necesitado incumple con el deber de autoprotección?

Para el resto de los sistemas de IA la recomendación plantea una responsabilidad subjetiva. El operador no tendrá que rendir cuentas si

«se observó la diligencia debida a través de la realización de las siguientes acciones: la selección de un sistema de IA adecuado para las tareas y las capacidades pertinentes, la correcta puesta en funcionamiento del sistema de IA, el control de las actividades y el mantenimiento de la fiabilidad operativa mediante la instalación periódica de todas las actualizaciones disponibles (art. 8. 2 b)»¹⁰

⁹ Jakobs, 1997, p. 244.

¹⁰ The Conversation, 2021.

Igualmente hay una exoneración o reducción de la responsabilidad si el daño se debe total o parcialmente a la actuación de la persona afectada o de alguien que actúa bajo su responsabilidad.

5. Toma de posición en la responsabilidad penal en los vehículos autónomos, a propósito del caso TESLA y UBER

En relación a la casuística comparada, cabe plantearse la interrogante si es posible atribuir responsabilidad penal a los vehículos autónomos, y si cabe también realizar disgregación de responsabilidad de la IA con respecto del conductor o pasajero a bordo de un vehículo auto pilotado. Pues Balaguer (2024) señala que una sentencia americana dilucidaba si un conductor podía ser responsable por exceder el límite de velocidad debido a un fallo de funcionamiento del sistema de velocidad de cruce si no existía voluntad de delinquir. El tribunal de apelación de Kansas dictaminó que un conductor no puede eludir las obligaciones de conducción (y la responsabilidad por sus efectos) que normalmente llevaría a cabo él mismo delegando a sistemas informáticos o mecánicos el control del vehículo y la responsabilidad en su lugar

Ante ello, es fundamental establecer una definición precisa de la responsabilidad penal en los vehículos autónomos en caso de accidentes o fallos del sistema artificial. Esto implica determinar quién asume la responsabilidad en situaciones donde un vehículo autónomo se ve involucrado en un accidente, ya sea por un error en el sistema autónomo, una negligencia del fabricante o una intervención humana incorrecta¹¹. A priori parece claro que ésta no podrá atribuirse al conductor –por falta de dominio del hecho– en el caso del nivel 5 que es una automatización completa, donde el vehículo realiza todas las funciones de conducción en todas las situaciones, viales y ambientales, y no requiere la atención humana en ningún caso que no requieren de aquella figura.

En relación a una probable atribución de responsabilidad a los vehículos autónomos, debemos tener en cuenta que el derecho penal, y en especial el concepto de la culpabilidad está basado en la existencia de un ser humano, en el cual se discute su libre albedrío o no y su motivación en la norma, en tanto aquí no existe una persona para analizar si actuó de una manera incorrecta sino un ser incorpóreo que actúa como un ser humano pero no lo es, ante ello debemos partir que el bien jurídico protegido y prioritario debe ser la seguridad vial en su concepción sistémica y el acceso de todos, a la circulación segura y eficiente con estos nuevos vehículos; sin embargo, con el avance de la IA en los vehículos autónomos, que ya es una realidad en el mundo, el vehículo autónomo en el nivel 5, no requiere la presencia del ser humano, por ende, quien transgredió la norma es el vehículo automatizado. Desde la óptica del derecho penal, teniendo en cuenta a Navarro-Michel (2020) quien refiere que en los casos de niveles de automatización van desde la ausencia de automatización (nivel 0) hasta la automatización completa (nivel 5). Los distintos niveles se basan no sólo en lo que el vehículo es capaz de hacer o no hacer, sino, sobre todo, en quién monitoriza el entorno y en el papel que tiene el conductor en los distintos niveles, si es que tiene alguno, ante ello somos de la posición que la responsabilidad del conductor en los tres primeros niveles, el conductor debe monitorizar el entorno de la

¹¹ Araolaza, 2024.

conducción parece clara. Si pudo prever el resultado y no lo hizo, responde a título de culpa o dolo eventual.

Por lo tanto, si una persona está manejando un vehículo que tiene un asistente automático de conducción en los tres primeros niveles, lo activa y se pone a realizar cualquier tarea que no sea conducir, estaría actuando de forma ilícita, es decir contrario a derecho, y, por lo tanto, es pasible de responsabilidad penal. Es innegable el nexo causal entre su conducta y el resultado acaecido.

a. Construcción de modelos de responsabilidad penal, atribuibles a vehículos autónomos

En pleno auge de la IA, además con la llegada de los vehículos autónomos, y dada su escasa regulación jurídico penal en el derecho comparado, resultaría desde el punto de vista normativo penal en «inimputables»; es decir que no se le podría atribuir responsabilidad penal, dado que los vehículos autónomos carecen de los elementos esenciales que tiene toda persona humana como es la conciencia.

Siendo ello así, cabe realizarse la pregunta si podrían existir modelos de responsabilidad penal que se puedan aplicar a los vehículos autónomos, buscando respuestas a quien debería de asumir la responsabilidad penal, el conductor, el programador, el vendedor, el creador del vehículo autónomo, lo cual en la primacía práctica de la investigación fiscal resulta bastante compleja, toda vez que el fiscal tendría que determinar el problema, como se produjo el suceso de tránsito, en los cuales estarían inmiscuidos factores humanos y tecnológicos como la inteligencia artificial, asimismo se realice una pericia de accidentología vehicular, en los cuales se podría determinar las causas del accidente y finalmente, por cuestiones de tecnología autonomizada resulta poco probable y engorroso hallar donde estuvo el error y poder subsanarlo.

Siendo así, a continuación, se desarrollará algunos modelos de responsabilidad penal en vehículos autónomos, que se han venido desarrollando por la dogmática actual, este autor toma como referencia sobre algunos modelos que podrían incluirse dentro de la legislación nacional (Vigil *et al.*, 2017).

b. Los vehículos autónomos como sujetos imputables

Como punto de partida, tendríamos en cuenta si los VA causan lesión o daños a una persona o en su defecto a las cosas y/o objetos, en casos de sucesos de tránsito. Está claro que el derecho penal debe cumplir la función preventiva, lo cual es especialmente aconsejable y factible en relación con las tecnologías avanzadas, como la IA. Es probable que en un futuro no muy lejano se implemente una fuerte intervención del ius puniendi a fin de que se regule el funcionamiento permitido de los sistemas de IA aplicado a los VA según sus niveles de automatización, exigiendo la reducción del riesgo del sistema de IA a límites tolerables. Algunos autores trabajan la posibilidad de readaptar la teoría del delito a la fenomenología criminal de la IA en los VA. Por ejemplo, reconducir la culpabilidad a terrenos más objetivos u objetivables, lo que, alegan, contribuiría al mismo tiempo a resolver algunos problemas actuales de imputación –subjetiva- de los seres humanos.

En el ámbito de la responsabilidad penal en la conducción autónoma, Grandi (2024) plantea una perspectiva innovadora sobre la imputación de la inteligencia artificial (IA).

Su argumento se basa en un supuesto teórico que considera a la IA como un ser con capacidad de culpabilidad, lo que le permite sostener que esta toma todas las determinaciones y actúa en consecuencia, relegando al humano a un rol de simple pasajero. Esta postura le permite responder afirmativamente a la pregunta sobre si el sujeto presente en el vehículo autónomo (VA) puede ser responsable por un resultado lesivo a un tercero derivado de la conducción autónoma.

«En este primer modelo parto del supuesto de que la IA es un ser con capacidad de culpabilidad y sobre esa base sostengo que ella toma todas las determinaciones y actúa en consecuencia, siendo el humano solo un pasajero. Esta postura es la que me permite responder sí el sujeto que está en el VA puede ser responsable por el resultado lesivo a un tercero producto de la conducción autónoma» (Grandi, 2024, p. 45).¹²

La primera solución consistiría en atribuir personalidad jurídica a los sistemas de software que controlan los vehículos autónomos, lo que evitaría el cambio de las convenciones, pero también plantearía preguntas sobre la distribución de las responsabilidades respecto a entidades que, en lo fundamental, no responden a la culpa de la misma manera como lo hacemos los humanos¹³.

Soy de la opinión que antes de ponderar los argumentos favorables a la imputación penal a los VA, hay que asumir que la aceptación de la responsabilidad penal de las personas jurídicas parece que podría facilitar, al menos de forma aparente, el camino hacia la responsabilidad de los entes de IA en los VA. Pero también es cierto que en ambos casos se parte de presupuestos diferentes que no hacen tan sencillo el traslado en bloque de las teorías sobre la responsabilidad de aquellas para fundamentar la imputación penal de éstos.

c. Los vehículos autónomos como sujetos inimputables

Si el vehículo autónomo ha sido utilizado por una persona humana ésta podría ser responsable penalmente como autor directo (p. ej., delitos dolosos de homicidio, de lesiones o de daños, según sea el caso), pues él realiza materialmente la acción típica en la medida en que el vehículo autónomo hubiera sido utilizado como un instrumento o herramienta para cometer el delito.

Grandi (2024) con este posicionamiento lo que se busca es que la IA, si bien es responsable, no es punible, pero a su vez permite que aquellos que usen de esta puedan llegar a tener sanción penal por ello planteo el supuesto del vehículo autónomo como instrumento para cometer delito.

La construcción de este modelo de responsabilidad penal, si se responsabilizaría al vehículo autónomo, se saca al ser humano del asiento del conductor. Y si el automóvil promete ser responsable de la operación de manejo, entonces, en pocas palabras, lo es. Pero aquí surge el estado de la cuestión, pues los vehículos autónomos para el Derecho Penal, no tendrían la culpabilidad, en razón a la conciencia y por ende no serían pasibles de atribución de responsabilidad penal. Toda vez que la dogmática penal señala que solo los seres humanos son pasibles de imputación de responsabilidad penal.

La culpabilidad, como elemento esencial del delito, consistente en un reproche jurídico-penal al sujeto activo del delito al haber obrado de manera típica - antijurídica,

¹² Grandi, 2024.

¹³ Colom, s.f.

tampoco se vería satisfecha en relación con los vehículos autónomos, pues este juicio de reproche no produciría ningún efecto sobre su actitud respecto al delito cometido, es decir, una vez realizado un hecho respecto al cual el vehículo autónomo «conoce» que es contrario a la ley penal. La culpabilidad supone al mismo tiempo como presupuesto, aunque haya sido tradicionalmente objeto de profundas y a veces irreconciliables discusiones entre los penalistas, el libre albedrío del ser humano. En el momento actual las decisiones que toman los vehículos autónomos son el resultado de un proceso algorítmico fundamentalmente causal, lejos de interferencias de naturaleza axiológica, por lo tanto, carecen de un máximo nivel de autonomía.

Sin embargo, la tecnología de los vehículos autónomos continúa avanzando día a día, con ello se advertiría con mayor razón que el vehículo, y no el operador humano, violó la ley. Para ello habrá que construir la moderna dogmática penal, a fin de incluirse programas de políticas de seguridad y garantías, que, en caso de incumplimiento por parte de las compañías fabricantes, sus miembros podrían ser responsables penales de la comisión de delitos de sus productos.

d. Los vehículos autónomos y la corresponsabilidad con el conductor

En el caso de que se produzca un accidente con un vehículo autónomo, si desearías buscar el sujeto activo del delito habría varios como: el fabricante, el desarrollador del software, mecánicos, propietarios, entre otros, resulta complicado atribuir responsabilidad penal. En el caso de un vehículo convencional, aun habiendo un accidente por causas técnicas, la responsabilidad siempre se va a derivar al conductor. Luego tendrá que ser él quien reclame a la compañía el problema que haya surgido. Los vehículos autónomos obligan a replantear la dogmática penal, más aun teniendo en cuenta que en sociedades avanzadas y de primer mundo, ya es una realidad.

De tal manera, como punto de partida los vehículos autónomos, tienen niveles de automatización que van desde la ausencia de automatización (nivel 0) hasta la automatización completa (nivel 5), por ello se va a plantear este tercer modelo de responsabilidad penal, que lo denominaré, el sistema mixto. Pues en la actualidad todavía nos encontramos en una fase de discusión sobre la razón de ser de la responsabilidad penal de los vehículos autónomos que es todavía preliminar y necesariamente provisionales serán las conclusiones y propuestas que puedan plantearse a continuación, la única finalidad que busco es contribuir a la discusión de la dogmática penal. Por tal motivo, me mostraré prudente en mis reflexiones.

En ese sentido, estando a los tres primeros niveles de automatización, el conductor o propietario del vehículo autónomo será responsable en casos de sucesos de tránsito, donde se afecten bienes jurídicos tutelados, toda vez que tiene el control humano del vehículo, actúa con conciencia y voluntad. En los otros tres niveles de automatización se establecería responsabilidad penal a la empresa rentante del vehículo autónomo, en los que se identificará a sus miembros conforme al programa de política de seguridad y garantía, en donde deberá detallarse el nombre del funcionario privado a cargo de la seguridad del vehículo autónomo, siempre y cuando que por fallas del vehículo autónomo se produzcan sucesos de tránsito con lesión o daños a una persona o en su defecto a las cosas y/o objeto.

De tal manera al establecerse una responsabilidad legal de la empresa rentante del vehículo autónomo en caso de infracciones o accidentes, este programa de seguridad y

garantía será mejor aceptada por los potenciales clientes y el vehículo autónomo recibirá un mayor respaldo. En todo caso, el programa de seguridad y garantía planteado en la presente, deberá establecer las políticas y procedimientos internos, que tenga como propósito asegurar que se cumplan las normas, procedimientos de elaboración de vehículos autónomos, y la prevención frente a eventuales sucesos de tránsito, fijando el umbral mínimo exigido para que un automóvil pueda ser clasificado como autónomo¹⁴.

Por consiguiente, en el sistema mixto esbozado, las consecuencias probables de responsabilidad penal en caso de vehículos autónomos en términos generales y de lógica jurídica, no podrían ir más allá de como sucede en el caso de los menores de edad, o menos aún en cuanto a sanciones se trata. La posibilidad de que ésta se regule en el ordenamiento jurídico, facilitaría acciones de política criminal, reajustes normativos, programas de política de seguridad y garantía, capacitación en temas de uso de los vehículos autónomos, teniendo en cuenta los niveles de automatización, como parte de las políticas públicas que establezca cada estado, no solo se trata de plantearse desde un punto de vista dogmático y normativo, sino, además de agregar a la cultura tecnológica que todos tenemos derecho a recibir la información necesaria como parte del derecho humano.

Finalmente, en otra investigación se profundizará, cuando los vehículos autónomos sean los causantes por sucesos de tránsito de lesión o daños a una persona o en su defecto a las cosas y/o objeto; es decir por una posible «autonomía propia», lo que colisiona con la ética los derechos y la justicia, pues entraría a tallar diversas instituciones del derecho penal, como el estado de necesidad de los vehículos autónomos, ya que estas pueden estar programados para que en determinadas ocasiones específicas maten, la sociedad moderna debe estar preparada para que al momento que se den estas situaciones tener una posición jurídico - penal al respecto.

e. Marco normativo en el derecho comparado

La regulación de la aplicación de la IA en el vehículo autónomo es aún precaria, debido al avance a pasos agigantados de la tecnología artificial, no obstante, que cada vez está más cerca el momento en que los diferentes ordenamientos jurídicos tengan que posicionarse sobre qué ocurrirá con las responsabilidades penales en casos de sucesos de tránsito ocasionado por los vehículos autónomos, para lo cual a continuación, se hace un recorrido efímero del marco normativo en el derecho comparado.

i. *Convención de Viena*

En marzo de 2014, se aprobó una enmienda a la Convención de Viena sobre tráfico vial de 1968, introduciendo un nuevo apartado en el artículo 8, que regula las condiciones de conducción. Esta enmienda aborda específicamente los sistemas de vehículo que influyen en la conducción y no cumplen con los requisitos establecidos en la Convención, permitiendo su uso solo si dichos sistemas pueden ser anulados o desactivados por el conductor en cualquier momento (United Nations Economic Commission for Europe, 2014)¹⁵. Esta disposición busca garantizar que la responsabilidad última recaiga en el conductor humano, preservando el principio de control humano sobre el vehículo,

¹⁴ Martín, 2023.

¹⁵ United Nations Economic Commission for Europe [UNECE], 2024.

incluso en presencia de tecnologías avanzadas como la IA. Esta norma resulta crucial en el contexto del derecho penal moderno, ya que establece un marco legal que podría determinar la imputación de responsabilidad en casos de accidentes causados por vehículos autónomos, un tema que ha ganado relevancia con el aumento de incidentes como los casos Tesla, Uber y Cruise analizados previamente.

Por lo tanto, la enmienda de 2014 a la Convención de Viena no es solo un ajuste técnico, sino un pilar potencial para estructurar la responsabilidad penal en el contexto de la IA. Su integración en la tesis permite argumentar a favor de una regulación que equilibre la innovación tecnológica con la accountability, especialmente en jurisdicciones como Perú o España, donde los códigos penales podrían adaptarse para incluir la «imprudencia tecnológica» como categoría específica.

ii. Unión Europea (UE)

Con fecha abril de 2016, se firmó el primer texto de la Unión Europea sobre el tema: la «*Declaración de Ámsterdam*» sobre cooperación en el campo de la conducción automatizada y conectada. Este documento planteaba el objetivo de promover un marco normativo para el despliegue de la conducción automatizada y conectada, y señalaba que debería estar disponible en 2019. También se señalaba que en la agenda de reformas que debería incluir la legislación al respecto debería estar, además de un marco legal específico para esta tecnología, cuestiones relevantes como la privacidad y la protección de datos o la ciberseguridad¹⁶.

iii. Uruguay

Según el Estudio Pagliaro (s.f.), en Uruguay no existe regulación específica para la responsabilidad en accidentes de tránsito involucrando vehículos autónomos, lo que genera un vacío normativo en el derecho penal. El análisis se centra en vehículos cuasi-autónomos (niveles 2 y 3 de la escala SAE), donde la responsabilidad recae principalmente en el conductor humano por imprudencia, pero anticipa desafíos mayores para sistemas totalmente autónomos (nivel 5), donde el nexo causal podría diluirse, convirtiendo al usuario en un mero pasajero y planteando interrogantes sobre la imputación a programadores o empresas.

El artículo 18 del código penal uruguayo establece que el mínimo grado de responsabilidad es la culpa o imprudencia, definida como no prever un resultado previsible o violar leyes y reglamentos (código penal del Uruguay, 1934, art. 18). En este contexto, si el conductor activa un asistente automático y se distrae (por ejemplo, usando un dispositivo móvil), responde por culpa o dolo eventual, ya que crea un peligro ilícito al no mantener el dominio del vehículo (Estudio Pagliaro, s.f., para. 5).

Se conducirá con prudencia y atención, con el objeto de evitar eventuales accidentes, conservando en todo momento el dominio efectivo del vehículo, teniendo en cuenta los riesgos propios de la circulación y demás circunstancias del tránsito (Ley N° 18.191, 2007, art. 24¹⁷).

En resumen, el derecho penal uruguayo aplica principios generales de imprudencia para casos actuales, pero urge una reforma legislativa para armonizar con avances

¹⁶ Vigil, 2017.

¹⁷ Ley N° 18.191. (2007). *Ley de Tránsito y Seguridad Vial*.

tecnológicos, evitando impunidad en escenarios de autonomía plena. Esto podría inspirarse en modelos como el alemán incorporando responsabilidad objetiva por defectos algorítmicos.

iv. España

En España, lo más cerca que se ha estado de una regulación sobre la materia ha sido a través de una «*instrucción de la dirección general de tráfico*» de noviembre de 2015 en la que autorizaba las pruebas o ensayos de investigación realizados con vehículos de conducción automatizada en vías abiertas al tráfico en general. Esta Instrucción -que permitió que por primera vez un fabricante (PSA Peugeot Citroën) probara este tipo de tecnología en España en un trayecto que iba de Vigo a Madrid-, establece la exigencia de suscribir un contrato de seguro de responsabilidad civil y la superación de un procedimiento de certificación en servicio técnico acreditado a la hora de realizar estos ensayos. Además, la Instrucción incluía una tabla en la que se recogían los diferentes niveles de automatización, lo que también implicaría diferentes etapas normativas.

García (2022) destaca que, en España, las pruebas y ensayos de investigación con vehículos de conducción automatizada en vías abiertas al tráfico están regulados bajo el marco legal establecido por la Instrucción 15/V-113. Esta norma se fundamenta en el Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre, que aprueba el Reglamento General de Vehículos (RGV). Según este reglamento, el artículo 47 otorga a la Dirección General de Tráfico (DGT) la autoridad para emitir autorizaciones especiales destinadas a fabricantes, fabricantes de segunda fase y laboratorios oficiales que realicen ensayos extraordinarios (García, 2022, p. 34). Esta regulación es un paso inicial para normalizar el uso de tecnologías de IA en el transporte, pero su enfoque se limita a autorizar experimentos, sin abordar directamente las implicaciones penales derivadas de accidentes durante estas pruebas.

En el contexto de la tesis sobre IA y responsabilidad penal, esta regulación española es relevante porque delimita las condiciones bajo las cuales se prueban tecnologías autónomas, pero deja un vacío en cuanto a la atribución de culpabilidad en caso de resultados lesivos. Por ejemplo, si un vehículo en ensayo choca debido a un fallo algorítmico, la falta de un protocolo penal específico podría dificultar la imputación, similar a los dilemas observados en el caso de San Francisco (2023) con Cruise, donde la maniobra post-colisión generó controversia (Del Castillo, 2023, para. 12)

Así mismo, la Instrucción 10/TV-66 vino a establecer el procedimiento específico de solicitud y concesión de dichas autorizaciones¹⁸.

v. Estados Unidos

En EE.UU., el país donde la jurisprudencia tiene peso propio, los despachos especializados ya se preparan para una batalla legal sin precedentes: fabricantes (Tesla, Waymo, Cruise), aseguradoras y víctimas chocarán en tribunales para decidir quién paga cuando un algoritmo falle.

¹⁸ García, 2022.

Los expertos legales temen la complejidad de este asunto y trabajan con paciencia para establecer criterios definitivos sobre quién será responsable de los deslices del coche autónomo (Ramos, 2022).¹⁹

vi. *Texas, EE.UU.*

Texas es el estado más agresivo con los robotaxis, de acuerdo a la siguiente normativa:

- SB 2807 (1-sept-2025): permiso estatal obligatorio + plan de interacción con primeros respondedores.
- HB 3026 (2025): el propietario responde solidariamente por fallos de software o hardware.

Determinar la responsabilidad puede implicar a fabricante, desarrollador o propietario; en algunos casos todos comparten culpa (Varghese Summersett, s. f.).²⁰

vii. *Reino Unido*

Marín (2023) informa sobre un proyecto de ley en el Reino Unido que transforma la responsabilidad penal en el contexto de vehículos autónomos. Según el artículo, se establece una nueva normativa que redefine la imputación: «El proyecto de ley otorga inmunidad a las personas frente a procesos penales cuando un vehículo autónomo se conduce solo, ya que no tiene sentido responsabilizar a la persona que está detrás del volante» (Marín, 2023, para. 3)

Sin embargo, el conductor seguirá siendo responsable de mantener el seguro del vehículo y de certificar su correcta carga, lo que asegura que ciertas obligaciones civiles permanezcan vigentes a pesar de la inmunidad penal (Marín, 2023, para. 4).

viii. *Marco normativo en el Perú*

A diferencia de Estados Unidos y Europa, en nuestro país no hay ninguna norma que regule a los vehículos autónomos. Si bien en nuestro país se desconoce el número de vehículos autónomos existentes, es de esperar que, en un futuro no muy lejano, estarán circulando por las calles de Lima y que se vuelva algo común ver transitar por las diferentes arterias de esta ciudad.

En ese sentido, será necesario legislar o de cualquier forma establecer reglas claras que respondan a la interrogante planteada, así como implementar mecanismos y procesos que atiendan estas cuestiones de manera justa. El desafío del derecho y de los operadores jurídicos en este sentido es enorme, toda vez que la IA avanza a la velocidad de la luz, mientras se va regulando en un extremo, la IA ya nos sacó amplia ventaja.

¹⁹ Ramos, 2022.

²⁰ Varghese Summersett. (s. f.).

6. Conclusiones

La creciente autonomía de los vehículos plantea desafíos ineludibles para el Derecho Penal. Como se ha explicado previamente, el modelo tradicional de imputación, centrado exclusivamente en sujetos humanos, requiere una revisión profunda ante los riesgos que emergen de los sistemas de IA. Aunque los vehículos autónomos no son imputables en sentido estricto, esta característica no puede derivar en impunidad cuando se ocasionan daños, lo que exige un replanteamiento normativo para garantizar justicia.

En este sentido, este trabajo defiende la necesidad de desarrollar esquemas normativos que permitan imputar responsabilidad penal tanto a personas jurídicas como naturales involucradas en la cadena de diseño, programación y comercialización de estos sistemas. Además, resulta esencial establecer garantías efectivas para las víctimas, así como mecanismos de control técnico y ético que supervisen el funcionamiento de los algoritmos, asegurando que se minimicen los riesgos asociados a su uso.

Una mirada crítica al empleo del Derecho Penal frente a la tecnología obliga a considerar su carácter subsidiario y su naturaleza de última ratio, evitando soluciones punitivas apresuradas que puedan desbordar su función. Por ello, se propone un modelo mixto de responsabilidad que combine la imputación penal indirecta con una regulación administrativa estricta y políticas públicas enfocadas en la prevención y la seguridad. Este enfoque busca responder con justicia y proporcionalidad a los nuevos escenarios impuestos por la era de la IA en el transporte.

Si se pretendiera atribuir responsabilidad penal directamente a los vehículos autónomos, ello equivaldría a empoderar a las máquinas de manera similar a como se entrena la autonomía de las personas en una autoescuela. Reflexionando profundamente, estos centros no solo enseñan técnicas de conducción, sino que también forman a los individuos en conceptos éticos, legales, sociales, económicos y culturales (ELSEC), permitiéndoles demostrar su solvencia al volante. Según Bahón (s.f.), esta analogía sugiere que los vehículos autónomos podrían beneficiarse de un proceso equivalente de entrenamiento supervisado para alinear su comportamiento con principios humanos, evitando decisiones arbitrarias o éticamente cuestionables (para. 3).

Con respecto a la institución u organismo encargado de investigar penalmente los sucesos de tránsito, la instalación de «cajas negras» o Event Data Recorders (EDR) en los vehículos autónomos podría ser de gran utilidad. Estos dispositivos registrarían si, en el momento del siniestro, conducía el sistema informático o el conductor humano, además de identificar fallos o disfunciones del sistema. Por ello, resulta imprescindible regular su uso y los datos que recogen desde una perspectiva normativa, asegurando transparencia y acceso a la evidencia en procesos judiciales.

Asimismo, es fundamental considerar los niveles de automatización de los vehículos autónomos, que van desde el nivel 1 hasta la plena automatización (nivel 5). En los casos de conducción automatizada condicionada o altamente automatizada (niveles 2 a 4), donde el conductor puede retomar el control ante contingencias o riesgos, ya sea por iniciativa propia o a solicitud del sistema de IA, es posible, en términos hipotéticos, identificar infracciones de deberes de cuidado que fundamenten un injusto por imprudencia. Esta evaluación sería clave para determinar la responsabilidad penal, dependiendo del grado de intervención humana requerido.

Finalmente, se propone adoptar un sistema mixto como modelo de responsabilidad penal en casos de conducción automatizada, adaptado a los distintos niveles de automatización de los vehículos autónomos. Este enfoque integrador busca equilibrar las exigencias del derecho penal con las particularidades tecnológicas, promoviendo un marco normativo que responda a la complejidad de la IA en el transporte, asegurando tanto la protección de las víctimas como la innovación responsable.

7. Bibliografía

- Araolaza, C. (2024, 29 de abril). El uso de vehículos autónomos y su marco legal. *LetsLaw*. <https://letslaw.es/el-uso-de-vehiculos-autonomos-y-su-marco-legal/>
- Balaguer, D. (2024). *Algoritmos de necesidad en vehículos autónomos: Configuración ética y supuestos derivados de responsabilidad penal*. Universidad Rey Juan Carlos.
- Bahón, C. A. (s. f.). Los vehículos autónomos también deberían ir a la autoescuela. *The Conversation*. <https://theconversation.com/los-vehiculos-autonomos-tambien-deberian-ir-a-la-autoescuela-133705>
- Tomorrow.City. (2022, 22 de junio). *Coches autónomos y accidentes: ¿Son más o menos seguros que los vehículos con conductor?* <https://www.tomorrow.city/es/tasa-de-accidentes-coches-autonomos/>
- Colom Planas, J. L. (2015, 15 de agosto). Análisis jurídico de los vehículos autónomos: Tecnología, ética y regulación. <http://www.aspectosprofesionales.info/2015/08/analisis-juridico-de-los-vehiculos.html>
- The Conversation. (2021, 8 de junio). Si un vehículo autónomo tiene un accidente, ¿quién es el responsable? *La Nación*. <https://www.lanacion.com.ar/tecnologia/si-un-vehiculo-autonomo-tiene-un-accidente-quien-es-el-responsable-nid08062021/>
- Del Castillo, C. (2023, 27 de octubre). Freno al robotaxi: Lo que un atropello de San Francisco adelanta sobre el coche autónomo. *ElDiario.es*. https://www.eldiario.es/tecnologia/freno-robotaxi-atropello-san-francisco-adelanta-coche-autonomo_1_10627725.html
- Diario La Ley. (2024, 5 de abril). *Delitos por/con inteligencia artificial: Presente y futuro*. <https://diariolaley.laleynext.es/dll/2024/04/05/delitos-por-con-inteligencia-artificial-presente-y-futuro>
- Donna, E. A. (2002). *La autoría y participación criminal*. Rubinzal Culzoni.
- Espinosa, A. M. (2021). Responsabilidad penal de la inteligencia artificial (IA): ¿La próxima frontera? *Revista IUS*, 15(48). <https://doi.org/10.35487/rius.v15i48.2021.706>
- Espinosa, R. A. G., & Niemann, J. T. (2021). Vehículos autónomos y estado de necesidad: Análisis desde la perspectiva del peatón sujeto a una situación de peligro. *Revista Chilena de Derecho y Tecnología*, 10(2), 103–122. <https://doi.org/10.5354/0719-2584.2021.57874>
- Fernández, M. (2023, 30 de mayo). El piloto automático de Tesla, bajo lupa: Habría provocado un nuevo accidente de tráfico. *El Español*.

https://www.elespanol.com/omicrofono/tecnologia/20230530/piloto-automatico-tesla-provocado-nuevo-accidente-trafico/767673550_0.html

- García, J. M. (2022, 1 de marzo). Conducción autónoma y responsabilidad. *Abogado Martín*. <https://abogadomartin.es/conduccion-autonoma-y-reponsabilidad>
- 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), 941–961.
- Marín, R. (2023, 9 de noviembre). El Reino Unido responsabilizará penalmente a los fabricantes de autos autónomos en caso de accidentes. *Infobae*. <https://www.infobae.com/america/mundo/2023/11/09/el-reino-unido-responsabilizara-penalmente-a-los-fabricantes-de-autos-autonomos-en-caso-de-accidentes/>
- Martín, P. (2023, 16 de noviembre). Futuros accidentes de coches autónomos: Reino Unido eximirá de culpa a los usuarios. *El Confidencial*. https://www.elconfidencial.com/motor/nueva-movilidad/2023-11-16/coche-autonomo-accidente-conduccion-culpa-gran-bretana_3774534/
- Miró Llinares, F. (s.f.). Inteligencia artificial y justicia penal: más allá de los resultados lesivos causados por robots. *Revista de Derecho Penal y Criminología*, Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). Recuperado de <https://revistas.uned.es/index.php/RDPC/article/view/26446>
- Parma, C. (2016). *Teoría del delito*. Ediciones Jurídicas de Santiago.
- Prego, C. (2019, 3 de mayo). El otro gran reto de los vehículos autónomos: Aclarar las responsabilidades en caso de siniestro. *Xataka*. <https://www.xataka.com/automovil/otro-gran-reto-vehiculos-autonomos-aclarar-responsabilidades-caso-siniestro>
- Rusconi, M. (2016). Derecho penal: Parte general. AdHoc.
- Varghese Summersett. (s. f.). *Self driving*. Abogados de accidentes de coche de Texas. <https://versustexas.com/es/personal-injury/self-driving-car-accidents/>
- Villavicencio, F. (2006). Derecho penal: Parte general. Grijley.
- Vigil, A., Vigil, A., & Vigil, A. (2017, 28 de agosto). ¿Qué leyes habría que cambiar antes de que llegue el coche autónomo? Cinco Días. https://cincodias.elpais.com/legal/2017/08/07/juridico/1502093470_669276.html