

MONOGRAFÍA JURÍDICA

**EL SISTEMA DE RESPONSABILIDAD CIVIL PARA VEHÍCULOS AUTÓNOMOS EN
COLOMBIA**

Estudiante:

FERY DANIEL CURE AARÓN

Tutor Académico

JORGE GAITÁN PARDO

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS

DEPARTAMENTO DE DERECHO PRIVADO

Bogotá, D.C.

2019

EL SISTEMA DE RESPONSABILIDAD CIVIL PARA VEHÍCULOS AUTÓNOMOS EN COLOMBIA*

RESUMEN

En este trabajo se pretende encontrar un régimen de responsabilidad civil para vehículos autónomos en Colombia, que sea adecuado para permitir su desarrollo al tiempo que salvaguarde eficazmente la seguridad de las personas. El régimen de responsabilidad civil de productos defectuosos se impone como el más oportuno para lograr este objetivo. Para llegar a lo anterior, se reconocen las ventajas de este sistema, los riesgos generados por la tecnología y su complejidad, además de la dificultad de otros esquemas para asignar correctamente la responsabilidad, con base en la fundamentación y perspectivas de la institución, junto con la tensión riesgo-desarrollo.

PALABRAS CLAVE:

Responsabilidad civil; Vehículos autónomos; Seguridad y desarrollo; Productos defectuosos.

* Todas las traducciones de los textos consultados en idioma extranjero son libres.

TABLA DE CONTENIDOS

I.	Introducción	1
II.	Acerca de los vehículos autónomos	8
A.	¿Qué es un vehículo autónomo?	9
B.	Accidentes	9
C.	Sobre la responsabilidad y los niveles de automatización	11
D.	¿Cómo funciona un vehículo autónomo?	13
E.	Sobre la autonomía, ética y responsabilidad en vehículos autónomos	19
III.	Perspectivas sobre la responsabilidad civil	22
A.	La justicia y la equidad como fundamentos de la evolución histórica de las instituciones de responsabilidad civil	22
B.	La tensión entre seguridad y desarrollo	25
C.	Restablecimiento del equilibrio y tendencia hacia la reparación de las víctimas	27
IV.	Equilibrando la seguridad y el desarrollo: Régimen de responsabilidad por productos defectuosos para vehículos autónomos	29
A.	Concepto y fundamentos del régimen de productos defectuosos	30
B.	Marco normativo en el ordenamiento jurídico colombiano	36
C.	Características	38
D.	Razones para considerar este sistema como el más adecuado para los vehículos autónomos	40
i.	Permite que la complejidad de los vehículos autónomos no afecte la asignación de responsabilidad	40
1.	¿Qué es un defecto?	42
2.	Tipos de defectos	43
3.	Razonable seguridad	47
ii.	Equilibra la tensión entre seguridad y desarrollo	50
iii.	Asigna la responsabilidad a quien tiene la mejor posición	51
iv.	Es acorde con las perspectivas de la responsabilidad civil	55
E.	Sobre los vehículos de niveles bajos e intermedios de automatización	56
F.	Críticas	57
V.	Discusiones doctrinarias con respecto al sistema de responsabilidad	60
A.	Responsabilidad por actividades peligrosas	60
i.	Actividades anormalmente peligrosas	61

ii.	Actividades peligrosas	62
B.	Responsabilidad subjetiva, personalidad jurídica de vehículos autónomos y modelo de agencia.....	67
i.	Personalidad jurídica de vehículos autónomos	68
ii.	Modelo de agencia	70
C.	Otras figuras	73
i.	Compensación sin culpa o <i>no fault</i>	73
ii.	El caso de Reino Unido	75
VI.	Conclusiones	76

I. Introducción

Imagine que en vez de estar cansado y estresado durante un trancón que parece no tener fin, pudiera quitar sus manos del volante, recostarse y ponerse a hablar por teléfono, ver una película, leer o incluso dormir, con la completa tranquilidad de que su vehículo se encargará de realizar toda la conducción mientras usted se relaja², imagine poder dormirse mientras su coche lo lleva a su trabajo o a su casa después de un pesado día de trabajo, o realizar una video llamada con sus seres queridos, su jefe o un cliente mientras su automóvil lo lleva a su lugar de destino, y aún más dejar de preocuparse por encontrar parqueadero en atiborrados centros comerciales o lugares concurridos porque su vehículo se encarga de encontrar un lugar y parquearse automáticamente. Básicamente piense la posibilidad de que su automóvil cumpla las funciones de un chofer sin serlo, así puede pedirle a su carro que lleve o recoja en cierto lugar a usted o a una persona que usted determine. Todas estas opciones son sólo algunas pocas de las inmensas posibilidades y beneficios que podría traernos la implementación de los vehículos autónomos³.

Por las anteriores posibilidades la humanidad, desde hace casi un siglo⁴, ha soñado con el día en que los vehículos autónomos por fin sean parte de nuestra cotidianidad. En la feria mundial de 1939 General Motors hizo exhibición de una ciudad futurística donde los carros se manejaban a sí mismos a lo largo de vías automatizadas que conducían a los autos, pero los obstáculos

² Esta posibilidad ya ha dejado de ser sólo un sueño, el Audi A8 posee la tecnología *AI traffic jam pilot* que permite liberar al conductor de la tarea de conducir siempre que se cumplan varios requisitos: 1) que la carretera tenga varios carriles señalizados para un mismo sentido; 2) que la velocidad este por debajo de los 60 Kilómetros por hora; 3) que el trafico sea denso; 4) que no hayan semáforos o peatones. Oscar Cisneros, *Nuevo Audi A8, Nivel 3 de automatización*, Revista Centro Zaragoza, N°74, octubre-diciembre, (2017). Disponible en http://www.centro-zaragoza.com:8080/web/sala_prensa/revista_tecnica/hemeroteca/articulos/R74_A8.pdf

³ Un vehículo autónomo se entiende para efectos de este trabajo como un automóvil capaz de conducir sin la acción de un conductor humano. Aunque es necesario precisar que existen varios niveles de automatización, es decir que hablar de un coche autónomo no necesariamente implica hablar de un vehículo *completamente* autónomo.

⁴ El primer experimento del que se tiene registro en relación con un vehículo autónomo data de 1925 cuando se probó un carro llamado *Phantom Auto* que se controlaba con radiofrecuencias por un operador en un vehículo cercano. Jacob B. Jensen, *Self-Driving but Not Self-Regulating: The Development of a Legal Framework to Promote the Safety of Autonomous Vehicles*, 57 Washburn L.J., (2018), p. 581.

tecnológicos y de infraestructura no permitieron su desarrollo⁵, y sólo hasta 1977 se creó el primer coche autónomo que incorporaba cámaras para determinar su dirección⁶.

Entre 1980 y 2003 se vivió un periodo de desarrollo investigativo⁷, y de 2003 a 2007 el *Defense Advance Research Projects Agency* (DARPA) propuso desafíos consistentes en elaborar vehículos capaces de superar un recorrido de forma autónoma, siendo especialmente relevante el desafío de 2007 que consistía en recorrer 60 millas en un ambiente urbano, lo que generó un gran impulso al desarrollo de esta tecnología⁸. En esta década, se ha vivido un desarrollo sin precedentes en esta materia, sobre todo desde que Google en 2009 creara el proyecto *self-driving car*, desde entonces la flota de vehículos autónomos de Google, ahora Waymo, ha conducido más de 16 millones de kilómetros en vías públicas⁹ y muchas otras compañías están desarrollando proyectos similares entre ellas Ford, Honda, Tesla, Nissan, Renault, General Motors, Volvo, Hyundai, BMW, Mercedes-Benz, Lexus, Mazda, Nvidia, PSA Peugeot, y Apple¹⁰.

El gran interés que suscita esta tecnología está justificado por los potenciales beneficios que puede ofrecer, estos son: el uso más productivo del tiempo gastado en los vehículos, ya que no sería necesario la realización de la actividad por parte del conductor¹¹; ayudar a reducir la

⁵Marc Weber, *Where To? A History of Autonomous Vehicles*, Computer Hist. Museum, en <https://www.computerhistory.org/atchm/where-to-a-history-of-autonomous-vehicles/>

⁶ Jessica S. Brodsky, *Autonomous Vehicle Regulation: How an Uncertain Legal Landscape May Hit The Brakes on Self-Driving Cars*, 31 Berkeley Tech. L.J., (2016), p. 854.

⁷Anderson et al, *Autonomous Vehicle Technology: A guide for Policymakers*, RAND Corporation, (2014), p.56. Disponible en https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RR400/RR443-2/RAND_RR443-2.pdf

⁸ Los vehículos debían cumplir las normas de tránsito en un ambiente en que interactuaban con otros vehículos autónomos y no autónomos, 6 equipos lograron cumplirlo. *Ibíd.*, p. 56-57.

⁹ WAYMO, *Frequently Asked Questions*, en <https://waymo.com/faq/>

¹⁰ Danielle Muoio, *RANKED: The 18 companies most likely to get self-driving cars on the road first*, Business Insider, (Septiembre 27, 2017), en <https://www.businessinsider.com/the-companies-most-likely-to-get-driverless-cars-on-the-road-first-2017-4>; De igual forma Yúbal FM, *Cuáles son y qué están haciendo las principales empresas en la carrera por el coche autónomo*, Xataka, (Marzo 20, 2018), en <https://www.xataka.com/vehiculos/cuales-son-y-que-están-haciendo-las-principales-empresas-en-la-carrera-por-el-coche-autonomo>.

¹¹ Anderson et al, *op. cit.*, p. 18. Los vehículos autónomos “deben reducir el costo de oportunidad de al tiempo de viaje al permitir al conductor realizar otras actividades productivas o de entretenimiento mientras maneja. Los vehículos autónomos pueden tener un gran impacto en la reducción de los costos de la congestión”. *Ibíd.*, p. 24-25.

congestión vehicular, toda vez que los vehículos serían más eficientes que un humano a manejar¹²; un uso más eficiente del combustible, reduciendo potencialmente las emisiones de carbono y elementos contaminantes a la atmosfera, así como permitir la adopción de energías más limpias¹³; permitir la movilidad de aquellos que tradicionalmente han estado privados de la posibilidad de conducir un vehículo como ancianos y personas con discapacidad¹⁴; también la creación potencial de un nuevo mercado y oportunidades económicas¹⁵.

Sin embargo, no hay duda alguna de que el mayor beneficio que puede ofrecer el uso de los vehículos autónomos es un incremento considerable de la seguridad en las vías¹⁶, lo que implica un menor número de accidentes, con la consecuente reducción en las lesiones y pérdida de vidas humanas junto con los costos asociados a ello, como lo son los eventuales litigios, los costos económicos y no económicos de los mismos¹⁷. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) más de 1,25 millones de personas mueren cada año como consecuencia de accidentes de tránsito, además entre 20 a 50 millones de personas sufren lesiones no mortales, de hecho la organización estima que los costos asociados a los accidentes de tránsito le cuestan a la mayoría de los países el

¹² *Ibíd.*, p. 17.

¹³ *Ibíd.*, p. 28-38. La inclusión de modos de conducción y la eficiencia en las decisiones pueden ayudar considerablemente a obtener un rendimiento superior del combustible en los vehículos autónomos frente a otros vehículos, reduciendo en consecuencia la emisión de gases contaminantes en todos los niveles de automatización.

¹⁴ *Ibíd.*, p. 16-17. Además un estudio encontró que los vehículos autónomos pueden generar 2 millones de empleos a personas con discapacidades en Estados Unidos. Henry Claypool et al, *The Ruderman White paper. Self-Driving cars: The impact on people with disabilities*, Ruderman Family Foundation, (2017), p. 16. Disponible en https://rudermanfoundation.org/white_papers/self-driving-cars-the-impact-on-people-with-disabilities/

¹⁵ Un estudio sugiere que estos vehículos generarán un mercado mundial anual estimado de 800 mil millones de dólares en 2035 y de 7 billones de dólares para 2050. Roger Lancot, *Accelerating the Future: The Economic Impact of the Emerging Passenger Economy*, Strategy Analytics, Junio 2017, p.5. Disponible en https://newsroom.intel.com/newsroom/wp-content/uploads/sites/11/2017/05/passenger-economy.pdf?cid=em-elq-26916&utm_source=elq&utm_medium=email&utm_campaign=26916&elq_cid=1494219

¹⁶ Anderson et al, *op. cit.*, p. 12-16. Especialmente en los niveles altos de automatización, por ejemplo la sociedad podría no volver a sufrir accidentes causados por un conductor borracho.

¹⁷ Un accidente de tránsito tiene graves implicaciones para la sociedad, no sólo entraña pérdida de vidas humanas, lesiones a la integridad, o daños en bienes, también genera un costo al sistema de salud que atiende las lesiones y secuelas derivadas de los mismos, así como una pérdida de productividad ya que con su acontecer se pierde tiempo de trabajo o estudio, o incluso se crean congestiones vehiculares que atrasan la productividad en toda una zona. Un ejemplo de costo no económico es el indescriptible dolor de las personas que se ven afectados por un accidente en su integridad, o que pierden seres queridos a consecuencia de los mismos.

3% del Producto Interno Bruto (PIB)¹⁸. En Colombia, según un informe de la Federación de aseguradoras de Colombia (Fasecolda) los accidentes de tránsito en 2016 le costaron 3,6 billones de pesos al país¹⁹.

Se cree que una reducción sustancial de la ocurrencia de accidentes de tránsito será posible gracias a que los vehículos autónomos eliminan la principal causa de los mismos, esto es, el error humano. De acuerdo con un informe publicado por la *National Highway Safety Administration* (NHTSA) de Estados Unidos aproximadamente el 94% de los accidentes tienen por causa el error humano²⁰. Aunque en Colombia no hay una cifra oficial al respecto, de acuerdo con los datos preliminares del Observatorio Nacional de Seguridad Vial (ONSV), perteneciente a la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV), sobre los siniestros en 2018, en las hipótesis de causa probable de los mismos más del 90% de los eventos está relacionado con una situación que constituye error humano²¹, se destacan errores del conductor (37.9%), no mantener la distancia de seguridad (10,3%) y desobedecer las normas de tránsito (10.1%).

En el país, de acuerdo con las estadísticas vitales de 2017 del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), los accidentes de transporte son la segunda causa de muerte por factores externos en Colombia²², y según datos del ONSV entre 2012 y 2017 en el país 39.406 personas perdieron la vida en accidentes de tránsito, es decir cerca de 18 personas al día mueren en

¹⁸ OMS, *Lesiones causadas por el tránsito*, (Diciembre 7, 2018), en <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>

¹⁹ *Los costos de la accidentalidad vial en el país ascienden a \$3,6 billones*, El Espectador, (Septiembre 27 de 2018), en <https://www.elespectador.com/economia/los-costos-de-la-accidentalidad-vial-en-el-pais-ascienden-36-billones-articulo-814793>

²⁰ NHTSA, *Critical Reasons for crashes Investigated in the National Motor Vehicle Crash Causation Survey*, Marzo 2018, en <https://crashstats.nhtsa.dot.gov/Api/Public/ViewPublication/812506>

²¹ Es necesario reiterar que no hay cifra oficial y esta es un estimado de la sumatoria de los diferentes porcentajes que se asignan a cada una de las situaciones. ONSV, *Siniestros 2018 (P)*, (Diciembre 17 de 2018), en <https://ansv.gov.co/observatorio/?op=Contenidos&sec=59&page=54>

²² DANE, *Estadísticas Vitales-EEVV. Cifras definitivas año 2017*, (2018), p. 30. Disponible en <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/cifras-definitivas-2017.pdf>

Colombia por esta causa, por otro lado en el mismo periodo hubo 210.994 personas lesionadas, lo que indica cerca de 96 personas lesionadas por día²³. Las cifras parciales de 2018 señalan 5.831 personas muertas y 34.347 lesionadas²⁴.

Con las anteriores cifras se puede evidenciar que eliminando el error humano de la ecuación muchos accidentes y pérdidas de vidas humanas, lesiones y costos pueden ser evitados, es aquí donde la tecnología de los vehículos autónomos muestra su mayor potencial, y la razón principal que justifica su desarrollo e introducción a la sociedad. Cabe reiterar que, a pesar de sonar como algo de ciencia ficción, son una de las grandes promesas de la tecnología en el mundo contemporáneo, y de hecho la realidad demuestra que los vehículos autónomos ya llevan algunos años circulando por el mundo.

Aunque la mayoría están todavía en fase de pruebas y desarrollo, ya se han lanzado al mercado vehículos de conducción autónoma parcial como el caso del Audi A8²⁵, otros fabricantes como Volvo y Ford han anunciado fecha de lanzamiento comercial para 2021²⁶, asimismo para esa fecha Reino Unido quiere tener en funcionamiento el primer servicio de transporte público mediante buses y taxis autónomos²⁷. La empresa Tesla cuenta con su sistema *autopilot* para conducción autónoma desde 2015, y actualmente ya tiene versión 2.0, además este fabricante manifiesta que sus modelos son capaces de manejar de forma completamente autónoma, de modo que sólo es

²³ONSV, *Histórico años 2012-2017*. Disponible en <https://ansv.gov.co/observatorio/?op=Contenidos&sec=63>

²⁴ONSV, *Cifras parciales enero-noviembre 2018 (P)*. Disponible en <https://ansv.gov.co/observatorio/?op=Contenidos&sec=59>

²⁵ Ver *supra* nota 1.

²⁶ *Volvo Cars lanzará en 2021 su primer vehículo completamente autónomo*, EuropaPress, (Enero 10, 2017), en <https://www.europapress.es/motor/coches-00640/noticia-volvo-cars-lanzara-2021-primer-vehiculo-completamente-autonomo-20170110103741.html>. También *Los carros autónomos de Ford llegarán en 2021*, El Tiempo, (Agosto 17, 2016), en <https://www.eltiempo.com/tecnosfera/novedades-tecnologia/carros-autonomos-de-ford-llegaran-en-2021-34137>

²⁷ Gwyn Tophan, *Buses and taxis to lead UK self-driving public transport push*, The Guardian, (Noviembre 22, 2018), en <https://www.theguardian.com/technology/2018/nov/22/buses-and-taxis-to-lead-uk-self-driving-public-transport-push>

necesario ingresar el destino al que se quiere ir, y que son al menos dos veces más seguros que un conductor humano promedio, pero manifiestan que sólo es posible utilizar el sistema en jurisdicciones que lo permitan y bajo las condiciones que estas impongan²⁸. Todavía más, parece mentira que desde el 5 de diciembre de 2018 algunos usuarios registrados pueden solicitar un taxi autónomo en la ciudad de Phoenix, claro que con un conductor de seguridad por si es necesario²⁹. Los vehículos autónomos ya dejaron de ser ciencia ficción.

A pesar de ofrecer un incremento sustancial de la seguridad, los vehículos autónomos también presentarán fallas y causarán accidentes, con el agravante de que son vidas humanas las que se ponen en peligro³⁰, y cuando no sea un conductor humano sino el software que controle un vehículo el que estrellé y mate a una persona, a quién debemos señalar como culpable y responsable. Es precisamente por las características de esta tecnología, sus beneficios y sus riesgos que la pregunta por el sistema de responsabilidad civil que debe regir estos casos es de suma importancia, y aunque este es un debate que lleva años entre la doctrina extranjera, la inminente aparición de esta tecnología, y en concreto los accidentes que ya han ocurrido y dejado personas muertas vuelven a poner el debate sobre la mesa.

Es en estos eventos donde el interrogante acerca de la responsabilidad cobra su mayor relevancia por cuanto desde ya las cortes se verán enfrentadas a este problema, sumado a que los

²⁸ TESLA, *Full Self-Driving Hardware on All Cars*, en <https://www.tesla.com/autopilot?redirect=no>

²⁹ El servicio se conoce como Waymo One y tiene un funcionamiento similar al de Uber, en que algunos usuarios solicitan el servicio por medio de una aplicación en su celular ingresando el destino al que quieren ir. Javier Pastor, *Waymo hace posible pedir y viajar en taxi autónomo: Waymo One arranca en Phoenix*, Xataka, (Diciembre 5 de 2018), en <https://www.xataka.com/vehiculos/taxis-autonomos-waymo-one-inician-su-andadura-plantan-revolucion-transporte>. También, *Waymo llega a Arizona con sus vehículos autónomos*, El Tiempo, (Diciembre 5 de 2018), en <https://www.eltiempo.com/tecnosfera/novedades-tecnologia/waymo-llega-a-arizona-con-sus-vehiculos-autonomos-301950>

³⁰ Los accidentes que involucren vehículos autónomos también generan importantes preguntas éticas, dadas las posibilidades de elección a que se puede enfrentar, incluyendo la decisión de estrellarse contra alguien pudiendo matarlo, sin embargo estas discusiones escapan la órbita de este trabajo, pero puede verse William J. Tronsor, *The Omnipotent Programmer: An Ethical and Legal Analysis of Autonomous Cars*, 15 Rutgers J. L. & Pub. Pol'y 213 (2018).

vehículos autónomos son una realidad con tendencia a asentarse más en los próximos años, y teniendo en cuenta que la incertidumbre respecto al régimen de responsabilidad se puede convertir en un obstáculo para el desarrollo e introducción de la tecnología potencialmente muy beneficiosa para la sociedad³¹, cabe preguntarse ¿Cuál sistema de responsabilidad civil es más adecuado para los vehículos autónomos en Colombia? Esta es la cuestión que se intentará resolver en este escrito, porque aunque el país está todavía algo rezagado en este tema, es seguro que más temprano que tarde los vehículos autónomos circularán en nuestras vías, pero no es necesario esperar a ese momento para debatir sobre esto, especialmente dado que no sólo tiene trascendencia para el caso de los vehículos autónomos, sino también para todos los casos de nuevas tecnologías que generan preguntas respecto a esta cuestión³².

Y además la adopción de esta tecnología en el país puede ayudar a salvar miles de vidas, evitar muchos accidentes y ahorrar muchos costos, mas no se trata de establecer un sistema que haga primar la introducción de los vehículos autónomos costa de las víctimas, en otras palabras, la cuestión es acerca de cuál sistema de responsabilidad es el más adecuado para salvaguardar la seguridad, la integridad y la vida de las personas al tiempo que fomenta el desarrollo de los autos.

Responder este interrogante no es sencillo, pero desde ya se afirma que la responsabilidad por productos defectuosos permite lograr dichos objetivos. Por ahora basta decir, que un correcto entendimiento del funcionamiento de la tecnología y de cuáles son los problemas que genera, así como las razones que justifican la aplicación de ese sistema de responsabilidad, enmarcado dentro

³¹ Anderson et al, *op. cit.*, p. 134. También Alexander Beale, *Who's Coffers Spill when Autonomous Cars Kill? A new Tort Theory for the Computer Code Road*, Wid. L. J., (2018), afirma que en este contexto se requiere considerar el potencial de la responsabilidad para sofocar o promover la innovación segura, p. 223.

³² Por ejemplo la inteligencia artificial, así “La pregunta más importante a corto plazo relacionada con la inteligencia artificial es quién o qué debe ser responsable por la mala conducta contractual, criminal o que genere responsabilidad civil que involucre a la inteligencia artificial y bajo qué condiciones”. Iria Giuffrida et al, *A Legal Perspective on the Trials and Tribulations of AI: How Artificial Intelligence, The Internet of Things, Smart Contracts, and Other Technologies Will Affect the Law*, 68 Case W. Res. L. Rev., 2018, p. 761.

de la tensión entre seguridad y desarrollo generada por la inclusión de esta nueva tecnología, permiten llegar a esa solución, que no está exenta de críticas, pero que es la más adecuada. Para el efecto, el trabajo se desarrolla de la siguiente manera: en la sección II se ofrece un contexto general de la tecnología, así como de los accidentes más relevantes, las dudas que genera y las razones por las cuales no hay un consenso sobre un determinado sistema de responsabilidad, además se aclaran dudas sobre el concepto y funcionamiento de los vehículos autónomos, pues este entendimiento es esencial para lograr responder adecuadamente la pregunta. En la sección III se ofrecen perspectivas sobre la posición de la responsabilidad civil, en especial su fundamento histórico y sus tendencias. En la sección IV se dan las razones por las cuales se considera que el régimen de productos defectuosos es el más adecuado junto con la fundamentación de su existencia, y las críticas. En la sección V se muestran discusiones doctrinarias frente a otros modelos propuestos, con énfasis en el régimen de actividades peligrosas. Finalmente en la sección VI se concluye.

II. Acerca de los vehículos autónomos

Un entendimiento correcto de esta tecnología, de sus riesgos, beneficios y funcionamiento permite reconocer la razón por la que el sistema de responsabilidad es debatido, y posibilita llegar a la conclusión de que el régimen de productos defectuosos es más adecuado, por ello esta sección busca dar claridad sobre cuestiones que involucran estos vehículos, e incluye los principales accidentes que han ocurrido para demostrar que este problema no es de algo que ocurrirá sino de cosas que ya están aconteciendo. Sea lo primero establecer más concretamente qué es un vehículo autónomo.

A. ¿Qué es un vehículo autónomo?

Los vehículos autónomos son aquellos carros que: “de forma parcial o total se conducen solos y que pueden en últimas no requerir un conductor en ninguna forma”³³. Dado que no existe un único tipo de vehículo autónomo, ofrecer una definición omnicomprendensiva de los mismos es complejo ya que deben tenerse en cuenta los niveles de automatización, de los que se hablará más adelante; sin embargo, parece claro que los vehículos autónomos hacen referencia a aquellos en los que se busca suprimir parcial o totalmente la conducción en cabeza del conductor humano, mediante un conjunto de sistemas, sensores y software que dependiendo del nivel de automatización tendrá encargadas más o menos funciones de conducción. Ahora que se tiene más claro este concepto se hablará de los accidentes más graves que han ocurrido, mostrando que la pregunta por la responsabilidad no se encuentra solamente a un nivel teórico.

B. Accidentes

Contrario a lo que puede pensarse ya han ocurrido varios accidentes con vehículos autónomos y al menos 4 han dejado como resultado a una persona fallecida. El primero del que se tiene registro que dejó lesionados leves ocurrió el 1 de julio de 2015, pero se concluyó que la culpa fue del conductor humano³⁴. El 14 de febrero de 2016 sucedió el primer accidente por culpa de un vehículo autónomo en California, cuando un Lexus de Google chocó contra un autobús mientras intentaba evitar un obstáculo en la vía, cambió de carril creyendo que el bus que venía se detendría para dejarlo pasar, pero el vehículo terminó impactando el autobús en el lateral, aunque en este caso no

³³ Anderson et al, *op. cit.*, p.2.

³⁴ Un Lexus modificado por Google con sensores y en modo de conducción automática se detuvo al cruzar una intersección porque los carros que tenía delante se detuvieron, pero el vehículo que venía atrás lo embistió, causando a los 3 ocupantes del vehículo heridas leves en el cuello. *Un vehículo sin conductor de Google, implicado en un accidente con heridas leves*, El Mundo, (Julio 7, 2015), en <https://www.elmundo.es/internacional/2015/07/17/55a88cfde2704e962c8b456d.html>

hubo heridos³⁵. El 20 de enero de 2016 falleció Gao Yaning cuando su Tesla Model S se estrelló con un carro barrendero en una autopista en China, su padre quien demandó a Tesla afirma que el piloto automático se encontraba encendido; sobre este caso no se sabe si en efecto fue ocasionado por la conducción autónoma³⁶.

Independientemente de lo anterior, se considera que Joshua Brown se convirtió en la primera víctima mortal de un vehículo autónomo³⁷. El 7 de mayo de 2016 falleció cuando su Tesla Model S colisionó con un camión en Florida, mientras el piloto automático estaba encendido. Sobre este accidente Tesla afirmó que cuando los conductores activan la función de piloto automático el sistema les recuerda que es una función de asistencia que requiere que el conductor mantenga sus manos en el volante y que al activarlo el conductor “necesita mantener el control y la responsabilidad sobre el vehículo (...) el *Autopilot* continua mejorando, pero no es perfecto y todavía requiere que el conductor permanezca alerta”³⁸. Un informe estableció que en el minuto anterior a la colisión el sistema del carro le advirtió al menos 6 veces que mantuviera sus manos al volante, advertencia que fue ignorada por Brown, quien además no tomó medida alguna para frenar o evitar la colisión, aun cuando el camión debió ser visible para él por al menos 7 segundos, incluso dicen que aumentó manualmente la velocidad del piloto automático³⁹.

³⁵ J.M. Sánchez, *Primer accidente del coche autónomo de Google*, ABC, (Septiembre 25, 2018), en https://www.abc.es/tecnologia/informatica/soluciones/abci-primer-accidente-coche-autonomo-google-201603011107_noticia.html

³⁶ Neal E. Boudette, *Autopilot Cited in Death of Chinese Tesla Driver*, The New York Times, (Septiembre 14, 2016), en <https://www.nytimes.com/2016/09/15/business/fatal-tesla-crash-in-china-involved-autopilot-government-tv-says.html>

³⁷ Rachel Abrams & Annalyn Kurtz, *Joshua Brown, Who Died in Self-Driving Accident, Tested Limits of His Tesla*, The New York Times, (Julio 1, 2016), en <https://www.nytimes.com/2016/07/02/business/joshua-brown-technology-enthusiast-tested-the-limits-of-his-tesla.html>. También David Shepardson, *Tesla Driver in fatal 'Autopilot' crash got numerous warnings: U.S. government*, Reuters, (Junio 19, 2017), en <https://www.reuters.com/article/us-tesla-crash/tesla-driver-in-fatal-autopilot-crash-got-numerous-warnings-u-s-government-idUSKBN19A2XC>

³⁸ The Tesla Team, *A Tragic Loss*, TESLA, (Junio 30, 2016), en https://www.tesla.com/es_MX/blog/tragic-loss?redirect=no

³⁹ David Shepardson, *op. cit.*

El 18 de marzo de 2018 Elaine Herzberg de 49 años se convirtió en la primera víctima mortal diferente a un conductor de un vehículo autónomo; cerca de las 10 de la noche, en la ciudad de Tempe en Estados Unidos, fue arrollada mientras cruzaba una calle fuera del paso peatonal por un vehículo perteneciente a Uber que se encontraba en modo autónomo al momento del choque, y aunque dentro del vehículo se encontraba un conductor de seguridad, un video del accidente revelado por la policía de Tempe parece mostrar que no estaba prestando atención a la vía como se suponía debía hacerlo⁴⁰. Por último, el 23 de marzo de 2018 un Tesla Model X se estrelló contra una barrera de contención en Florida mientras el piloto automático estaba encendido, matando al conductor en el acto, se ha dicho que el conductor no tenía sus manos en el volante a pesar de las advertencias, y que la barrera fue visible por al menos 5 segundos antes de la colisión⁴¹.

C. Sobre la responsabilidad y los niveles de automatización

Habiendo mostrado los casos, es necesario aclarar que cuando se habla de estos vehículos deben tenerse en cuenta los diferentes niveles de automatización propuestos por la *Society of Automotive Engineers* (SAE)⁴² adoptados por la NHTSA⁴³, en otras palabras, hablar de uno de estos vehículos

⁴⁰ Daisuke Wakabayashi, *Self-Driving Uber Car Kills Pedestrian in Arizona, Where Robots Roam*, the New York Times, (Marzo 19, 2018), en <https://www.nytimes.com/2018/03/19/technology/uber-driverless-fatality.html>. Y además, Sam Levin, *Video released of Uber self-driving crash that killed woman in Arizona*, The guardian, (Marzo 22, 2018), en <https://www.theguardian.com/technology/2018/mar/22/video-released-of-uber-self-driving-crash-that-killed-woman-in-arizona>

⁴¹ *Tesla car that crashed and killed driver was running on Autopilot, firms says*, The Guardian, (Marzo 31, 2018), en <https://www.theguardian.com/technology/2018/mar/31/tesla-car-crash-autopilot-mountain-view>

⁴² SAE, Estándar J3016, *Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor vehicles*, Revisión de Junio de 2018. Explicado más sencillamente por Ibáñez, *De 0 a 5: cuáles son los diferentes niveles de conducción autónoma, a fondo*, Xataka, (Abril 18, 2017), en <https://www.xataka.com/automovil/de-0-a-5-cuales-son-los-diferentes-niveles-de-conduccion-autonoma>

⁴³ NHTSA, *Federal Automated vehicles policy. Accelerating in the next revolution in roadway safety*, U.S. Department of Transport, Septiembre 2016, p. 9. Disponible en <https://www.hsd.org/?abstract&did=795644>

no implica necesariamente que se esté hablando de vehículos totalmente autónomos, de hecho existen 6 niveles de automatización diferentes del 0 al 5⁴⁴.

En el nivel 0 (sin automatización) el conductor tiene el control total del vehículo todo el tiempo que dura la conducción en todas las condiciones. En el nivel 1 (asistencia al conductor), el vehículo es controlado por el conductor pero incorpora sistemas de asistencia que permiten ayudar con la dirección, la aceleración, el frenado o incorporan modos de conducción. Se espera que el conductor realice todas las demás acciones, incluyendo estar totalmente pendiente del ambiente de manejo⁴⁵.

El nivel 2 (automatización parcial) incorpora funciones automatizadas combinadas, es decir aceleración, frenado y dirección, así como modos de conducción específicos. El conductor debe permanecer atento a todos los demás aspectos que requiera la conducción, incluyendo estar totalmente pendiente del ambiente de manejo⁴⁶. En el nivel 3 (automatización condicional) el vehículo es capaz de controlar la aceleración, frenado y dirección, así como de monitorear las condiciones del ambiente de manejo bajo circunstancias específicas. El conductor debe estar listo para retomar el control del vehículo en todo momento con previo aviso⁴⁷.

⁴⁴ Las descripciones son de acuerdo a NHTSA, *Vehículos Automatizados para la Seguridad*, en <https://www.nhtsa.gov/es/tecnologia-e-innovacion/vehiculos-automatizados-para-la-seguridad> y el estándar J3016 de la SAE.

⁴⁵ Estos sistemas llevan tiempo entre nosotros, por ejemplo funciones como el asistente de mantenimiento de carril o control de velocidad, asistente de ayuda de frenado. Un ejemplo es el Kia Stinger GT. Kyle Hyatt & Chris Paukert, *Los vehículos autónomos: entendiendo los distintos niveles de automatización*, CNet, (Abril 1 de 2018), en <https://www.cnet.com/es/noticias/vehiculos-autonomos-niveles-de-automatizacion/>

⁴⁶ Por ejemplo el Mercedes-Benz clase E con Drive Pilot. Javier Álvarez, *Mercedes-Benz Clase E 2016: al volante de esta lujosa berlina con "piloto automático"*, Motorpasion, (Marzo 14 de 2016), en <https://www.motorpasion.com/pruebas-de-coches/mercedes-benz-clase-e-2016-toma-de-contacto>.

⁴⁷ Kote Puerto, *Así es el nuevo Audi A8 semiautónomo: estrena el nivel 3 en conducción autónoma*, Xataka, (Julio 11, 2017), en <https://www.xataka.com/vehiculos/asi-es-el-nuevo-audi-a8-semiautonomo-nivel-3-en-conduccion-autonoma>. El CEO de Waymo, Jhon Krafcik, estableció que en sus pruebas de vehículos con este nivel los conductores no ponían el cuidado requerido en la vía y por tanto no podían retomar el control del vehículo de forma suficientemente segura, por lo que decidió centrarse en desarrollar vehículos completamente autónomos. Olivia Solon, *Who's driving? Autonomous cars may be entering the most dangerous phase*, The Guardian, (Enero 24, 2018), en <https://www.theguardian.com/technology/2018/jan/24/self-driving-cars-dangerous-period-false-security>

Por último en el nivel 4 (alta automatización), el vehículo es capaz de controlar todas las funciones de conducción bajo ciertas condiciones, incluso si un conductor humano no responde adecuadamente a un aviso para que intervenga. Y en el nivel 5 (automatización completa), el vehículo controla toda la conducción bajo cualquier circunstancia, independiente del tipo de vía o del ambiente⁴⁸.

Así pues, la primera complejidad a la hora de determinar la responsabilidad por daños de estos vehículos se deriva de la existencia de estos diferentes niveles, pues dependiendo del mismo la responsabilidad del conductor aparecerá más o menos clara, por ejemplo en el nivel 1 es fácil determinar que por regla general los daños serán ocasionados debido al conductor⁴⁹, mientras que en el nivel 5 dado que el conductor no tiene control alguno sobre el vehículo sería incoherente situar la responsabilidad en su cabeza razón por la cual la solución más lógica en principio parece ser establecer la responsabilidad en el fabricante del vehículo, lo que no está en absoluto exento de críticas y discusiones⁵⁰. Dilucidar qué sistema de responsabilidad es más adecuado requiere conocimiento del funcionamiento de un vehículo autónomo.

D. ¿Cómo funciona un vehículo autónomo?

Un segundo inconveniente que impide encontrar fácilmente un régimen de responsabilidad tiene que ver con el funcionamiento mismo de los vehículos, el cambio de control del humano al software es lo que genera la pregunta por la responsabilidad, pero es la comprensión que exista

⁴⁸ Del nivel 5 no hay vehículos en el mercado (aunque se discute si el Autopilot 2.0 de Tesla es de nivel 4). Se cree que los vehículos de nivel 4 y 5 están en fase de pruebas.

⁴⁹ Esto no descarta el análisis concreto del caso, porque por ejemplo puede causarse un accidente por un defecto en una de las funciones de asistencia; pero, dado que estas funciones no buscan reemplazar el conductor parece lógico asignar por regla general la responsabilidad al conductor quien tiene el control.

⁵⁰ Es sobre la responsabilidad derivada de accidentes en este nivel que se presenta la mayoría de la discusión doctrinaria, y en la cual este trabajo se centra.

sobre su funcionamiento la que hace parecer más o menos razonable aplicar un determinado sistema de responsabilidad.

El funcionamiento es el siguiente: “Un conjunto de sensores en el vehículo recoge datos acerca del mundo y de la relación del vehículo con el ambiente. Los algoritmos del software interpretan los datos de los sensores, por ejemplo las líneas del carril o el comportamiento de los demás vehículos. Los algoritmos usan esos datos para hacer planes acerca de las acciones del vehículo, su trayectoria y decisiones inmediatas como acelerar y la dirección. Esos planes son convertidos en comandos accionables por el sistema de control del vehículo. (...) Los algoritmos de computador pueden rápidamente evaluar, comparar, seleccionar y ejecutar la mejor acción dentro de un número de maniobras, teniendo en cuenta la velocidad del vehículo, la trayectoria del animal, la posición y comportamiento de otros vehículos, y la utilidad de varios resultados.”⁵¹.

Más concretamente los vehículos autónomos conducen usando un proceso de tres etapas que consiste en reconocer, planear y actuar⁵². En la primera etapa, el vehículo recoge información de sus sensores; en la segunda etapa, la información de los sensores es analizada por el software, se crea una representación digital de la situación del vehículo, y se integra dicha información con el plan de manejo que depende del lugar al que se esté intentando ir, para determinar la pertinencia, utilidad y legalidad del movimiento; finalmente en la etapa de actuar el plan es ejecutado, y el computador mueve el vehículo activando los correspondientes sistemas de manejo⁵³. Cabe agregar que este proceso es cíclico y se repite muchas durante todo el tiempo que el vehículo autónomo esté en marcha. Con el fin de recoger información sobre el mundo y la situación en que se

⁵¹ Anderson et al, *op. cit.*, p. 58-59.

⁵² Harry Surden & Mary-Anne Williams, *Technological Opacity, Predictability, and Self-Driving Cars*, 38 *Cardozo L. R.*, (2016), p. 141.

⁵³ *Ibíd.*

encuentra, un vehículo autónomo puede incorporar numerosos sensores y sistemas⁵⁴. Sin embargo, más allá de la cantidad y tipo de los sensores, todos los vehículos autónomos necesariamente requieren de un software que se recoja la información y se encargue de conducir el vehículo.

Es en el funcionamiento del software en lo que hay que detenerse, pues es este componente el que finalmente reemplaza al conductor⁵⁵, ya que es el encargado de utilizar la información de los sensores para planear y ejecutar los movimientos del vehículo. Puede decirse que “combina datos de los sensores y mapas y usa una variedad de algoritmos sofisticados de computador para determinar si es seguro, útil y legal mover el vehículo a una nueva posición. Si lo es, dirige el vehículo a esa posición”⁵⁶. Es importante aclarar que, contrario a lo que podría pensarse, el software que controla el vehículo no está pre programado con todas las situaciones posibles y por tanto no ejecuta la conducción identificando cada una de esas situaciones actuando en concordancia, es decir que el algoritmo no responde a una programación de la forma tradicional (*if-then*)⁵⁷.

Lo anterior por dos razones específicas, en primer lugar pre programar todas las posibles situaciones que pueden ocurrir mientras se conduce es sencillamente imposible, no sólo por la limitación humana de imaginar todo lo que pudiera llegar a ocurrir, sino porque la conducción se caracteriza precisamente por su complejidad e imprevisibilidad; y en segundo lugar, porque de ser

⁵⁴ Entre los que se encuentran cámaras de video, sensores de detección por medio de la luz (*lidar*), radares, sensores ultrasónicos, infrarrojos, GPS, sistemas de navegación inercial (INS) y sensores internos para determinar y monitorear la actividad del conductor. Al respecto ver Anderson et al, *op. cit.*, p. 60-64.

⁵⁵ Es por esto que no todos los fabricantes buscan desarrollar un vehículo autónomos desde cero, sino más bien adaptar vehículos ya fabricados con sensores pero sobretodo con su propio software de conducción autónoma, por ejemplo Waymo ha usado carros Toyota Prius y Lexus RX450h.

⁵⁶ Harry Surden & Mary-Anne Williams, *op. cit.*, p. 141.

⁵⁷ K.C. Webb, *Products Liability and Autonomous Vehicles: Who's Driving Whom*, 23 Rich. J. L. & Tech., (2017), p. 10. En otras palabras, que el vehículo no este programado de esta forma quiere decir que no tiene millones de reglas definidas para cada situación, por esto no tiene reglas como “SI un ciclista se atraviesa mientras la velocidad está entre 20 a 40 kilómetros por hora ENTONCES frene moderadamente”.

así, sólo hasta que se tuviera un algoritmo omnicomprendivo de todas las situaciones se podría probar y desarrollar el vehículo.

En su lugar, la programación de los algoritmos de un vehículo autónomo incorpora un sub campo de la inteligencia artificial conocido como *machine learning*⁵⁸, que a grandes rasgos es definido como “la habilidad de un computador de modificar su programación teniendo en cuenta nuevos datos y modificar sus operaciones en consecuencia. Usa computadores para ejecutar modelos predictivos que aprenden de los datos existentes para predecir comportamientos futuros, resultados y tendencias”⁵⁹, es decir hace referencia “algoritmos de computador que son capaces de “aprender” o mejorar su desempeño en alguna tarea a medida que pasa el tiempo, como conducir. Dichos algoritmos aprenden como actuar mediante el análisis de datos y detectando patrones en esos datos que son informativos para la tarea en concreto. (...) Por tanto, en machine learning, generalmente hablando, el computador aprende las “reglas” para guiar sus acciones por sí mismo, en vez de tener dichas reglas pre programadas por programadores humanos”⁶⁰.

De esta forma, los carros autónomos “no se conducen a sí mismos principalmente basados en una serie de reglas pre programadas de cuando y donde acelerar, frenar o cambiar de dirección. Más bien, los sistemas típicamente usan algoritmos de machine learning que han sido “entrenados” para manejar analizando ejemplos de conducción segura y generalizar automáticamente sobre los patrones centrales que constituyen una conducción efectiva a partir de esos ejemplos”⁶¹.

⁵⁸ Harry Surden & Mary-Anne Williams, *op. cit.*, p. 147.

⁵⁹ Iria Giuffrida et al, *op. cit.*, p.753.

⁶⁰ Harry Surden & Mary-Anne Williams, *op. cit.*, p. 147-148.

⁶¹ *Ibid.* p. 148. Confirmado por Sacha Arnoud, director de ingeniería de Waymo quien afirmó “el objetivo del sistema no es tener una biblioteca de eventos (...) lo que hay que hacer es extraer los principios centrales que hacen una conducción segura, y hacer que los algoritmos aprendan esos principios, más que lo específico de cada situación (...) el objetivo no es enumerar todas las posibilidades y asegurarnos que [el vehículo] lo hace bien en esas, sino darle más diversidad al aprendizaje de esos principios generales que el sistema ejecutara o estarán en su código para que el carro se comporte apropiadamente cuando una nueva situación ocurra” Sacha Arnoud, director de ingeniería de Waymo en respuesta a una pregunta durante una clase de Deep learning del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), *Sacha*

Un sencillo ejemplo para entender como aplica el machine learning en vehículos autónomos: suponga que ponen a un algoritmo a observar ejemplos de conducción ejecutada por un humano, el algoritmo, que incorpora machine learning, analiza los datos que obtiene de dichas observaciones, y a través de ese proceso infiere que, generalmente, cuando se detecta un vehículo detenido al frente se procede a frenar, de este modo puede aprender que debe frenar cuando detecte un automóvil detenido al frente⁶². Pero la aplicación del machine learning a estos vehículos no termina ahí, se utiliza en algoritmos para ayudar a determinar la localización, la percepción, el entendimiento de las escenas, la predicción de comportamiento y planear el movimiento⁶³, por ejemplo sirve para identificar y clasificar diferentes clases de objetos en la vía, a su vez aprendiendo con el tiempo a clasificar mejor⁶⁴, y encontrar patrones de acuerdo a los objetos que ya haya clasificado lo que es útil para estimar de mejor forma la trayectoria que seguirá dicho objeto⁶⁵, de este modo si ya ha clasificado y observado motocicletas, no sólo puede reconocer una cuando la detecte en el camino, sino que puede predecir, con base en sus datos, que se moverá de cierta forma, lo que permite decir que los vehículos autónomos están diseñados para enseñarse “a sí mismos a ser mejor conductores”⁶⁶.

Es menester dejar claro que estos vehículos mezclan reglas previamente programadas mediante el código junto con algoritmos de machine learning, lo que les permite ser capaces de conducir por el complejo ambiente de manejo⁶⁷. Esta característica de dualidad en la programación de vehículos

Arnoud, *Director of Engineering, Waymo - MIT Self-Driving Cars*, (2018), en <https://www.youtube.com/watch?v=LSX3qdy0dFg>

⁶² Harry Surden & Mary-Anne Williams, *op. cit.*, p. 148. Otro ejemplo que ponen estos autores es que puede después de observar ejemplos de conducción determinar que los conductores suelen mantenerse dentro de las líneas del carril y aprender que cuando conduzca se mantenga en esas líneas.

⁶³ Sacha Arnoud, *op. cit.*

⁶⁴ K.C Webb, *op. cit.*, p.10-11.

⁶⁵ Harry Surden & Mary-Anne Williams, *op. cit.*, p. 149.

⁶⁶ K.C Webb, *op. cit.*, p.11.

⁶⁷ Harry Surden & Mary-Anne Williams, *op. cit.*, p. 149.

autónomos entre reglas que están pre programadas y reglas se dejan a los algoritmos para que infieran de los datos y aprendan a ser mejores conductores, constituye la mayor dificultad en términos conceptuales para asignar la responsabilidad, pues en efecto determinar quién debe ser responsable por una decisión que toma el vehículo de forma *autónoma*, que no es controlada directamente por el productor, el programador o el ‘conductor humano’ es complejo ya que en estricto sentido ninguno tiene una injerencia determinante en la producción del resultado dañoso.

Esta dificultad no se presenta en los eventos en que claramente se puede atribuir la responsabilidad a alguna de las partes, esto es especialmente relevante en los vehículos de los niveles bajos e intermedios de automatización, donde seguramente hasta el nivel 3, salvo el defecto de un componente, seguirá siendo responsable el conductor por tener el control o tener la obligación de vigilar, estar atento y dispuesto a retomar el control en todo momento. Por ejemplo, si hablamos de un vehículo autónomo de nivel 2 en que el conductor activó la función automatizada y se durmió, aun cuando el fabricante le advirtió que tenía que estar pendiente en todo momento, seguramente será hallado responsable si el daño se produjo por esta causa. Para los eventos de responsabilidad en estos vehículos van a ser muy determinantes las instrucciones, advertencias e información que el productor le dé al conductor, incluyendo los avisos al momento de activar los sistemas y la forma de controlar que el conductor en efecto esté atento y listo para tomar el control; según se vio en algunos de los accidentes que han acontecido, seguramente se encontrará responsable al conductor por ignorar dichas obligaciones y avisos durante la conducción autónoma.

De manera que un régimen de responsabilidad adecuado para estos vehículos debe tener en cuenta el complejo proceso de funcionamiento y toma de *decisiones* de los mismos, esto permite hacer un análisis correcto de los casos; pero, más importante aún, impide conceptualmente aplicar un régimen de responsabilidad basado en la negligencia de una persona, pues esta idea es

incompatible con el funcionamiento de un vehículo autónomo, toda vez que este toma decisiones en tiempo real por sí sólo con fundamento en los datos que obtiene y su programación, que incluye cierta incertidumbre por el machine learning, por esto ante la falta total de control sobre las acciones del vehículo un sistema semejante no parece tener sentido. Esto no obsta para que en un determinado caso concreto la negligencia de una de estas personas sea la causa del accidente, en cuyo caso deberá ser declarado responsable, lo que se quiere establecer es que un sistema de responsabilidad para estos vehículos no debe estar basado por regla general en la exigencia de la prueba de negligencia del productor o el ‘conductor’ debido, en principio, a su nula injerencia sobre las acciones del vehículo. Como se verá en la sección IV el régimen de responsabilidad por productos defectuosos evita que el funcionamiento complejo de los vehículos autónomos se convierta en un obstáculo para la asignación de responsabilidad, haciendo al productor responsable de forma solidaria y objetiva. Para concluir esta sección se abordará una de las cuestiones más interesantes e importantes en relación con los vehículos autónomos concerniente a su autonomía.

E. Sobre la autonomía, ética y responsabilidad en vehículos autónomos

Recientemente, la gran filósofa Adela Cortina en un artículo de opinión sostuvo que un vehículo “es autómatas y no autónomo; otros le han inscrito las pautas a seguir”⁶⁸, la autora critica la expresión vehículo autónomo porque a diferencia de los humanos, quienes tenemos una inteligencia general que nos hace sensibles a valores y necesidades humanas; el vehículo ya está programado para tomar decisiones, por tanto su inteligencia es particular, es ajeno a necesidades y valores humanos y no tiene sentido común. La discusión precedente se enmarca dentro de las

⁶⁸Adela Cortina, *Ética digital*, El País, (Diciembre 7 de 2018), disponible en https://elpais.com/elpais/2018/12/05/opinion/1544028906_444561.html

interesantes cuestiones éticas que suscitan estos vehículos⁶⁹; para Cortina “dado que el coche es autómatas, no es responsable de las actuaciones, y por eso es esencial construirlo con sesgos que respeten los códigos éticos valiosos”⁷⁰.

Al respecto es necesario aclarar que la denominación de autónomo de un vehículo obedece a una cuestión de terminología tecnológica, así “en el contexto tecnológico los ingenieros aplican el término ‘autónomo’ a sistemas controlados por computadora que toman importantes decisiones acerca de sus propias acciones con poca o ninguna intervención humana”⁷¹, de esta forma un vehículo es llamado autónomo por poseer dicha capacidad tecnológica. Es gracias a que el software de un vehículo autónomo no viene pre programado con la realización de una determinada acción para todos los posibles escenarios, sino que va analizando y decidiendo sobre la marcha la acción a tomar, la razón por la que se los denomina de esta forma, toda vez que las decisiones de conducción son ejecutadas por el automóvil sin intervención humana.

Además, aunque no se considere a los vehículos como autónomos en un sentido más allá del tecnológico, estos si toman *decisiones*, la conducción autónoma funciona precisamente a partir de este proceso. Otra cuestión es cómo juzgamos esas decisiones, que esencialmente se ve reflejado en dos aspectos: la ética y la responsabilidad civil.

En términos éticos se está de acuerdo con la opinión de la importante filósofa, según la cual un vehículo no puede ser llamado autónomo por carecer de la inteligencia general de los humanos, y no poder realizar en consecuencia un análisis ético de sus decisiones. Un vehículo autónomo jamás se preguntará si estuvo bien la decisión que tomó, únicamente actuará conforme al resultado que

⁶⁹ La filósofa opina sobre un artículo que analiza una investigación sobre dilemas éticos relacionados con vehículos autónomos. Miguel Criado, *¿A quién mataría (como mal menor) un coche autónomo?*, El País, (Octubre 25, 2018), en https://elpais.com/elpais/2018/10/24/ciencia/1540367038_964708.html

⁷⁰Cortina, *op. cit.*

⁷¹ Harry Surden & Mary-Anne Williams, *op. cit.*, p. 131.

considere óptimo de acuerdo a su programación, incluyendo los principios de conducción segura que aprenda por machine learning⁷². Otra cuestión es si cabe hacer un reproche de este carácter a los programadores, por la decisión que tomó vehículo, en ausencia de fallas en su funcionamiento.

Pero en estos eventos, si cabe preguntarse quién debe ser hallado responsable por el ordenamiento jurídico por los daños que causó la decisión que tomó el software del vehículo autónomo. De hecho, la respuesta sobre la responsabilidad puede llegar a modificar la decisión que se termine tomando en una de estas situaciones, por ejemplo si se determina que el productor debe ser responsable, es probable que programe los vehículos para tomar la decisión que le resulte más barata en términos de la reparación y no pensando en aquello que es moralmente correcto, por eso un punto a considerar para asignar la responsabilidad civil es su impacto sobre las discusiones éticas de estos vehículos; sin embargo, estos debates no se tendrán en cuenta en este trabajo porque no se cree que exista una respuesta éticamente correcta a estas situaciones, sumado a la complejidad del tema, que da material para todo un trabajo aparte.

Por lo anterior, se afirma que es imprescindible tener en cuenta las características de los vehículos autónomos para abordar de forma correcta este tema; pero, hay otro punto que se debe considerar, esto es, la discusión sobre cuál régimen es más adecuado para permitir el desarrollo de esta tecnología que puede salvar muchas vidas, sin negarles a las víctimas la posibilidad de resarcir

⁷² Aunque las cuestiones éticas escapan del alcance de este trabajo (ver *supra* nota 29), sólo para ilustrar la importancia de estas discusiones, sin extenderse demasiado, considérese un clásico dilema moral conocido como el problema del tranvía, en el cual se plantea que hay un tranvía que va a arrollar a 5 personas, y usted está al lado de un interruptor que puede cambiar la trayectoria del tren para que arrolle sólo a 1 persona, el interrogante es qué decisión es moralmente correcta. Escenarios similares pueden ocurrir con vehículos autónomos, por ejemplo se está conduciendo por una estrecha montaña, el carro determina que en la vía hay 5 adolescentes en patineta que vienen directamente hacia el vehículo, el software del vehículo determina que no alcanza a frenar, y la única forma de evitar colisionar contra los jóvenes es salirse del camino hacia un precipicio, lo que seguramente matará al conductor. Tronsor, *op. cit.*, p. 228. No parece existir una respuesta moralmente correcta para esta situación, pero lo cierto es que el vehículo tomará una decisión con base en sus algoritmos y de acuerdo con todos los datos y principios que haya aprendido en ese momento con machine learning, la decisión que tomará el vehículo será lo que según su software se considere como una decisión óptima. Pero independientemente de la decisión, no se puede hacer un reproche ético al software del vehículo pues este no es responsable éticamente, pues sólo actuó conforme a su programación.

su daño, por esto una vez analizados las cuestiones pertinentes a las características de los vehículos autónomos, la siguiente sección rescata algunas consideraciones de importancia sobre la responsabilidad civil que también aportan elementos para encontrar el sistema adecuado.

III. Perspectivas sobre la responsabilidad civil

A. La justicia y la equidad como fundamentos de la evolución histórica de las instituciones de responsabilidad civil

El derecho responde esencialmente al contexto de la sociedad, puesto que el objetivo del mismo es regular relaciones de carácter humano, es apenas lógico que evolucione a la par que lo hace la sociedad. En este sentido, las instituciones jurídicas cambian a lo largo del tiempo en la “búsqueda permanente de un ideal de convivencia social que permita eliminar las contradicciones que resultan de las relaciones humanas, ideal de convivencia que debe reflejar además la idea del hombre concreto con todas sus implicaciones existenciales, inmerso en un tiempo y en un espacio determinados”⁷³. A causa de esto son los estándares de justicia y equidad de una sociedad, en un contexto social, económico e histórico determinado, los que moldean los alcances de las diferentes instituciones de un ordenamiento jurídico. Por esta razón, “cada período vive y siente la norma en función de los ideales de justicia imperantes en ese instante”⁷⁴. Si lo anterior no fuera de esta forma, el derecho nunca cambiaría, habría permanecido perenne a lo largo de la historia porque ello implicaría que nuestros estándares de justicia y equidad siempre habrían sido los mismos independientemente del contexto, lo que no es cierto.

Una de las instituciones jurídicas más importantes es la responsabilidad civil “concebida *lato sensu* como la obligación de reparar, resarcir, o indemnizar un daño causado injustamente,

⁷³ Jorge Santos Ballesteros, *Responsabilidad civil*, Temis, Tercera edición, Tomo I, (2012), p. 1.

⁷⁴ *Ibíd.*

encuentra venero en la eterna búsqueda de la justicia, equidad y solidaridad para restablecer el equilibrio alterado con la conculcación de la esfera jurídica protegida por la norma⁷⁵. En este sentido, la responsabilidad civil siempre encuentra su fundamento en la búsqueda de justicia, equidad y solidaridad, es por esto que la evolución antes aludida es notoria en el caso de esta institución⁷⁶.

Puesto que la generación de daños es inherente a la existencia de las sociedades humanas, motivado por una idea de justicia, el derecho le ha buscado hacer frente desde las más antiguas civilizaciones, empezando con la ley del talión que se consideraba entonces una solución justa y equitativa en la que no se tenía en cuenta de ninguna forma la intención del agente dañador⁷⁷. El posterior devenir de las sociedades, y el cambio en los estándares de justicia y equidad, demostró que dicha situación se tornaba bastante injusta, así el cambio de percepción de la responsabilidad como pena a una cuyo fin era resarcitorio, hizo evidente la necesidad de convertir a la culpa del agente dañador en el fundamento de la obligación resarcitoria⁷⁸. Este criterio está fundamentado en la libertad del hombre que, en consecuencia, acepta ser responsable de los daños que cause su actuar, por eso el hombre responsable pone su esfuerzo para evitar la generación de daños⁷⁹, esta visión ideológica de la persona humana delimitó el estándar de justicia y equidad que el ordenamiento jurídico adoptó para determinar la existencia de la responsabilidad.

La estructura de las sociedades previas a la revolución industrial permitía sostener el criterio de la culpa como justo y equitativo, pues los daños generados eran fundamentalmente causados por un actuar falto de diligencia imputable a una persona, y por ello bastaba en una sociedad con

⁷⁵ Corte Suprema de Justicia, Sala de casación civil, M.P. William Namén Vargas, Sentencia de 24 de agosto de 2009.

⁷⁶ Santos Ballesteros, *op. cit.*, p. 1.

⁷⁷ *Ibíd.*, p. 2.

⁷⁸ *Ibíd.*, p. 3-4.

⁷⁹ Philippe Le Tourneau, *La responsabilidad civil*, Legis. Traducción de Javier Tamayo Jaramillo, (2016), p. 28-29.

relaciones comerciales e industriales poco desarrolladas⁸⁰. Los avances tecnológicos, la aparición de nuevos inventos y el desarrollo de nuevas actividades, convergieron en un aumento de las situaciones peligrosas, una nueva clase de daños y un aumento de la ocurrencia de los mismos, situación que demostró la insuficiencia del sistema de responsabilidad individual y subjetiva, ya que en la mayoría de los casos, las víctimas se encontraron con la imposibilidad de demostrar la culpa del causante⁸¹. En otras palabras, este criterio dejó de estar acorde con los estándares de justicia y equidad de la sociedad en estos casos.

De esta forma, “los avances en la industria y las creaciones tecnológicas reafirmaron la necesidad de ajustar las directrices de la responsabilidad civil, reavivando su carácter relativo, cambiante y su adaptabilidad histórica (...), gestándose soluciones garantizadoras de la equidad y la justicia entre la víctima y victimario (...) de precisos eventos en los que el elemento subjetivo carece de trascendencia a efectos de establecer la responsabilidad del agente”⁸². Con el fin de satisfacer los estándares de justicia y equidad fue necesario adoptar un nuevo criterio de imputación, en el que se prescindió de la prueba de la culpa del agente dando lugar al nacimiento de una responsabilidad objetiva, con fundamento en la teoría del riesgo⁸³. En esta “sociedad del riesgo, se afirma, existe una relación de influencia entre el concepto de riesgo, el contexto actual de la sociedad del riesgo global y la imposibilidad e inaplicabilidad del concepto de responsabilidad en su forma más clásica. Por tal razón, si los riesgos cambian o si se crean nuevos riesgos deben mutar las responsabilidades o adecuarse de acuerdo a los contextos y características

⁸⁰ Santos Ballesteros, *op.cit.*, p. 6, siguiendo a Josserand.

⁸¹ *Ibíd.*, siguiendo a Vieny.

⁸² Corte Suprema de Justicia, 24 de Agosto de 2009, *op. cit.*

⁸³ En virtud de la cual “toda actividad que provoque un riesgo para otro torna a su autor responsable de perjuicio que dicha actividad pueda causar, sin que tenga que probar una culpa como origen del daño. Impregnada por el valor moral de la solidaridad, la teoría del riesgo parece fundarse sobretodo en una idea de justicia elemental: por su actividad, el hombre puede procurarse un beneficio (o un placer); como contrapartida, él debe reparar los daños que provoca”. Philippe Le Tourneau, *op. cit.*, p. 39.

contemporáneas⁸⁴. De lo dicho se desprende que en el nuevo contexto impulsado por la innovación tecnológica de los vehículos autónomos, el sistema de responsabilidad debe ser acorde a dichos estándares de justicia y equidad.

B. La tensión entre seguridad y desarrollo

La responsabilidad civil se enfrentó en este proceso a la tensión entre el riesgo y el desarrollo, que se originó por el avance tecnológico e industrial. En este sentido, las sociedades se vieron enfrentadas a tomar una decisión, o privilegiaban el desarrollo tecnológico, industrial y económico, o bien protegían la seguridad de las personas. Se afirma que los ordenamientos jurídicos consideraron que proteger el desarrollo industrial a costa de la seguridad de las víctimas no estaba acorde con los estándares de justicia y equidad, pero tampoco pretendieron impedir el desarrollo, lo que buscaron fue establecer un equilibrio en que se protege a las víctimas sin obstaculizar indebidamente el desarrollo.

De no ser así, o se prohibiría totalmente la realización de actividades que puedan generar daños, o el sistema de responsabilidad basado en culpa no habría mutado. Antes bien, el ordenamiento jurídico permite el desarrollo de dichas actividades, y con ello del riesgo que implican, pero busca, por medio de la responsabilidad más estricta a quienes las realizan, que extremen todas las medidas de precaución para evitar la generación de daños⁸⁵. De esta forma el derecho satisface el estándar de justicia y equidad, permitiendo que las víctimas obtengan una compensación por sus daños más fácilmente, sin impedir la realización de actividades de las que se beneficia la sociedad⁸⁶. De esta

⁸⁴ Saúl Uribe García, *El riesgo y su incidencia en la Responsabilidad Civil y del Estado*, Ediciones Unaula, (2017), p. 278.

⁸⁵ “muchas leyes en Colombia autorizan el ejercicio de actividades que generan riesgos, pero a la vez también establecen las medidas y procedimientos adecuados para evitar daños y preservar la seguridad e integridad de la salud de las personas y del medio ambiente”. *Ibíd.*, p. 274.

⁸⁶ Por ejemplo en el caso de la responsabilidad por productos defectuosos: “El énfasis es crear incentivos para los productores para que logren niveles óptimos de seguridad en el diseño y comercialización de productos. La sociedad

forma, dicha tensión se involucró con los estándares de justicia y equidad, y permeó las reglas de responsabilidad por actividades peligrosas y productos defectuosos, implementando una responsabilidad objetiva.

Además, es importante tenerla en cuenta en los casos de introducción de nuevas tecnologías, gracias a que “la aparición de nuevos riesgos no cesa, toda vez que el desarrollo científico y tecnológico no se detiene y el hombre está destinado fatalmente a convivir con el riesgo. Es una mezcla entre desarrollo, confort, comodidad, necesidad y facilidad, pero a la vez también de incesantes riesgos que generan incertidumbre e inseguridad y que constituyen el punto central de la sociedad del riesgo y la prioridad del Estado para brindar seguridad a los ciudadanos”⁸⁷. En estos casos, el sistema legal enfrenta el desafío de reducir el número de daños causado por la innovación al tiempo que intenta incentivarla⁸⁸.

Por lo anterior, esta discusión está indudablemente presente en el caso de los vehículos autónomos, por lo que, se reitera, no se cree que se deba optar por una en perjuicio de la otra, sino más bien lograr un equilibrio, sólo que en este caso la rápida adopción de esta tecnología puede derivar en un nivel mayor de seguridad para las personas, razón que justifica incentivar el desarrollo e investigación, pero las víctimas que deje dicho desarrollo no pueden quedar desprotegidas, el régimen de productos defectuosos es el más adecuado para lograr este balance.

no se beneficia mucho más de productos que son excesivamente seguros-un automóvil que conduzca a 20 millas por hora- que de productos que son demasiado riesgosos. La sociedad obtiene su máximo beneficio cuando la cantidad correcta u óptima de seguridad en los productos es alcanzada”. Joel González, *Products Liability in Europe and The United States*, 39 Revista Chilena de Derecho, (2012), p. 291.

⁸⁷ Saúl Uribe, *op. cit.*, p. 276.

⁸⁸ Tronsor, *op.cit.*, p. 253.

C. Restablecimiento del equilibrio y tendencia hacia la reparación de las víctimas

La tendencia moderna de la institución es poner su mirada sobre la víctima⁸⁹, incluso llegando a considerarse la existencia de un principio *favor victimae*⁹⁰, que “encierra una regla general por la que todos los perjuicios y riesgos que la vida social ocasiona deben dar lugar a resarcimiento, salvo que una razón excepcional obligue a dejar al dañado solo frente al daño”⁹¹. De esta forma, “la favorable contemplación de la víctima es un hecho innegable del derecho moderno”⁹².

El fundamento de esta perspectiva de la responsabilidad civil tiene origen en las consideraciones de justicia y equidad de las sociedades contemporáneas, según Le Tourneau una razón de lo anterior es una evolución de la mentalidad en que se valora más a la persona, junto con una mayor solidaridad por las desgracias, en las que no se tolera que una víctima quede sin recursos luego de un daño, así la tendencia de la responsabilidad civil busca permitir una indemnización de todas las víctimas⁹³. Más aún, estos estándares de justicia y equidad fueron generados porque las “inegables desigualdades que rodean al ser humano conducen inexorablemente a reparar en criterios de *carácter solidarista*, enderezados a imponer equilibrio donde por fuerza de la naturaleza o de las circunstancias no lo hay”⁹⁴. Así se pone en evidencia, como la responsabilidad civil tiene una perspectiva a favor de las víctimas fundamentado en una concepción de pérdida del

⁸⁹ Marcelo López Mesa, *Balance y perspectivas de la responsabilidad civil en el derecho moderno*, en Tendencias de la responsabilidad civil en el siglo XXI, Biblioteca Jurídica Diké, (2009), p. 93.

⁹⁰ *Ibíd.*

⁹¹ Eugenio Llamas Pombo, siguiendo a Díez-Picazo, *Problemas actuales de la responsabilidad civil*, Consejo superior de la Judicatura – Modulo de Formación de Jueces y Magistrados, (2011), p. 30.

⁹² López Mesa, *op. cit.*, p. 94.

⁹³ Philippe Le Tourneau, *op. cit.*, p. 41-42.

⁹⁴ Pedro Octavio Munar, *Visión de la jurisprudencia de la corte suprema de justicia de Colombia en torno a la responsabilidad civil*, en Tendencias de la responsabilidad civil en el siglo XXI, Biblioteca Jurídica Dike, (2009), p. 311-312.

equilibrio frente al agente dañador, gracias a que “su objetivo principal es la reparación, que consiste en reestablecer el equilibrio que había sido roto, por el autor del daño”⁹⁵.

Bajo esta perspectiva, la responsabilidad se ha entendido como “la obligación del autor del daño de reparar el perjuicio ocasionado”⁹⁶, y el artículo 2341 del Código Civil colombiano impone la obligación de reparar a quien ha cometido daño a otro. Esto sumado con el principio de reparación integral del artículo 16 de la Ley 446 de 1998⁹⁷, dan a entender que la función de la responsabilidad civil en Colombia es esencialmente resarcitoria⁹⁸, así “el principio de reparación integral del daño se deriva directamente de la naturaleza resarcitoria de la responsabilidad civil. Aun cuando en la actualidad no se discuta que a través de la aplicación de normas de responsabilidad civil sea posible- y deseable- generar efectos preventivos, o incluso sancionatorios, para los hechos ilícitos causantes de daños, es igualmente cierto que la finalidad principal de este sistema normativo es la reparación de los daños injustamente sufridos por las víctimas”⁹⁹. Y en la medida en que el propósito de dicha reparación “debe ser colocar a la víctima en una situación similar a la que tendría si el hecho dañoso no se hubiera presentado, para lo cual deberá reestablecer el equilibrio patrimonial perdido”¹⁰⁰, queda claro que la responsabilidad civil reacciona ante una pérdida de equilibrio entre la víctima y el agente dañador que se busca corregir mediante la reparación integral del daño.

⁹⁵ Philippe Le Tourneau, *op. cit.*, p. 21.

⁹⁶ Arturo Valencia Zea & Álvaro Ortiz, *Derecho Civil*, Tomo III De las obligaciones, Décima edición, Temis, (2010), p. 169.

⁹⁷ “Artículo 16. Valoración de Daños. Dentro de cualquier proceso que se surta ante la Administración de Justicia, la valoración de daños irrogados a las personas y a las cosas, atenderá los principios de reparación integral y equidad y observará los criterios técnicos actuariales.” Ley 446 de 1998.

⁹⁸ Valencia Zea & Ortiz, *op. cit.*, p. 169.

⁹⁹ Arturo Solarte, *El principio de reparación integral del daño en el derecho contemporáneo*, en Tendencias de la responsabilidad civil en el siglo XXI, Biblioteca Jurídica Dike, (2009), p. 133.

¹⁰⁰ *Ibíd.*

Cabe agregar que en los casos de responsabilidad derivados de las nuevas tecnologías “se busca hacer efectivo el principio de reparación integral ampliando los daños reparables y usando factores de atribución de responsabilidad objetiva favoreciendo a la víctima”¹⁰¹. Lo dicho hasta ahora permite afirmar que un sistema de responsabilidad civil para vehículos autónomos debe enmarcarse dentro de estas perspectivas de responsabilidad civil, especialmente la tendencia a favorecer a la víctima, y en el caso de los coches autónomos dicha tendencia hará objetivamente responsable al productor, salvo que la víctima incurra en alguna negligencia, siendo el régimen de productos defectuosos el más adecuado para ello. Con el fin de demostrarlo, la siguiente sección se enfoca en la fundamentación de este régimen, sus características y las razones por las que se considera como el más adecuado.

IV. Equilibrando la seguridad y el desarrollo: Régimen de responsabilidad por productos defectuosos para vehículos autónomos

El régimen más adecuado para permitir el desarrollo de vehículos autónomos en Colombia es el de productos defectuosos, establecido en la Ley 1480 de 2011. Esto por varios motivos: 1) Permite que la complejidad acerca del funcionamiento de los vehículos autónomos no se convierta en un obstáculo para asignar la responsabilidad, de acuerdo a lo expuesto en la sección II; 2) Genera el equilibrio entre la seguridad de las personas y el desarrollo de la tecnología, además crea los incentivos correctos para la adopción de esta tecnología e incentiva al productor para perseguir el desarrollo más seguro, según lo dicho en la sección III.B; 3) Este sistema es acorde a las perspectivas de la responsabilidad civil actuales, en concreto parte del reconocimiento de un desequilibrio entre productor y consumidor que busca subsanar favoreciendo a la víctima y haciendo al productor objetivamente responsable, por lo anotado en la sección III.C; y 4) Este

¹⁰¹ Santos Ballesteros, *op. cit.*, p. 514.

sistema asigna la responsabilidad a quien está en mejor posición para prevenir la generación de daños y para soportar el riesgo de responsabilidad, es decir el productor. Es necesario aclarar que el análisis se enfocará principalmente en los automóviles completamente autónomos, y sobre los carros de niveles bajos e intermedios de automatización se harán unos comentarios pertinentes al final de la sección. Antes de abordar cada uno de estos argumentos, con el fin de demostrar que este sistema es adecuado, es necesario hablar del fundamento del régimen de productos defectuosos, su marco normativo en el ordenamiento jurídico colombiano y sus características.

A. Concepto y fundamentos del régimen de productos defectuosos

Esta clase de responsabilidad civil es aquella en la cual incurre un productor o un miembro de la cadena productiva por los daños que ocasione un producto defectuoso¹⁰², esto es aquel bien que como consecuencia de un error¹⁰³ en su diseño, fabricación, construcción, embalaje, comercialización e información no ofrezca la razonable seguridad a que toda persona tiene derecho¹⁰⁴.

Esencialmente este sistema tiene dos fundamentos, uno histórico basado en las perspectivas de justicia y equidad de las sociedades, y otro en la distribución de riesgos. Desde la perspectiva histórica, se origina durante la revolución industrial por el cambio de la actividad productiva de las sociedades del modelo tradicional de fabricación, donde el trabajo era esencialmente manual, hacia un modelo industrializado en el que las máquinas empezaron a reemplazar la labor productiva de los humanos¹⁰⁵, con el fin de lograr alcanzar una producción a gran escala para dar abasto a un

¹⁰² Artículo 20 y siguientes de la Ley 1480 de 2011.

¹⁰³ La expresión “error” debe entenderse como “defecto”, de no ser así implicaría “dotarla de una subjetividad que no merece, y acercarla a la idea de falla humana, con tintes de responsabilidad por culpa, lo cual resulta inadmisibles”. Juan Carlos Villalba, *La responsabilidad por producto defectuoso en el derecho colombiano*, 14 Civilizar. Ciencias Sociales y Humanas, (2017), p. 23.

¹⁰⁴ Artículo 5, ordinal 17 de la Ley 1480 de 2011.

¹⁰⁵ Leo Huberman, *Los bienes terrenales del hombre*, Panamericana, 12ª reimpresión, (2008), p. 137-138.

número creciente de consumidores en un mercado en expansión. La sociedad industrial se basa en 3 ejes: la automatización del proceso productivo, la producción en serie y la distribución en cadena¹⁰⁶, de cuya suma surge la gran desigualdad (pérdida de equilibrio) entre los productores y los consumidores, pues los primeros concentran todo el poder de imponerles a los segundos sus propios criterios¹⁰⁷.

Esta nueva organización del proceso productivo no permitía demostrar que los daños que generaban los productos que salían al mercado se debían a la negligencia del productor o de uno de sus trabajadores, pues el proceso era esencialmente llevado a cabo por máquinas¹⁰⁸. En este momento las víctimas de los daños se encontraban en un alto grado de indefensión, justificado para “posibilitar la expansión económica, tecnológica y la protección industrial”¹⁰⁹; sin embargo, la ocurrencia de graves casos demostraron que los productos defectuosos pueden tener grandes efectos sociales negativos¹¹⁰, y se constituyeron en la principal motivación para buscar un sistema de responsabilidad que fuera adecuado para estos casos, dado que lo mejor para el productor no lo era para la sociedad¹¹¹, puesto que las normas no eran óptimas ni suficientes para solucionar la problemática de la reparación de los daños¹¹².

¹⁰⁶ Ramiro José Prieto Molinero, *El riesgo de desarrollo: un supuesto paradójico de la responsabilidad por productos*, Dykinson, (2005), en este caso siguiendo a Calvão da Silva, p. 42-44. Como consecuencia de estos, el consumo de bienes puede masificarse lo que crea y multiplica los riesgos de graves daños que pueden afectar a muchas personas, adicionalmente el consumidor deja tener claro cómo funcionan los productos que consume (por ejemplo los computadores).

¹⁰⁷ *Ibíd.*, p.44. Por ejemplo, la desigualdad se evidencia en contratos de adhesión que además contienen cláusulas que exoneran de responsabilidad.

¹⁰⁸ Jeannette Namén et al, *Origen y evolución de la responsabilidad por productos defectuosos*, 5 Revista e-Mercatoria, (2006), p. 6. También Villalba “pesaba una carga probatoria muy alta al tener que demostrar la culpa, sobre todo por la hiposuficiencia que caracteriza al consumidor quien por carecer de conocimientos técnicos pocas veces podría acreditar la culpa del productor”, *op. cit.*, p. 28.

¹⁰⁹ Jeannette Namén et al, *op. cit.*, p. 5.

¹¹⁰ Villalba, *op. cit.*, p. 18. El autor destaca el caso de la talidomida, el aceite de colza y Ford pinto.

¹¹¹ *Ibíd.*, p. 19, siguiendo a Coleman.

¹¹² Jeannette Namén et al, *op. cit.*, p. 7.

Esto refleja claramente que este régimen de responsabilidad obedeció a que la posición en que quedaban las víctimas bajo el régimen ordinario no era acorde con los estándares de justicia y equidad de la sociedades, teniendo en cuenta el desequilibrio de los consumidores frente a los productores, el gran riesgo de daños perjudiciales y la dificultad probatoria de las víctimas frente a la negligencia¹¹³. En consecuencia, el sistema de responsabilidad por productos defectuosos es más favorable para las víctimas y más estricto para los productores con el objetivo de corregir la desigualdad y prevenir la generación de daños.

Adicionalmente, el surgimiento de este sistema se enmarcó dentro de la tensión entre el desarrollo de una sociedad industrializada y la seguridad de los consumidores ante una de las consecuencias más nocivas de ese desarrollo, es decir los daños causados por productos defectuosos por lo que busca incentivar un desarrollo seguro, en otras palabras equilibrar la seguridad de los consumidores con el desarrollo de productos.

La evolución de esta responsabilidad¹¹⁴ en un principio esencialmente subjetiva y restrictiva a una de carácter objetivo que favorece mucho más al consumidor, por estar aliviado de la carga de demostrar la negligencia del productor, demuestra que bajo este régimen se encuentran estándares de justicia y equidad que tienen un interés de protección de la seguridad del consumidor, lo que concuerda además con las perspectivas modernas de la responsabilidad civil de favorecimiento a las víctimas y de reestablecer equilibrios. Es por esta razón que, fundamentándose en la necesidad de garantizar la seguridad de los consumidores, las normas de protección al consumidor les

¹¹³ Para Fernando Pico, las razones para el cambio de criterio son dos: La dificultad probatoria de la culpa para el consumidor, porque es difícil que consumidor pueda certificar elementos técnicos que escapan de su conocimiento ordinario, y la dificultad de determinar la fuente del defecto en una sociedad del riesgo altamente industrializada y tecnificada, que da cabida al criterio objetivo con el fin de lograr una óptima distribución de los riesgos. Fernando Pico, *El riesgo de desarrollo en la responsabilidad por productos defectuosos*, Ibáñez, (2018), p. 69-70.

¹¹⁴ Para más detalle en esto Ver Prieto Molinero, *op. cit.*, Capítulo primero.

imponen a los productores y proveedores del mercado un deber de seguridad que es la base del sistema¹¹⁵. Dicho deber se define como “la obligación que tiene el productor y/o proveedor de poner solo productos seguros en el mercado y dado el caso, responder por la salud e integridad física del consumidor o de sus bienes”¹¹⁶.

De acuerdo con esto, la ley 1480 de 2011 establece mediante su artículo 6 el deber de los productores de asegurar la calidad, idoneidad y seguridad de los productos, y el incumplimiento de dicha obligación es fuente de la responsabilidad administrativa, solidaria y por productos defectuosos. Correlativo con este deber, la misma ley estipula en el artículo 3 que los consumidores tienen derecho a la seguridad e indemnidad es decir que “los productos no causen daño en condiciones normales de uso y a la protección contra las consecuencias nocivas para la salud, la vida o la integridad de los consumidores”, en concordancia, el numeral 14 del artículo 5 de dicha norma establece de manera clara que la seguridad es la “condición del producto conforme con la cual es situaciones normales de utilización, teniendo en cuenta la duración, la información suministrada en los términos de la presente ley y si procede, la puesta en servicio, instalación, mantenimiento, no presenta riesgos irrazonables para la salud o integridad de los consumidores”. Por esto se afirma que este sistema no eligió la seguridad sobre el desarrollo, sino más bien un punto intermedio, de esta forma los productores no están obligados a poner productos a prueba de fallos en el mercado, sólo están obligados a colocar productos que no presenten riesgos irrazonables a los consumidores, es así como se incentiva el desarrollo de productos suficientemente seguros.

¹¹⁵ Villalba, *op. cit.*, p. 20. Además reconocido por la Corte Suprema “Como ha quedado visto, conforme al mandato constitucional previsto en el artículo 78 de la Carta Política, sobre unos y otros recae una obligación de seguridad a favor de los consumidores, esto es, que el conjunto de prestaciones a su cargo no se agota con el deber de poner en circulación cosas con la calidad e idoneidad requeridas, sino que incorpora, también, la garantía de que el consumidor no sufrirá en su persona o sus bienes ningún daño por causa de estas.” Corte Suprema de Justicia, Sala de Casación Civil, M.P. Pedro Octavio Munar Cadena. Sentencia de 30 de Abril de 2009.

¹¹⁶ Villalba, *op. cit.*, p. 20.

Es necesario decir que a través de ese proceso histórico, la responsabilidad se centró en una forma de distribuir los riesgos¹¹⁷, y allí encontró otro fundamento para este sistema, por cuanto “el fabricante es el mejor posicionado para prever los riesgos que hacen correr sus productos, tanto económicamente, repartiendo el costo de la reparación de los perjuicios en sus gastos empresariales, como socialmente, porque es él quien está en el origen del producto, incluso, si ninguna negligencia se le puede imputar. Y si, estadísticamente, un cierto número de accidentes son inevitables, es el fabricante el mejor ubicado para asegurar la protección del público”¹¹⁸. De igual forma, se fundamenta en: “la información imperfecta que recibe el consumidor por su falta de conocimiento experto; la disparidad del poder contractual en el mercado, derivada de la mayor capacidad de negociación del productor a través de las formas de contratación estándar que revaloraron el papel del contrato como mecanismo de protección a la víctima; y el tema de la distribución de los riesgos, porque el productor está en mejor capacidad de asumir los riesgos (costos) que dimanar de los defectos de sus productos, mientras que la víctima (consumidor) no está en grado de protegerse a sí mismo y contraer los costos”¹¹⁹.

La asimetría intrínseca de las relaciones de consumo da justificación a la protección del consumidor¹²⁰, esto reconocido por la Corte Constitucional: “La Constitución ordena la existencia de un campo de protección en favor del consumidor, inspirado en el propósito de restablecer su igualdad frente a los productores y distribuidores, dada la asimetría real en que se desenvuelve la persona que acude al mercado en pos de la satisfacción de sus necesidades humanas”¹²¹. Y la Corte Suprema ha dicho que esto implica “acentuar en diversos ámbitos la intervención estatal con el fin

¹¹⁷ Jeannette Namén et al, *op. cit.*, p. 7.

¹¹⁸ Javier Tamayo, *Responsabilidad por productos defectuosos*, Legis, (2016), p. 5, siguiendo al Juez Traynor.

¹¹⁹ Villalba, *op. cit.*, p. 27, siguiendo a Woolcott.

¹²⁰ Brenda Espinosa, *La responsabilidad por producto defectuoso en la Ley 1480 de 2011. Explicación a partir de una obligación de seguridad de origen legal y constitucional*, 28 Revista de Derecho Privado, (2015), p. 379.

¹²¹ Corte Constitucional. Sentencia C-1141/2000. M.P. Eduardo Cifuentes Muñoz. 30 de Agosto de 2000.

de atenuar el desequilibrio económico y acondicionar así el ordenamiento jurídico a las nuevas prioridades de la comunidad. (...) es precisamente el consumidor, quien, por encontrarse en condiciones de vulnerabilidad económica y de desequilibrio, es destinatario de una especial protección normativa; por supuesto que la profesionalidad del productor, que lo hace experto en las materias técnicas y científicas en torno de las cuales realiza su labor, su sólida capacidad económica, su vocación para contratar masivamente, las modalidades de contratación a las que acude, entre muchas otras peculiaridades, lo sitúan en un plano de innegable ventaja comercial que reclama la intervención de legisladores y jueces con miras a restablecer el equilibrio perdido”¹²².

En resumen, el régimen de productos defectuosos se basa en las siguientes razones: “1) Los productores transmiten al público una sensación general de calidad de los productos mediante la comercialización en masa, lo que hace que los consumidores confíen su protección a la habilidad y la experticia de los productores; 2) Los consumidores no tienen la habilidad de protegerse de forma adecuada a sí mismos de los productos defectuosos debido al gran número y complejidad de los productos que deben ser consumidos para funcionar en la sociedad moderna; 3) Los vendedores están en una mejor posición que los consumidores para identificar los riesgos potenciales, determinar sus niveles aceptables y confinarlos a esos niveles; 4) La mayoría de accidentes de productos que no tiene origen en el mal uso del producto, son consecuencia de una negligencia u omisión del fabricante, a pesar de que descubrir y probar dicha negligencia es prácticamente

¹²² Corte Suprema de Justicia, 30 de Abril de 2009, *op. cit.* También la Corte, en esta misma providencia, siguiendo los comentarios del *restatement (second) of torts*: “a) se trata de una responsabilidad objetiva en la medida en que lo hace responsable frente al consumidor, incluso en la hipótesis de que haya observado toda la diligencia posible en la elaboración o venta de los productos; no obstante, la obligación a estos impuesta es la de proveer productos que no sean irrazonablemente peligrosos o defectuosos, no la de proveer productos perfectamente seguros; b) esa imputación se justifica porque al poner a circular el producto para que sea consumido el productor asume una responsabilidad especial frente a aquellas personas que pueden ser dañadas; c) el público tiene derecho a esperar que aquél asuma esa responsabilidad por la confianza que dispensa a los productos que adquiere para satisfacer necesidades propias y, por ende, los principios sociales exigen que el peso de los incidentes provocados por los productos destinados al consumo recaigan en aquellos que los han puesto en venta y que se considere como un costo de producción, contra el cual el vendedor puede optar por un seguro”.

imposible; 5) La responsabilidad subjetiva basada en la culpa es insuficiente para inducir a los fabricantes a introducir al mercado productos adecuadamente seguros; 6) Los vendedores están en una mejor posición que los consumidores para absorber o dispersar el costo de los accidentes por productos; y 7) los costos de los daños de riesgos inherentes típicos pueden justamente ser colocados en las empresas que comercializan sus productos como un costo de sus negocios, asegurando que paguen a la sociedad de la cual sacan sus beneficios.”¹²³.

Por último, los dos argumentos centrales que justifican esta responsabilidad son: que los fabricantes están en mejor posición para dispersar los riesgos al adquirir seguros de responsabilidad y pasar dichos costos al público a través del precio, y que la responsabilidad objetiva de los productores genera un incentivo para que incrementen su inversión en la seguridad, haciendo sus productos más seguros¹²⁴.

B. Marco normativo en el ordenamiento jurídico colombiano

En Colombia el régimen de responsabilidad por productos defectuosos se encuentra consagrado esencialmente en tres fuentes normativas: la Constitución Política, la Ley 1480 de 2011 y el Decreto reglamentario 679 de 2016¹²⁵. La constitución de 1991, norma de normas en el ordenamiento jurídico nacional, elevó a rango constitucional la responsabilidad de los productores al consagrarla concretamente en el artículo 78 que reza así:

¹²³ Joel González, *op. cit.*, p. 289, siguiendo a Montgomery & Owen. El autor también resalta la asimetría de la información entre los productores y consumidores, en que los productores están mucho mejor informados acerca de los riesgos de su producto y de la probabilidad de responsabilidad que los consumidores por cuatro razones: obtiene información al diseñar y producir, le apuesta más a conseguir la información por el riesgo de responsabilidad, los consumidores ordinariamente no pueden acceder a la información de los riesgos y la información limitada de los consumidores sobre los productos es derivada de los fabricantes que tienen un incentivo en minimizar el riesgo, p. 290.

¹²⁴ *Ibíd.*, p. 290-291, siguiendo a Zekoll.

¹²⁵ Sobre el decreto reglamentario de la materia (679 de 2016) basta señalar que contiene regulación sobre el procedimiento a seguir cuando un miembro de la cadena de producción tiene conocimiento de que un producto es defectuoso.

ARTICULO 78. La ley regulará el control de calidad de bienes y servicios ofrecidos y prestados a la comunidad, así como la información que debe suministrarse al público en su comercialización.

Serán responsables, de acuerdo con la ley, quienes en la producción y en la comercialización de bienes y servicios, atenten contra la salud, la seguridad y el adecuado aprovisionamiento a consumidores y usuarios.

El Estado garantizará la participación de las organizaciones de consumidores y usuarios en el estudio de las disposiciones que les conciernen. Para gozar de este derecho las organizaciones deben ser representativas y observar procedimientos democráticos internos [Subraya fuera de texto].

La inclusión de este artículo constitucional refleja que el constituyente considero justo y equitativo imponer esta responsabilidad a los productores para salvaguardar la seguridad de los consumidores¹²⁶. Así, la Corte Suprema ha dicho: “en orden a hacer efectiva la tutela de los intereses de los consumidores y usuarios, dada la evidente posición de inferioridad o de debilidad que ordinariamente ocupan en el tráfico mercantil y la asimetría que caracteriza sus relaciones jurídico-económicas con los distribuidores o fabricantes, en el ámbito interno la Carta Política previó una responsabilidad especial, amén de propia o autónoma, a cargo de éstos”¹²⁷. Con esto en mente, la Ley 1480 de 2011, también denominada estatuto de protección al consumidor, es un desarrollo directo de ese postulado constitucional, siendo la norma que regula y contiene los aspectos centrales de la responsabilidad por productos defectuosos en nuestro país.

¹²⁶ Reconocido en la exposición de motivos de la Ley 1480 de 2011, el “constituyente de 1991 consideró la condición de inferioridad de los consumidores y usuarios ante los productores y comerciantes. El artículo acogido consagra expresamente la intervención del poder público a favor de los consumidores y usuarios para hacer efectivos su derechos a la salud, seguridad, información, libre elección, adecuado aprovisionamiento y para protegerlos contra cualquier indebido aprovechamiento de sus condiciones de indefensión o subordinación”. Gaceta 626 de 2010 de la Cámara de representantes, p. 21.

¹²⁷ Corte Suprema de Justicia, Sala de Casación Civil, M.P. César Julio Valencia Copete. Sentencia de 24 de septiembre de 2009. La misma entidad ha dicho en relación con el artículo 13 de la carta política: “Y es que el Constituyente con ese mandato [13° Constitución Política] busca la efectividad material del derecho a la igualdad, imponiéndose, entonces, que para tal fin se trate de manera distinta a personas ubicadas en situaciones diferentes, como sucede con el productor y el consumidor, pues éste, por la posición en la que se encuentra frente al otro, demanda una especial protección de sus derechos, en la medida que es la parte débil de la relación de consumo”. Corte Suprema de Justicia, 30 de Abril de 2009, *op. cit.*

C. Características

Este sistema de responsabilidad tiene 3 características importantes: es un régimen de responsabilidad de mercado, de carácter objetivo y solidario¹²⁸. En primer lugar, decir que la responsabilidad por productos defectuosos es una responsabilidad de mercado implica que este régimen supera la distinción entre responsabilidad contractual y extracontractual, y se engloba en una categoría superior en la que dicha distinción no tienen relevancia o efecto alguno, así lo reconoció la Corte Constitucional en la sentencia C-1141 de 2000: “La responsabilidad del productor y del distribuidor surge *ex constitutione* y puede por ello ser deducida por el consumidor del producto o el usuario, con independencia de que exista o no un vínculo contractual directo con los primeros. En este sentido, las garantías atinentes a la calidad o idoneidad de los bienes y los servicios, no se ofrecen exclusivamente al primer adquirente; ellas se disponen frente a la categoría de los consumidores y usuarios. El productor profesional produce para el mercado, se beneficia del mercado y debe responder ante el mercado. En este caso, el mercado está constituido por los consumidores y usuarios. La responsabilidad de mercado - secundada por la Constitución y la ley-, no contractual, acredita la reivindicación igualitaria que ha querido la Constitución introducir bajo el concepto de consumidor o usuario”¹²⁹.

En segundo lugar, que se trate de una responsabilidad de carácter objetivo implica que para que el productor se hallado responsable no es necesario que exista una demostración de su actuar negligente, y en el mismo sentido demostrar que su actuar fue diligente no es causal suficiente para exonerarse de responsabilidad. El artículo 21 de la ley 1480 dispone que para determinar esta

¹²⁸ Villalba, *op. cit.*, p. 27-29.

¹²⁹ Corte Constitucional, C-1141 de 2000, *op. cit.*

responsabilidad el afectado debe demostrar el defecto, el daño y el nexo causal entre estos, siendo así que se configura por vía normativa dicha objetividad.

En tercer lugar, se trata de una responsabilidad solidaria entre los miembros de la cadena productiva, así lo establece el artículo 20 de la norma según el cual tanto el productor como expendedor son solidariamente responsables¹³⁰. Esto supone “la superación total de la disyuntiva entre la responsabilidad contractual o extracontractual, para dar paso a un régimen tuitivo que involucra en principio a todos los miembros de la cadena de valor”¹³¹. Según Javier Tamayo entender esta solidaridad en el sentido de que todos son responsables sería contrario a la equidad y al derecho, por el contrario debe entenderse que esta responsabilidad solidaria es entre el productor final, ya que en él siempre concurren todos los defectos, y el eslabón de la cadena de producción responsable del defecto¹³². Aunque las razones de este importante tratadista para considerar esto son válidas, esta posición no es aceptable gracias a que el espíritu de la norma es la protección al consumidor, así la exposición de motivos del proyecto de ley que dio origen al estatuto claramente establece que: “El productor, proveedor y quien haya puesto su marca en el producto responderán solidariamente por el daño al consumidor resultante de vicio o defecto de la cosa o de la prestación del servicio. (...) Al igual que para las garantías, se prevé que la responsabilidad por producto defectuoso recaiga solidariamente entre el productor y proveedor, buscando con ello proteger al consumidor.”¹³³ Es evidente que el objetivo de consagrar la regla de solidaridad tiene como fin la protección del consumidor, por lo que en efecto la responsabilidad es solidaria entre todos los

¹³⁰Ley 1480 de 2011. Artículo 5. Definiciones: (...) 9. Productor: Quien de manera habitual, directa o indirectamente, diseñe, produzca, fabrique, ensamble o importe productos. También se reputa productor, quien diseñe, produzca, fabrique, ensamble, o importe productos sujetos a reglamento técnico o medida sanitaria o fitosanitaria. (...) 11. Proveedor o expendedor: Quien de manera habitual, directa o indirectamente, ofrezca, suministre, distribuya o comercialice productos con o sin ánimo de lucro.

¹³¹ Villalba, *op. cit.*, p. 29.

¹³² Javier Tamayo, *op. cit.*, p. 106.

¹³³ Gaceta 626 de 2010, *op. cit.*, p. 23.

miembros de la cadena, eso sí con la posibilidad de repetir, en caso de condena, contra la persona en concreto que haya fabricado el defecto.

D. Razones para considerar este sistema como el más adecuado para los vehículos autónomos

Con esto en mente, los doctrinantes tienen la intuición según la cual el desarrollo de los vehículos autónomos generará un tránsito de responsabilidad del conductor o propietario de vehículo hacia el fabricante o productor¹³⁴; sin embargo, no hay consenso en que el régimen de productos defectuosos sea el más adecuado. Este trabajo busca sostener que si lo es, al menos para el caso colombiano, y es aquí donde se ofrecen las razones por las que se considera de esta forma.

i. Permite que la complejidad de los vehículos autónomos no afecte la asignación de responsabilidad

Como se vio en la sección II los vehículos autónomos son productos complejos, por un lado tienen un intrincado funcionamiento que incorpora una programación cuyas reglas no están totalmente pre definidas, y que el consumidor ordinario desconocerá; de otro lado, requieren una gran cantidad de componentes (sensores, el software y los componentes mecánicos), que seguramente serán fabricados por muchos actores distintos en el mercado. Una solución que no tenga en cuenta estas particularidades perjudicaría el desarrollo de la tecnología y los derechos de

¹³⁴ Anderson et al, *op. cit.*, p. 115-116, sostiene que las tecnologías de vehículos autónomos van a diluir la sensación de que los conductores sean directa y únicamente responsables por sus automóviles, sobre todo en los casos en que el conductor espera razonablemente que el vehículo conduzca, en cuyo caso el conductor no tendría culpa alguna, por eso se habla de un posible tránsito de responsabilidad hacia el productor. En el mismo sentido Mark Geistfeld, *A Roadmap for Autonomous vehicles: State Tort Liability, Automobile Insurance, and Federal Safety Regulation*, Calif. L. Rev., (2017), p. 1619. También Kyle Colonna, *Autonomous Cars and Tort Liability*, 4 Case W. Res. J.L. Tech. & Internet, (2012), p. 116. Y Michelle Sellwood, *The road to autonomy*, San Diego L. R., (2017), p. 848.

las víctimas. La responsabilidad por productos defectuosos permite asignar la responsabilidad de forma adecuada teniendo en cuenta la complejidad de los mismos.

En primer lugar, la gran cantidad de posibles intervinientes en la fabricación de un vehículo autónomo, pone a la víctima en una posición muy difícil si tiene que demandar al productor en concreto que fabricó el componente defectuoso, pues el acceso que tiene al conocimiento sobre ello es limitado. Dado que el régimen de productos defectuosos consagra una responsabilidad solidaria, esto no supone inconveniente alguno, pues la víctima no ve perjudicada su eventual reparación gracias a que todos los miembros de la cadena son responsables solidariamente, de acuerdo con lo anotado anteriormente.

En segundo lugar, el consumidor ordinario tiene muy poco conocimiento acerca de los detalles del complicado proceso de funcionamiento de estos vehículos, sobretodo en relación con la programación del software del vehículo, siendo así probablemente sólo espera que funcione de forma segura al aplicar las instrucciones que recibe del fabricante, es decir, que existe una gran brecha entre el productor y el consumidor en términos de información. Esta desigualdad coloca al consumidor en una posición de inferioridad que la responsabilidad por productos defectuosos resuelve.

De esta forma, una eventual víctima de un daño causado por un vehículo autónomo enfrentaría una carga excesiva e injusta si se aplicara un régimen basado en la demostración de la negligencia del productor como causante de su accidente, prueba que puede ser fácilmente imposible, teniendo en cuenta que es muy probable que el productor cumpla con todos los estándares de diligencia durante el diseño y fabricación del vehículo, pero además dadas las características del vehículo autónomo sería aún más gravoso imponer esta prueba, pues demostrar una negligencia en el diseño o manufacturación de cualquier parte del vehículo o de la programación puede ser absurdo, gracias

a la enorme complejidad de los vehículos y de los algoritmos. El fundamento histórico de la responsabilidad por productos defectuosos demuestra precisamente que el consumidor se enfrenta a una situación injusta cuando se le exige ese estándar probatorio, por ello la responsabilidad objetiva es más adecuada para los vehículos autónomos, lo que además concuerda con las perspectivas modernas de la responsabilidad especialmente el favorecimiento de la víctima y el restablecimiento del equilibrio.

Así pues, el régimen de productos defectuosos evita que la complejidad de estos vehículos se convierta en un obstáculo para la asignación de responsabilidad, precisamente porque este régimen ya se enfrentó en el pasado a las situaciones injustas que generaba la desigualdad en la información de los consumidores. A esto puede objetarse que aunque el régimen sea objetivo esto no libera a la víctima de una carga probatoria que puede hacer nulo su derecho¹³⁵, pues a pesar de que no debe probar la negligencia, si tiene que demostrar el defecto del producto que causó el daño que alega. Como se verá en Colombia esto no supondría un verdadero obstáculo a la asignación de responsabilidad. Para el efecto es necesario preguntarse qué es un defecto y cómo se prueba.

1. ¿Qué es un defecto?

El numeral 17 del artículo 5 de la Ley 1480 estipula que un producto defectuoso es aquel “bien mueble o inmueble que en razón de un error en el diseño, fabricación, construcción, embalaje o información, no ofrezca la razonable seguridad a que toda persona tiene derecho”.

El elemento central que caracteriza a un producto defectuoso es la falta de razonable seguridad frente a los riesgos en la salud e integridad que presenta el producto para el consumidor, la ley no impone a los productores la obligación de fabricar un producto a prueba de daños, sino

¹³⁵ Sobre las críticas se habla con más detalle en la sección IV.F.

sólo a prueba de aquellos fallos que excedan los riesgos razonables a que puede estar sometido el consumidor mientras use el producto de forma normal¹³⁶, de modo que se excluye de la aplicación de este régimen todo uso anormal o irrazonable del producto.

La Corte Suprema de Justicia ha dicho que “un producto es defectuoso cuando no ofrece la seguridad que legítimamente se espera de él, condición que, en consecuencia se predica no por su falta de aptitud para el uso para el que fue adquirido, sino por no cumplir las condiciones de seguridad a que tiene derecho el público, excluyendo, por supuesto, cualquier utilización abusiva. Vale decir, que se trata de un concepto que no guarda necesaria correspondencia con la noción de vicios de la cosa, o de ineptitud de ésta, o de ausencia de las calidades esperadas, criterios todos estos a los que alude el inciso primero del artículo 78 de la Carta Política”¹³⁷.

2. Tipos de defectos

De acuerdo con la norma existen varios tipos de defectos, un defecto de diseño está presente en aquel producto que “pese a haber sido fabricado de acuerdo con las líneas, criterios y especificaciones establecidos por el fabricante en la etapa de concepción, al final no ofrece la seguridad legítimamente esperada”¹³⁸, es referente a la “concepción del bien, su estructura o inclusive su estética”¹³⁹. Un defecto de fabricación es la falta de correspondencia con el diseño del mismo, de manera que un producto de una serie es diferente a lo que se concibió debido a un problema de producción como “el mal funcionamiento de una máquina o un yerro humano”¹⁴⁰. Un

¹³⁶ “el legislador tolera la producción de elementos cuya inocuidad total sería posible si se incurren en unos costos tan altos que no harían viable su comercialización (...) De allí que no siempre se exija esa seguridad absoluta, teóricamente posible. Con todo, ello no legitima al producto para poner en circulación cualquier tipo de productos que, por su bajo costo, genera graves riesgos o peligros potenciales para el usuario o consumidor.” Javier Tamayo, *op. cit.*, p. 73-74.

¹³⁷ Corte Suprema de Justicia, 30 de Abril de 2009, *op. cit.*

¹³⁸ Ramiro Prieto, *op. cit.*, p. 149.

¹³⁹ Villalba, *op. cit.*, p. 26.

¹⁴⁰ *Ibíd.* En otras palabras, el producto “no es lo que se intentó que fuera”. Joel González, *op. cit.*, p. 280.

defecto de construcción, hace referencia esencialmente al mismo caso anterior pero referido a bienes inmuebles. Un defecto de embalaje es una falta de la correcta preservación del bien que lo vuelva inseguro¹⁴¹. Finalmente un defecto en la información consiste en una falta o suministro insuficiente de información, o de advertencias inadecuadas de los modos de uso y riesgos previsibles de daño que hace inseguros a los productos.

El tipo de defecto más relevante en los casos de vehículos autónomos será el defecto en el diseño, porque el software del vehículo que toma las decisiones, no tendrá defectos de manufactura o embalaje, por ejemplo un error de programación del software, causado por un error de digitación, no debe ser un defecto de manufactura sino un defecto de diseño porque sigue haciendo parte del código del sistema operativo, por lo que todos los vehículos con dicho sistema operativo contendrían dicho error, a diferencia de los defectos de manufacturación en el que sólo unos cuantos vehículos presentarían el defecto. Por ello, los defectos de manufactura y embalaje seguramente aplicaran para los componentes físicos del vehículo y se tratarán de la misma forma que para todos los demás productos del mercado¹⁴². Así, el verdadero punto que sobre el cual está el debate es en cómo asignar la responsabilidad por los daños causados por las decisiones del software del vehículo, razón por la que se puede circunscribir el análisis a los casos en que el diseño (es decir la programación) hace que el vehículo no ofrezca la razonable seguridad y en consecuencia cause daños¹⁴³.

Demostrar el defecto de diseño se hace mediante dos test: el de las expectativas del consumidor y el de riesgo-utilidad. De acuerdo con el primero, un producto es defectuoso cuando presenta un riesgo irrazonable que excede las expectativas de seguridad que tiene un consumidor ordinario con

¹⁴¹ Villalba, *op. cit.*, p. 26.

¹⁴² Geistfeld, *op. cit.*, p. 1633.

¹⁴³ *Ibíd.*

un conocimiento común¹⁴⁴. Este test no busca que la valoración se haga “en función de lo que hubiera creído la víctima particular de un caso específico (...) sino que ha sido pensado para ser utilizado en el marco de una responsabilidad objetiva y tomando en cuenta un criterio de valoración conjunto. Cabe destacar, eso sí, que para que el juicio fuera lo más imparcial posible también tendría que incluir las expectativas de uso que el fabricante tenía respecto de su producto. De hecho, la cuestión adquiere especial relevancia en el caso de productos novedosos, en los cuales es el fabricante, y no otro, quien determina la tecnología a emplear, así como la función a cumplir incluyendo los usos y abusos que aquel puede soportar (...) dado que de lo que se trata es de hacer una evaluación objetiva, lo principal será, siempre que esto sea posible (...) no tener en cuenta a un productor específico, sino a la figura ideal de un fabricante responsable promedio”¹⁴⁵.

El test de riesgo-utilidad consiste en realizar un balance entre el riesgo y la utilidad de un determinado diseño, encontrando que un producto es defectuoso cuando los riesgos previsibles de daño pudieron ser disminuidos o eliminados mediante la adopción de un diseño alternativo, razonablemente viable y más seguro¹⁴⁶. Así más que evaluar el producto a la luz de las expectativas del consumidor, se evalúa la decisión del productor de elegir un diseño sobre otro¹⁴⁷.

¹⁴⁴ Joel González, *op. cit.*, p. 280.

¹⁴⁵ Ramiro Prieto, *op. cit.*, p. 130-131. A este test se le critica la falta de claridad en el criterio del modelo del consumidor que debe considerar (si es ordinario o depende del producto o tipo de víctima); que impide obtener compensación cuando las víctimas tuvieron conocimiento del peligro (en los casos en que sea obvio, o hayan sido debidamente informadas); que puede llegar a considerar como defectuosos productos que no lo son; y que parte de la asunción errónea de que el consumidor conoce lo que compra y por tanto sus expectativas (así en el caso de productos novedosos o complejos el consumidor no cuenta con una expectativa de seguridad). Fernando Pico, *op. cit.*, p. 162.

¹⁴⁶ Villalba, *op. cit.*, p. 26, siguiendo a Madden & Davis.

¹⁴⁷ González, *op. cit.*, p. 292. A este test se le critica que puede llegar a aceptar peligros graves ocultos mientras que el producto se mantenga barato o útil, y puede llegar a imponer una carga demasiado pesada para los demandantes obligándolos a usar evidencia de experticia en cada caso para demostrar la alternativa de diseño razonable que hubiera reducido o evitado el daño, *Ibíd.* 283. Además es criticado porque la noción de utilidad y la de riesgo son demasiado abstractas, especialmente cuando lo que se pone en peligro son bienes inmateriales como la vida, además que abre la puerta a la comercialización de diseños únicos pero peligrosos. Ramiro Prieto, *op. cit.*, p. 134.

En Colombia las cortes han adoptado la teoría de que corresponde al consumidor demostrar que el producto no brindaba la seguridad a que una persona tiene legítimamente derecho, al respecto la Corte Constitucional ha dicho: “El defecto cuya prueba compete al perjudicado, no es el error de diseño o intrínseco del producto, cuyo conocimiento difícilmente puede dominar o poseer el consumidor; lo es la inseguridad que se manifiesta con ocasión del uso al cual está destinado”¹⁴⁸, y en el mismo sentido se ha pronunciado la Corte Suprema: “Para comprobar el defecto de seguridad que afecta al producto, no debe la víctima incursionar en el examen del proceso de fabricación para demostrar que el defecto se debe a un diseño desacertado o a una indebida fabricación, sino que se debe limitar a probar que éste no ofrecía la seguridad a la que una persona tiene legítimamente derecho”¹⁴⁹.

Esto demuestra que hay una falta de claridad entre la redacción de la norma y la posición de las cortes, en sentencias previas al estatuto, sobre el defecto¹⁵⁰, así para los altos tribunales basta demostrar la falta de razonable seguridad, mientras que según el estatuto haría falta demostrar el defecto y la falta de razonable seguridad que se deriva de él, así lo entiende Tamayo Jaramillo: “el producto solo deja de ser razonablemente seguro cuando adolece de un defecto y no a la inversa”¹⁵¹, sobre esto las altas cortes tendrán el papel de dar la correcta interpretación del estatuto ciñéndose al principio *pro consumatore*¹⁵². Creemos que en virtud de este principio, los mandatos constitucionales del artículo 13 y 78, las perspectivas de protección a la víctima y la jurisprudencia expuesta, que las cortes se decantarán por la protección del consumidor encontrando el defecto cuando el producto no demuestre la seguridad razonable que debería tener, por ello el consumidor

¹⁴⁸ Corte Constitucional, C-1141 de 2000, *op. cit.*

¹⁴⁹ Corte Suprema de Justicia, 30 de Abril de 2009, *op. cit.*

¹⁵⁰ Villalba, *op. cit.*, p. 24.

¹⁵¹ Javier Tamayo, *op. cit.*, p. 72.

¹⁵² Villalba, *op. cit.*, p. 24

“debe probar que este no cumplía con la seguridad razonablemente esperada, que el producto no operó en la condiciones que debía funcionar o que no satisfacía las medidas de seguridad normales o las indicadas por el productor. En modo alguno la prueba del defecto conduce a que se demuestre técnicamente el error en que incurrió el productor”¹⁵³.

3. Razonable seguridad

La ley 1480 de 2011 define la seguridad como: “Condición del producto conforme con la cual en situaciones normales de utilización, teniendo en cuenta la duración, la información suministrada en los términos de la presente ley y si procede, la puesta en servicio, instalación y mantenimiento, no presenta riesgos irrazonables para la salud o integridad de los consumidores. En caso de que el producto no cumpla con requisitos de seguridad establecidos en reglamentos técnicos o medidas sanitarias, se presumirá inseguro”. La mayor dificultad de demostrar la existencia de un defecto radica en el concepto difuso de razonabilidad, su determinación dependerá de cada producto y caso concreto pero en la determinación de los riesgos irrazonables se “debe tener en cuenta la relación entre la seguridad, la utilidad y el costo del producto”¹⁵⁴; sin embargo, pensamos que las cortes colombianas usaran las también las expectativas del consumidor junto con las advertencias e instrucciones del productor para determinar cuándo un riesgo es irrazonable.

Recapitulando, tener en cuenta el funcionamiento de los vehículos autónomos implica reconocer que el software, con algoritmos de machine learning, es el encargado de tomar las decisiones, siendo así, aplicar un régimen basado en la negligencia del productor o del ‘conductor’ no tiene sentido alguno ante la ausencia de control efectivo¹⁵⁵, debido a esto asignar la

¹⁵³ *Ibíd.*, p. 29

¹⁵⁴ Javier Tamayo, *op. cit.*, p. 74.

¹⁵⁵ Esto también impide aplicar un régimen de responsabilidad por actividades peligrosas por la imposibilidad de encontrar un guardián de la cosa, como se verá en la sección V.

responsabilidad tiene más sentido bajo el régimen de productos defectuosos. Dado que los accidentes van a ser causados directamente por las decisiones o una falla del software, el productor será responsable por los defectos de funcionamiento del software del vehículo, pero esos defectos dependerán de qué se entienda por seguridad legítimamente o razonablemente esperada, es decir cuáles riesgos son razonables que soporte el usuario de los vehículos. Determinar dicho estándar será un trabajo que corresponderá a las cortes o al legislador; sin embargo, por todo lo que se ha dicho hasta ahora, el funcionamiento de los mismos permite determinar que asignar este régimen de responsabilidad tiene más sentido que otros regímenes, y además que la complejidad no supondría un problema para asignar la responsabilidad.

Lo anterior en razón de que la víctima sólo debe demostrar su daño, el nexo causal y el defecto, esta carga probatoria aunque parezca complicada no lo es, primero porque muchos casos permitirán entender al juzgador que indudablemente el vehículo tenía un defecto por ejemplo un fallo del sistema operativo que impidió la ejecución de la conducción, y en consecuencia causó un accidente¹⁵⁶, y segundo porque en los casos que no sean tan claros este régimen permite considerar dos situaciones adicionales, esto es, la información que le haya suministrado el productor al consumidor sobre los riesgos que presentaba el vehículo¹⁵⁷, y el funcionamiento de los vehículos autónomos, especialmente la importancia del testeo pre lanzamiento, pues entre más tiempo pase el vehículo conduciendo en modo de prueba mejor conductor es debido a los algoritmos de machine learning según lo expuesto en la sección II, así las expectativas legítimas de seguridad del consumidor se podrán evaluar de forma concreta de acuerdo al estado actual de la tecnología.

¹⁵⁶ Geistfeld, *op. cit.*, p. 1634.

¹⁵⁷ *Ibíd.*, p. 1639.

De este modo, por ejemplo, los datos de los fabricantes sobre la seguridad de sus vehículos y la expectativa de accidentes (se puede esperar un riesgo mayor durante los primeros años de la tecnología que después de algunos años) son criterios que sirven para dicha determinación; pero, un elemento preponderante es la información que se le suministre al consumidor, de manera que si se afirma que el vehículo es más seguro que un humano, de la comparación de cómo actuó el vehículo en la situación que causó el daño con lo que hubiera hecho un humano normal, se espera que en efecto haya actuado de forma más segura, siendo defectuoso si incumple dicha expectativa, pues el consumidor esperaba legítimamente que el vehículo fuera más seguro que si fuera conducido por un humano normal, por el contrario si los fabricantes anuncian que el vehículo es más riesgoso que un conductor normal (desincentivando su compra), el consumidor tendría una expectativa menor de seguridad con lo que es menos probable que se encuentre probado el defecto.

Por otro lado, el correcto entendimiento de cómo funciona la programación de vehículos autónomos permite comprender que si bien los fabricantes no tienen un verdadero control efectivo sobre las acciones del vehículo, dado que estos están programados de manera que se vuelvan mejores conductores entre más datos y experiencias acumulen, puede afirmarse que los mismos productores pueden hacer más seguros los vehículos realizando un *entrenamiento* de calidad del software antes de sacarlos al mercado, por ello se ha propuesto usar la siguiente pregunta como un elemento adicional de valoración ¿Tuvo el vehículo suficiente experiencia para conducir de forma razonablemente segura? ¹⁵⁸. Puede constatarse que la complejidad del funcionamiento de estos vehículos no se convierte en una excesiva carga probatoria para la demostración del defecto por parte de la víctima bajo el régimen de responsabilidad por productos defectuosos.

¹⁵⁸ *Ibíd.*, p. 1646.

ii. **Equilibra la tensión entre seguridad y desarrollo**

Como se vio, el objetivo es buscar un equilibrio entre el desarrollo y la seguridad, por ello se permite el desarrollo de nuevas tecnologías, y actividades potencialmente riesgosas, a cambio de que quienes causen daños por ello respondan de una forma más estricta, de esta manera se protege el interés de seguridad de las personas sin perder los beneficios del desarrollo. En el caso de los vehículos autónomos los potenciales beneficios que puede traer esta tecnología a la sociedad son enormes, incluyendo sobretodo una reducción importante de los accidentes, incrementando de esta forma la seguridad de las personas, pero no se desconoce que estos vehículos también causarían accidentes que pueden causar grandes daños como la pérdida de vidas humanas, es aquí donde se evidencia de forma más clara esta tensión. La responsabilidad por productos defectuosos para los fabricantes de estos vehículos equilibra de forma correcta dicha tensión, buscando el incentivo de un desarrollo seguro de esta tecnología.

El propósito principal de la responsabilidad por productos defectuosos es asegurar que los fabricantes pongan productos razonablemente seguros en el mercado¹⁵⁹. Aplicarla a los productores de vehículos autónomos aseguraría que estos estén constantemente mejorando e actualizando el software incrementando así la seguridad del vehículo, por ello es la mejor opción que tienen las cortes para asegurar el desarrollo seguro de esta tecnología¹⁶⁰. De esta manera, se crea un incentivo para los productores a hacer más seguros los vehículos, incrementando la seguridad al tiempo que se fomenta el desarrollo equilibrando de esta forma la tensión en comento. Los incentivos que

¹⁵⁹ Jeffrey K. Gurney, *Sue My Car Not Me: Products Liability and Accidents Involving Autonomous Vehicles*, 2013 U. Ill. J.L. Tech. & Pol'y, p. 271.

¹⁶⁰ *Ibíd.*, p. 272.

genera este sistema aplicado a los casos de esta tecnología son correctos de acuerdo al equilibrio de esta tensión.

Si el productor es responsable bajo este régimen, en primer lugar se crea un incentivo para que los fabricantes hagan sus carros lo más seguro posible con el fin de reducir su responsabilidad, lo que concuerda con la búsqueda de un desarrollo seguro. En segundo lugar, la confianza de los consumidores en la tecnología aumenta si saben que en caso de accidente el productor será responsable, incentivando así la adopción y el uso de esta tecnología, con lo que, a su vez, incentiva a los productores a investigar y desarrollar esta tecnología por los potenciales beneficios que ofrece, lo que va de la mano con el fomento del desarrollo seguro. Precisamente buscando incentivar la confianza de los consumidores Mercedes-Benz, Google (Waymo) y Volvo han anunciado que asumirán la responsabilidad cuando uno de sus vehículos en modo autónomo cause un accidente¹⁶¹, esto resalta la posición de los productores que prefieren asumir la responsabilidad para ganar la confianza del público con el fin de incentivar la adopción de la tecnología, demostrando que esto no implica un obstáculo al desarrollo de los vehículos autónomos.

iii. Asigna la responsabilidad a quien tiene la mejor posición

La responsabilidad por los daños causados por vehículos autónomos también requiere asignarse a la parte que este en control del vehículo al momento en que el accidente ocurra¹⁶², entender la forma en que funciona un vehículo completamente autónomo permite afirmar que ni el fabricante ni el ‘conductor humano’ tienen el control efectivo del vehículo, al menos en los niveles altos de automatización. Precisamente aquí radica la dificultad de asignar los regímenes de

¹⁶¹ Comunicado de prensa, *US urged to establish nationwide Federal guidelines for autonomous driving*, Volvo Car Group. En <https://www.media.volvocars.com/global/en-gb/media/pressreleases/167975/us-urged-to-establish-nationwide-federal-guidelines-for-autonomous-driving>; y, Bill Whitaker, *Hands off the wheel*, 60 minutes, en <https://www.cbsnews.com/news/self-driving-cars-google-mercedes-benz-60-minutes/>

¹⁶² Gurney, *op. cit.*, p. 271.

responsabilidad que se han aplicado tradicionalmente para los accidentes de tránsito en concreto la responsabilidad basada en la culpa del conductor y la responsabilidad por actividades peligrosas.

Si ninguna parte tiene el control efectivo la responsabilidad debería asignarse de acuerdo a quien esté en una mejor posición para reducir los riesgos y soportarlos cuando ocurran. En este caso esa posición la ocupa el fabricante por varios motivos¹⁶³: en primer lugar, el productor es quien tiene la decisión de lanzar un producto al mercado, es su potestad decidir cuándo hacerlo según lo considere conveniente, el ordenamiento jurídico busca que eso suceda sólo cuando el producto no presente riesgos irrazonables para la seguridad de las personas, de manera que si el productor consideró que el vehículo autónomo ya era lo suficientemente seguro para lanzarlo al mercado, se encuentra en una mejor posición para soportar el riesgo derivado de la falta de razonable seguridad.

En segundo lugar, el fabricante es quien construye el vehículo autónomo, quien lo programa y lo *entrena*, es decir conoce a la perfección el funcionamiento del mismo y los riesgos de la tecnología, por ello es quien tiene la mejor posición para evitar la realización de los riesgos mediante tres mecanismos específicos: informar de forma correcta al consumidor sobre el uso adecuado y los peligros del vehículo, la realización de suficientes pruebas previas y las actualizaciones del software.

Precisamente porque entre el productor y el consumidor existe una gran asimetría de la información, el régimen de productos defectuosos considera que cuando el indebido suministro o la falta de información o advertencias hacen que un producto cause un daño el productor debe ser responsable. Por ello, el fabricante de vehículos autónomos está en una mejor posición que el

¹⁶³ Tener en cuenta lo dicho en la sección III.C sobre las razones para imponer la responsabilidad al productor.

consumidor para evitar la generación de daños mediante el suministro adecuado y completo de la información acerca de los riesgos de sus vehículos y el uso adecuado, esto especialmente relevante para los niveles bajos e intermedios de automatización.

Como ya se ha dicho, la realización de pruebas previas al lanzamiento tiene un rol importantísimo en los vehículos autónomos ya que más tiempo y datos se traducen en más experiencia y más seguridad a la hora de la conducción. Debido a esto, un tiempo suficiente de pruebas y un adecuado suministro de datos y experiencia pueden reducir la probabilidad de los accidentes y daños, de esta manera el fabricante tiene una mejor posición para hacer más seguro el vehículo y consecuentemente para reducir la producción de daños, incentivado además por la eventual responsabilidad.

Adicionalmente, los fabricantes pueden hacer más seguros sus vehículos actualizando regularmente el software de los mismos, esto porque son los que conocen la tecnología y quienes pueden determinar más fácilmente que mejoras necesita el software para ser un mejor conductor, además el incentivo de la eventual responsabilidad asegura que los fabricantes se preocupen por actualizar su software y hacerlo cada vez más seguro. Así el productor tiene a su disposición mejores herramientas que el consumidor para evitar la producción de daños.

Por último, el productor a diferencia del consumidor está en una mejor posición para soportar el costo de ser responsable, ya que tiene varios mecanismos a su disposición para socializar el riesgo¹⁶⁴. Específicamente, el fabricante tiene dos formas importantes de hacer esto: mediante el precio o seguros. Si el fabricante de vehículos autónomos sabe que eventualmente tendrá que

¹⁶⁴ Esto quiere decir: “La difusión entre varios actores, causantes o no causantes del daño, del costo total o parcial del perjuicio. Se diluye de esta manera entre muchas personas el costo del perjuicio, en vez de radicarse únicamente en cabeza de quien ocasionó el daño”. Saúl Uribe, *op. cit.*, p. 126.

responder por los defectos, puede elegir alguno de esos métodos para que en ese evento no tenga que soportar de forma muy gravosa dicha imposición, a pesar de que dichos esquemas suban el precio.

Para socializar el riesgo de ser hallado responsable el productor puede subir el precio para que con ese aumento se cubran las eventuales indemnizaciones que tenga que pagar, así “el empresario calcula y proyecta los eventuales daños que su actividad puede generar, en mayor o menor medida, dependiendo de la actividad más o menos riesgosa, para lo cual, decide cargar al precio del producto, bien o servicio final, el cálculo de los costos de los eventuales daños”¹⁶⁵. De esta forma, el fabricante de los vehículos autónomos puede aumentar el precio para cubrir el costo de ser hallados responsables, y los consumidores seguramente estarán dispuestos a pagar más por el vehículo autónomo si saben que el fabricante será responsable por los daños causados¹⁶⁶.

Otro medio del que dispone es la transferencia del riesgo mediante el contrato de seguro de responsabilidad civil, en virtud del cual le transfiere ese riesgo a una compañía aseguradora a cambio de una prima, de manera que en caso de que ser hallado responsable la aseguradora pagará dicha indemnización. Quien tiene el verdadero conocimiento sobre el estado del riesgo que se transfiere por dicho contrato es el productor, razón por la cual está en una mejor posición para hacerlo que el consumidor, además en virtud de dicho contrato se pueden establecer exclusiones que tengan por objetivo incentivar que el productor siga propendiendo por el desarrollo más seguro de estos vehículos. Si de todas maneras el precio se va a incrementar con el fin de socializar la responsabilidad, ya sea por productor o el consumidor, es mejor que lo haga el productor quien tiene una mejor posición que el consumidor.

¹⁶⁵ *Ibíd.*, p. 128

¹⁶⁶ Gurney, *op. cit.*, p. 273.

iv. Es acorde con las perspectivas de la responsabilidad civil

Como se evidencia en las características y fundamentación de este régimen de responsabilidad, existe un deseo social de protección al consumidor, pues así son los estándares de justicia y equidad de la sociedad, que partieron del reconocimiento de la desigualdad histórica entre consumidores y productores. Como se mostró, las normas constitucionales y legales, así como las cortes, han reconocido también la existencia de esta desigualdad, por tal motivo aplicar este régimen de responsabilidad es apropiado para los intereses de protección de las víctimas en el desarrollo de nuevas tecnologías, especialmente esta. Ya que, si bien va hacer más seguro el ambiente de manejo, ocasionará daños que en el peor de los casos terminarían con pérdida de vidas humanas.

La perspectiva de restablecer el equilibrio en favor del consumidor, hace que las víctimas de los vehículos autónomos estén mejor protegidas bajo este régimen dadas las características del mismo (solidaridad, responsabilidad de mercado y responsabilidad objetiva), debido a esto tienen una mejor posición que la que tendrían bajo otros regímenes de responsabilidad, por cuanto precisamente la fundamentación de este sistema lo ha dotado de esa visión pro consumidor, en reconocimiento de la posición desventajosa en la que se encuentra, que es aún mayor en el caso de los vehículos autónomos frente a otras clases de productos porque el consumidor pierde toda clase de control sobre las acciones del vehículo limitándose a encenderlo y decidir el destino, por ello las cortes reconocerán en estos casos la posición pro víctima, según las perspectivas modernas de la responsabilidad civil, en conjunto con la perspectiva pro consumidor del régimen de productos defectuosos, facilitándole a la víctima su labor probatoria y encontrando probado más fácilmente la responsabilidad del productor.

E. Sobre los vehículos de niveles bajos e intermedios de automatización

Lo dicho hasta ahora aplica principalmente para el caso de vehículos totalmente autónomos, ya que son esos los que generan las verdaderas dudas acerca de la responsabilidad. Sin embargo, hay que hacer mención a que pasará con los vehículos de niveles intermedios, dado que hasta el nivel 3 de automatización el conductor tiene el deber de vigilar y estar listo para asumir el control en todo momento, por lo que no puede existir una responsabilidad exclusiva del fabricante, incluso cuando el vehículo está en modo de conducción autónoma, sobre todo si los fabricantes dan instrucciones a los consumidores sobre este deber, y más aún si tienen formas de asegurar que el conductor cumpla con esto o le dé avisos. Este tipo de casos requieren de un análisis de caso a caso, sobretodo del nivel específico de automatización del vehículo, de los deberes que tenía a su cargo el conductor, del nivel de control que tenía sobre el vehículo y de las instrucciones y medidas que instale el fabricante en el vehículo para asegurar que el conductor cumpla con sus deberes (ver sección II.C).

De esta forma, aunque es fácil establecer que por regla general la responsabilidad recaerá sobre el conductor quien tenía el deber de estar atento en todo momento para asumir el control, puede suceder que el daño sea producido por el sistema de conducción autónoma, por ejemplo cuando el sistema operativo deja de funcionar de repente y sin previo aviso el conductor no puede tomar el control derivando en un accidente. Los accidentes que ya han ocurrido corresponden a vehículos de estos niveles, en los que conductores no estaban lo suficientemente atentos a la vía; en los casos en que la conducción autónoma falló, el conductor debía asumir el control y evitar el accidente. Sin embargo, los niveles bajos e intermedios presentan la dificultad de generar confianza en las acciones del vehículo, por lo que los conductores dejan de estar atentos, y además no son tan

eficaces retomando el control después de estar distraídos por otras actividades en un viaje¹⁶⁷. En Colombia estos casos seguramente se tratarán de la misma forma en que se tratan los accidentes de tránsito ordinarios, es decir, asignando la responsabilidad por el ejercicio de una actividad peligrosa, sin quitar la posibilidad de que el conductor demuestre que fue un defecto en el vehículo autónomo el que ocasionó el daño.

F. Críticas

A pesar de que este régimen es el sistema más adecuado, vale la pena detenerse un poco en las críticas que se le hacen, se dice que su aplicación puede impedir de forma significativa que una víctima obtenga compensación, o que puede causar que el productor sea encontrado responsable en la mayoría de las situaciones¹⁶⁸, es decir, que si las cortes deciden que el consumidor debe demostrar plenamente el defecto, esto impondrá una carga de prueba muy pesada a las víctimas, ya sea bajo el test de expectativas del consumidor o el de riesgo-utilidad, lo que impedirá que obtengan compensación por sus daños. De otro lado, si esto no se cumple y las cortes facilitan la carga probatoria de la víctima es muy probable que el productor este condenado a pagar por cada accidente que ocurra.

Se afirma que el tipo de defecto que más se alegaría en los casos de productos defectuosos relacionados con los vehículos autónomos es el defecto en el diseño¹⁶⁹, y critican que los test que

¹⁶⁷ Para evitar estos problemas fabricantes como Waymo y Volvo se enfocaron en saltarse los niveles intermedios para llegar a la verdadera automatización, eliminando la potencialidad del error humano. Jhon Quain, *Makers of Self-Driving Cars Ask What to Do With Human Nature*, N.Y. Times, (Julio 7, 2016) en <https://www.nytimes.com/2016/07/08/automobiles/wheels/makers-of-self-driving-cars-ask-what-to-do-with-human-nature.html>.

¹⁶⁸ John W. Zipp, *The Road Will Never Be the Same: A Reexamination of Tort Liability for Autonomous Vehicles*, 43 *Transp. L.J.*, (2016), p. 161.

¹⁶⁹ Beale, *op. cit.*, p. 224. También ver *supra* nota 141. Además, teniendo en cuenta que para el caso norteamericano los defectos que se alegan por software no se consideran como errores de manufacturación dado que nada tangible se construye. Gurney, *op. cit.*, p.259; Jensen se pronuncia en el mismo sentido y afirma que aunque el software se pudiera tratar como manufacturación sería difícil que se encontrara un error, *op. cit.*, p. 603.

se usan para determinar la existencia de un defecto son insuficientes o ineficaces, en el caso del test de expectativas del consumidor se le critica que su aplicación frente a vehículos autónomos deja dos posibles resultados negativos: o los productores son responsables por todos los accidentes incluso aquellos impredecibles, inevitables o aquellos en los que no exista un defecto porque no pueden probar la inexistencia de otro diseño, o se negara la imposición de responsabilidad porque el consumidor no podrá demostrar sus expectativas razonables de la seguridad del algoritmo por escapar a su conocimiento¹⁷⁰.

Frente al test de riesgo-utilidad se dice que es de carácter subjetivo una vez es aplicado en la práctica, además de ser costoso porque se necesita de un experto para demostrar que existe un diseño alternativo más seguro razonable, lo que puede impedir gravemente que un demandante obtenga compensación¹⁷¹, al tiempo que en el caso de los vehículos autónomos demostrar que existía un algoritmo diferente razonable que era más seguro, puede ser increíblemente complicado toda vez que puede ser solo una parte del algoritmo la que falla, y encontrar una alternativa a todo el complejo código y los algoritmos de uno de estos vehículos elevaría enormemente el costo del litigio, porque sólo un verdadero experto puede realizar dicha labor¹⁷², o incluso que en los accidentes en que no hay una solución correcta el demandante tendría un problema insuperable de demostrar cual es el diseño alternativo más seguro razonable, lo que es imposible porque no hay forma de evitar dicho accidente¹⁷³.

¹⁷⁰ Zipp, *op. cit.*, p. 165.

¹⁷¹ *Ibíd.*, p. 154.

¹⁷² Gurney, *op. cit.*, p. 263. Sostiene que se necesita un verdadero experto para mostrar como se pudo haber escrito (diseñado) el algoritmo de forma que el vehículo autónomo se hubiera comportado de forma más segura, y evitado el accidente. Zipp, afirma que además el experto debería mostrar que el nuevo algoritmo es posible en términos de costo y funcionalidad, *op. cit.*, p. 166.

¹⁷³ Tronsor, *op. cit.*, p. 258.

Frente a esto es necesario decir que en el país se utilizan las expectativas del consumidor para determinar la existencia de defectos, de acuerdo con las anotaciones hechas al respecto sobre la posición de la Constitución, la Ley y las Cortes, por ello no se cree que al consumidor se le exija una carga probatoria imposible. Al contrario, sólo deberá demostrar la falta de cumplimiento de sus expectativas legítimas de seguridad, pero ello no desembocará en que el productor sea encontrado responsable en todos los casos, pues la ley consagra eximentes de responsabilidad que puede proponer, y además es el productor quien moldea, en buena medida, las expectativas de legítimas de seguridad de los consumidores, razón por la cual está en la mejor posición para responder cuando sus productos no cumplan con esas expectativas.

También se le critica a este sistema que pondría al productor en la incómoda situación de moldear las expectativas del consumidor y proveer advertencias adecuadas sobre los riesgos de los vehículos, al tiempo que buscan incentivar el uso y publicitar la seguridad de su producto¹⁷⁴. Frente a esto hay que decir que son los productores quienes están en la posición de determinar cuándo sus vehículos son lo suficientemente seguros para lanzarlos al mercado. El hecho de que el productor pueda moldear las expectativas de seguridad del consumidor busca que elija incentivar el desarrollo seguro de sus vehículos en aras de fortalecer la confianza de los consumidores, teniendo en cuenta que el productor tiene formas de dispersar el riesgo de ser hallado responsable.

Se dice que frena el desarrollo y la innovación, pero si ello fuera así, este régimen habría impedido el desarrollo de todos los productos que hoy conocemos, por el contrario el régimen de productos defectuosos no frena el desarrollo o la innovación, el objetivo es un desarrollo suficientemente seguro, con el fin de proteger al consumidor quien se encuentra en una posición de inferioridad, dado que la sociedad eligió esta opción en medio de la tensión entre desarrollo y

¹⁷⁴ Webb, *op. cit.*, p. 29-30.

seguridad. Por ello, no se trata de impedir que los vehículos entren al mercado, lo que se pretende es que sólo ocurra cuando sean suficientemente seguros, porque aunque salvarán muchas vidas, su introducción no puede ser a todo costo, y el régimen de productos defectuosos es el más adecuado para garantizar que ese objetivo de desarrollo seguro sea cumplido.

V. Discusiones doctrinarias con respecto al sistema de responsabilidad

Los autores han propuesto, con base en las críticas a este sistema de responsabilidad otros sistemas que son más adecuados, a su juicio, para el asunto. En esta sección se debate, de forma general, sobre algunos modelos propuestos, especialmente el de actividades peligrosas, y se dan razones que justifican o no la pertinencia de estos sistemas para la regulación del tema así como su inclusión en nuestro sistema legal.

A. Responsabilidad por actividades peligrosas

Aunque este régimen no está dentro los más propuestos por la doctrina consultada, su estudio es pertinente ya que en el ordenamiento jurídico nacional la conducción es considerada como una actividad peligrosa, esto implica que en el país cuando estos casos empiecen a presentarse, el debate acerca de si este régimen es adecuado o no para dichos casos se dará sin duda alguna. Se presenta brevemente el régimen de actividades ultra peligrosas norteamericano y el régimen de actividades peligrosas colombiano, y dan las razones por las cuales no se consideran regímenes adecuados para esta actividad.

i. Actividades anormalmente peligrosas

Generalmente no se ha propuesto que la responsabilidad de vehículos autónomos deba ser por actividades ultra peligrosas¹⁷⁵, lo anterior quizá explicado por el hecho de que en Estados Unidos los daños producidos por la actividad de conducción se juzgan por regla general bajo un esquema de responsabilidad subjetiva, toda vez que el conductor crea un riesgo de daño simplemente por conducir asume el deber de manejar como una persona razonable, y por esto son responsables por los daños que causen en violación de este deber¹⁷⁶.

Adicionalmente se explica la ausencia de la propuesta de este régimen porque en dicho ordenamiento jurídico, se requiere una actividad *anormalmente* peligrosa¹⁷⁷, por lo que no basta con una actividad *simplemente* peligrosa, por ello a este régimen también se lo denomina de actividades *ultra* peligrosas (*ultrahazardous*), siendo así, la actividad de conducción, aunque peligrosa, no encaja dentro de esta categoría. Bajo este régimen, quien lleva a cabo una actividad considerada como anormalmente peligrosa está sujeto a la responsabilidad por los daños ocasionados, aún si ejerció todo el cuidado para evitar el daño, por ello este régimen también es clasificado como objetivo (*strict liability*).

¹⁷⁵ Si es propuesto por Adam Rosenberg, *Strict Liability: Imagining a Legal Framework for Autonomous Vehicles*, 20 Tul. J. Tech. & Intell. Prop., 205 (2017). Anderson et al, establecen es una posibilidad considerar a la conducción de vehículos autónomos como una actividad ultra peligrosa, sin embargo no ven muy factible que esto suceda, porque la introducción de la tecnología va a ser gradual lo que permitirá al público y a los jueces conocer mejor la capacidad y los límites de la tecnología y evitar que estos consideren que es en efecto ultra peligrosa, *op. cit.*, p. 117-118.

¹⁷⁶ Anderson et al, *op. cit.*, p. 112-114. Se aclara que existen básicamente tres teorías de responsabilidad de conductores en Estados Unidos: negligencia, actividades ultra peligrosas o sistemas de *no fault*, estos últimos aplicados por 12 estados. Además la competencia para regular lo relacionado con el transporte terrestre incluyendo la forma de responsabilidad es competencia de la legislación de cada estado. Sobre esto ver *Fault or No Fault Accidents: What it Means for Your Auto Insurance Claims*, ValuePenguin, en <https://www.valuepenguin.com/fault-or-no-fault-accident-decision-affects-auto-insurance-claims>

¹⁷⁷ Este régimen ha sido limitado a casos en que el demandado ha creado para sus propios propósitos un riesgo anormal de daño por ejemplo en actividades como el transporte de sustancias peligrosas, el uso de químicos tóxicos, el uso de dispositivos pirotécnicos, entre otros. Charles E. Cantu, *Distinguishing the Concept of Strict Liability for Ultra-Hazardous Activities from Strict Products Liability under Section 402A of the Restatement (Second) of Torts: Two Parallel Lines of Reasoning That Should Never Meet*, 35 Akron L. Rev., (2001), p. 35-36.

Sin embargo, Rosenberg considera que los vehículos autónomos constituyen una actividad ultra peligrosa¹⁷⁸, que justifica la aplicación de este régimen ya que cree que estos vehículos son más peligrosos que los normales¹⁷⁹, y cuyo régimen debe ser más parecido al de los accidentes de aviones¹⁸⁰. Teniendo en cuenta que el objetivo es que los vehículos autónomos sean más seguros que los vehículos conducidos por humanos, y que los carros autónomos funcionan de forma totalmente diferente que un avión¹⁸¹, parece que estos no pueden enmarcarse dentro de la categoría de una actividad *anormalmente* peligrosa que justifique la aplicación de este régimen¹⁸². Precisamente de lo que se trata con la conducción autónoma es que se reduzca el riesgo de accidentes y de generación de daños al eliminar el error humano. Otras razones para no aplicar un sistema semejante se dan a continuación junto con el régimen de actividades peligrosas bajo el derecho colombiano.

ii. Actividades peligrosas

Según lo dicho en la sección III, el desarrollo industrial y tecnológico de las sociedades conllevó al nacimiento de una gran cantidad de actividades que antes no se podían llevar a cabo; pero con estas también se aumentaron tanto los riesgos de producir daños, como la magnitud de los mismos, en estos casos el régimen general de responsabilidad basado en la culpa del agente dañador se mostró insuficiente para atender a los estándares de justicia y equidad de dichas sociedades, por esta razón se presentó un cambio del régimen general a uno especial cuando se

¹⁷⁸ Rosenberg, *op. cit.*, p. 224.

¹⁷⁹ *Ibíd.*, p. 218.

¹⁸⁰ *Ibíd.*, p. 222.

¹⁸¹ Ibáñez, *Así funciona el piloto automático de los aviones (y por qué ha tardado en llegar a los coches)*, Xataka, (Febrero 20, 2017), en <https://www.xataka.com/vehiculos/asi-funciona-el-piloto-automatico-de-los-aviones-y-por-que-ha-tardado-en-llegar-a-los-coches>

¹⁸² Beale aplicar este régimen no es una solución adecuada porque impondría la responsabilidad en el dueño y no en el productor quien está en mejor posición para defenderse, y asegurar los daños, *op. cit.*, p. 230.

producía un daño como consecuencia de la realización de una de estas actividades denominada peligrosa, en que ya no se indagaba sobre la culpa del agente.

En Colombia se entiende que la sentencia que da origen a la doctrina de actividades peligrosas es la famosa providencia del 14 de marzo de 1938 proferida por la Corte Suprema de Justicia¹⁸³, de forma ilustre la Corte basándose en la teoría del riesgo¹⁸⁴, según la cual quien crea un riesgo es responsable por los daños causados cuando este se materializa, y teniendo en cuenta la dificultad probatoria de la víctimas, consideró que el agente dañador en uno de estos eventos sólo se podría exonerar demostrando causa extraña, y fundamentándose en la interpretación del artículo 2356 del Código Civil que enlista sólo a manera de ejemplo actividades que se consideraban peligrosas, así para la corte en las actividades que llevan consigo una extraordinaria peligrosidad de la que los particulares no pueden escapar con su sola prudencia, se justificó la aplicación de este régimen. Desde esta sentencia las cortes colombianas han considerado a la conducción como una actividad peligrosa ya que “coloca per se a la comunidad ante inminente peligro de recibir lesión”¹⁸⁵.

Una actividad peligrosa es aquella “que una vez desplegada, su estructura o su comportamiento generan más probabilidades de daños de las que normalmente está en capacidad de soportar por sí sólo un hombre común y corriente. Esta peligrosidad surge porque los efectos de la actividad se vuelven incontrolables o imprevisibles debido a la multiplicación de energía y movimiento, a la incertidumbre de los efectos del fenómeno o a la capacidad de destrozo que tienen sus elementos”¹⁸⁶. El elemento central radica en el aumento de la potencialidad de daño para las demás

¹⁸³ Javier Tamayo Jaramillo, *Tratado de Responsabilidad civil*, Segunda Edición, Tomo I, Legis, (2007), p. 861.

¹⁸⁴ “La teoría del riesgo, según la cual al que lo crea se le tiene por responsable, mira principalmente a ciertas actividades por los peligros que implican, inevitablemente anexos a ellas y mira a la dificultad, que suele llegar a la imposibilidad, de levantar las respectivas probanzas los damnificados por los hechos ocurridos en razón o con motivo o con ocasión del ejercicio de esas actividades” Corte Suprema de Justicia, Sala de Casación Civil, M.P. Ricardo Hinestrosa Daza. Sentencia de 14 de marzo de 1938.

¹⁸⁵ Corte Constitucional. Sentencia T-609/2014. M.P. Jorge Iván Palacio Palacio. 25 de Agosto de 2014.

¹⁸⁶ Javier Tamayo Jaramillo, *op. cit.*, p. 935.

personas, en otras palabras, el ejercicio de estas actividades genera un desequilibrio entre el potencial agente dañador y la víctima, lo que justifica aplicar este régimen, por ello “la doctrina de la Corte en torno de la responsabilidad civil por actividades peligrosas, ha estado orientada por la necesidad de reaccionar de una manera adecuada ante los daños en condiciones de simetría entre el autor y la víctima, procurando una solución normativa, justa y equitativa”¹⁸⁷.

Para Valencia Zea el fundamento de considerar la conducción como actividad peligrosa es que el vehículo desarrolla una fuerza diferente y superior a la del hombre¹⁸⁸, en virtud de esto, se genera la desigualdad entre quien conduce un vehículo y las demás personas, quienes no tienen forma ordinaria de protegerse frente al eventual daño, desequilibrio que busca corregirse mediante una responsabilidad más estricta.

Adicionalmente, la Corte Suprema considera que dada la regulación del estado en la actividad de conducción, y la búsqueda de un desarrollo seguro de la actividad mediante las mismas, se desprende que la aplicación del régimen de actividades peligrosas también está justificado, así “Para dar cuenta cabal de la orientación seguida por el legislador, las disposiciones jurídicas reguladoras de los daños causados con vehículos y derivados del tránsito automotor, actividad lícita y permitida, claramente se inspira en la tutela de los derechos e intereses de las personas ante una lesión *in potentia* por una actividad per se en su naturaleza peligrosa y riesgosa (cas. civ. sentencia de 5 de octubre de 1997; 25 de octubre de 1999; 13 de diciembre de 2000), donde el factor de riesgo inherente al peligro que su ejercicio comporta, fija directrices normativas específicas”¹⁸⁹. De esta manera, “tratándose de los daños originados en esta modalidad de actividad peligrosa, en adición al régimen general a ella atinente, la responsabilidad se fundamenta y deriva, en concreto,

¹⁸⁷ Corte Suprema de Justicia, 24 de Agosto de 2009, *op. cit.*

¹⁸⁸ Valencia Zea & Ortiz, *op. cit.*, p. 310.

¹⁸⁹ Corte Suprema de Justicia, 24 de Agosto de 2009, *op. cit.*

del riesgo apreciable que le es consustancial, en particular de los deberes de garantía y seguridad exigibles cuya connotación trasciende a la esfera estrictamente subjetiva, en forma que además de la norma general del artículo 2356 del Código Civil, existen para el caso de los daños derivados de la circulación vehicular, disposiciones concretas, a no dudarlo, consagradorias de la responsabilidad objetiva”¹⁹⁰.

La aplicación de este régimen, contrario a lo que parecería, no es adecuada para regular los casos de daños de vehículos autónomos por dos razones, en primer lugar no existe el guardián (y en consecuencia el responsable) de la actividad peligrosa, ya que asumir que es el conductor sólo tendría sentido en los niveles intermedios de automatización, y suponer que es el productor desconocería el funcionamiento de la tecnología. En segundo lugar, la aplicación de este régimen constituiría un gran desincentivo a la introducción de esta tecnología tanto por parte de los productores como de los consumidores, llegando a una solución no óptima en que la sociedad pierde los beneficios de esta tecnología.

Para determinar que alguien es responsable por los daños causados en ejercicio de una actividad peligrosa es necesario que esa persona sea el guardián de dicha actividad, lo que significa que “la responsabilidad en estudio recae en el guardián material de la actividad causante del daño, es decir la persona física o moral que, al momento del percance, tuviere sobre el instrumento generador del daño un poder efectivo e independiente de dirección, gobierno o control, sea o no dueño”¹⁹¹. Es “la persona que en tanto tiene a mano los medios para cumplirlo le compete el deber de tomar todas las precauciones necesarias en orden a evitar que la actividad llegue a ocasionar daños, no ha sido elaborado, entonces, para atribuirle enojosas prebendas a esa persona, sino para imponerle

¹⁹⁰ *Ibíd.*

¹⁹¹ Corte Suprema de Justicia. Sala de Casación Civil, M.P. Carlos Esteban Jaramillo. Sentencia de 22 de febrero de 1995.

prestaciones específicas de carácter resarcitorio frente a terceros damnificados por una culpa suya, real o presunta, que por lo general queda elocuentemente caracterizada por la sola ocurrencia del perjuicio derivado del ejercicio de dicha actividad”¹⁹², es por esto que esta responsabilidad está ligada no a la cosa sino a su guarda¹⁹³. Finalmente, hay que agregar que la Corte también “pregona la calidad de guardián en quien obtiene provecho de todo o parte del bien mediante el cual realiza la actividad caracterizada por su peligrosidad”¹⁹⁴.

En este punto se puede evidenciar de manera concreta porque un correcto entendimiento acerca del funcionamiento de los vehículos autónomos es necesario para asignar adecuadamente la responsabilidad, de acuerdo con lo expuesto en la sección II, los vehículos totalmente autónomos anulan completamente el control que tiene el conductor sobre el vehículo, por lo que el ‘conductor’ del mismo no puede pensarse que sea el guardián de dicha actividad pues no es más que un simple pasajero, sin ninguna clase de dominio sobre las decisiones del vehículo. Por otra parte, decir que el productor es el guardián de la actividad por ser quien los programa y por tanto los ‘controla’ no tiene en cuenta que los vehículos autónomos son programados para tomar decisiones en tiempo real por el software, y por tanto no existe un control *efectivo* del productor.

Además de lo anterior, aplicar la responsabilidad por actividades peligrosas generaría un gran desincentivo al desarrollo, toda vez que podría utilizarse el criterio de provecho de la actividad para sostener que el productor se beneficia, por cuanto vende los vehículos, y debe ser considerado guardián, esto convertiría a todos los productores de bienes que pueden producir daños en guardianes, y por tanto responsables, de las actividades peligrosas que se realicen con dichos objetos, situación que es absurda. Por lo demás, dicho criterio no es claro pues técnicamente son

¹⁹² *Ibíd.*

¹⁹³ Philippe Le Tourneau, *op. cit.*, p.188.

¹⁹⁴ Corte Suprema de Justicia, Sala de Casación Civil, M.P. Margarita Cabello. Sentencia de 31 de octubre de 2018.

los usuarios quienes los ponen en funcionamiento y se aprovechan del transporte, pero sostener que los ‘conductores’ son quienes se aprovechan de la actividad, y por tanto son responsables, genera que los consumidores no quieran adquirir vehículos sobre los que no tienen el suficiente control, asumiendo el riesgo de ser hallados responsables, y con ello el productor no tendrá incentivos para desarrollar vehículos autónomos ni hacerlos más seguros, perdiendo la sociedad la posibilidad de obtener los beneficios de esta tecnología.

Por estas razones, tiene más sentido asignar la responsabilidad al productor por productos defectuosos, como se ha sostenido en este trabajo, ya que, entre otras, genera los incentivos correctos y asigna la responsabilidad adecuadamente a quien tiene una mejor posición, cosa que no ocurre con la aplicación de un criterio nada claro de guardián de la actividad que por lo demás supone un gran peligro para la innovación y el desarrollo. A continuación se habla acerca de los sistemas propuestos por la doctrina que utilizan algún criterio de responsabilidad subjetiva.

B. Responsabilidad subjetiva, personalidad jurídica de vehículos autónomos y modelo de agencia.

Los esquemas propuestos con algún carácter subjetivo en el caso de vehículos totalmente autónomos implican un análisis de la conducta misma del vehículo, al que proponen se le asigne una personalidad jurídica que permita declararlos capaces de culpa en pronunciamientos judiciales, con el objetivo ya sea de que el seguro pague los daños por los que sean condenados, o hacer responsable al productor por el hecho del vehículo con fundamento en un modelo de agencia. Cabe aclarar que no proponen un esquema que se base en demostrar la culpa del productor o del conductor¹⁹⁵, porque este no es más que un simple pasajero, y en el caso del productor seguramente

¹⁹⁵ Aunque si esperan que se aplique cuando la conducta de los conductores sea la causa del accidente y no las decisiones del software del vehículo.

podrá demostrar que fue diligente al momento de diseñar y probar el vehículo¹⁹⁶. Los autores que proponen estos sistemas afirman que de esta forma, se evitan los problemas del régimen de productos defectuosos, se incentiva el desarrollo y se garantiza de mejor forma que las víctimas obtengan una compensación.

i. Personalidad jurídica de vehículos autónomos

Algunos autores establecen que es necesario conferir personalidad jurídica a estos vehículos, de modo que sean entidades legales capaces de ser hallados responsables, aunque dicha posibilidad requiere la vía legislativa¹⁹⁷. En este sentido Zipp propone que los vehículos autónomos no deben ser tratados como productos sino como un conductor humano¹⁹⁸, y las víctimas para obtener compensación necesitarían demandar al vehículo mismo, que debe contar con un seguro que se paga con una prima vía precio de compra¹⁹⁹. Así, el demandante, en vez de demostrar que existe un defecto en el diseño del algoritmo, debe probar que el vehículo actuó en una forma contraria a lo que una persona razonable esperaría²⁰⁰ para lograr este sistema propone que se expida una ley que considere a los vehículos autónomos como entidades de propósito especiales (como una clase de tipo societario) otorgándoles en consecuencia personalidad jurídica, y definiendo los derechos y obligaciones de los mismos que deben cumplir para poder conducir²⁰¹.

Lo que posibilitaría que todas las personas sepan a que tienen derecho y que deberes debía cumplir el vehículo, de manera que si quien debe cumplirlo no lo hace pierde dicho beneficio²⁰².

¹⁹⁶ Zipp, *op. cit.*, p. 169.

¹⁹⁷ Beale, *op. cit.*, p. 233-234.

¹⁹⁸ Una de las razones para esto es que considera que para efectos de la responsabilidad no se puede considerar un vehículo autónomo como un producto porque tiene la capacidad de tomar decisiones independientes sin intervención y por ello el productor no debe ser hallado responsable por una decisión independiente del vehículo, Zipp, *op. cit.*, p. 162.

¹⁹⁹ *Ibíd.*, p. 141.

²⁰⁰ *Ibíd.*, p. 172.

²⁰¹ *Ibíd.*, p. 142.

²⁰² *Ibíd.*, p. 175-176. Por ejemplo no hacer el mantenimiento a tiempo o no permitir actualizar el software.

El autor justifica dicha posibilidad porque el derecho ya ha reconocido ese estatus a entidades no humanas como las corporaciones²⁰³, y ya que dicha decisión fue tomada para obtener los beneficios de la separación patrimonial en las sociedades, en el caso de los vehículos autónomos se encuentra la misma justificación²⁰⁴. Sellwood propone que el propietario del vehículo se asemeje a un accionista, obteniendo el beneficio de limitación de responsabilidad siempre que cumpla con todos sus deberes como el mantenimiento²⁰⁵, en el modelo de esta autora tanto el productor como el comprador deben contribuir a pagar la prima del seguro mediante una especie de fondo colectivo²⁰⁶.

Estos modelos se basan fundamentalmente en dos premisas: que se confiera personalidad jurídica a los vehículos autónomos y que estos puedan asegurarse. Este sistema, dicen, evita el litigio innecesario para el conductor o el dueño, el productor y el programador, al tiempo que remueve barreras al desarrollo e incentiva la innovación²⁰⁷. Por el contrario, creemos que este sistema no es el más adecuado para los vehículos autónomos ya que presenta varios inconvenientes, principalmente el otorgamiento de personalidad jurídica a los vehículos es problemático porque requiere de una decisión legislativa, y aunque sería útil que la ley definiera el régimen, no es claro que derechos podría tener un vehículo, y es más confuso preguntarse por la forma en el vehículo o el ordenamiento jurídico los haría efectivos, pero más importante, dado que el único fin es permitirles ser demandados para determinar su responsabilidad, no concurre en el vehículo el elemento más importante para efectos de la responsabilidad civil, esto es, el patrimonio, y por ello para que este régimen funcione requiere necesariamente del aseguramiento de la persona del

²⁰³ *Ibíd.*, p. 157. En el mismo sentido se pronuncia Sellwood, *op. cit.*, p. 863, quien afirma que las corporaciones son personas artificiales, y que no son la única cosa a la que se la ha conferido personería jurídica por ejemplo parques naturales y animales.

²⁰⁴ Zipp, *op. cit.*, p. 173.

²⁰⁵ Sellwood, *op. cit.*, 58, p. 870.

²⁰⁶ *Ibíd.*, p. 871.

²⁰⁷ *Ibíd.*, p. 870.

vehículo, lo que tiene dos problemas: el primero es que, a diferencia del régimen de productos defectuosos, la indemnización estaría siempre limitada al valor asegurado, lo que podría entrar en contravía del principio de reparación integral, y las perspectivas de reparación de las víctimas de la responsabilidad civil, pues bajo este esquema la víctima no tendría forma de alcanzar al productor. En segundo lugar, si el propietario tuviera que contratar y pagar el seguro, se desincentivaría a los productores a hacer los vehículos más seguros ya que prácticamente no tendrían responsabilidad, así quien está en mejor posición para conocer el estado del riesgo de sus vehículos es el productor, y si este tiene que pagar el seguro, es mejor que la responsabilidad sea por productos defectuosos, porque este sistema incentiva a un desarrollo cada vez más seguro, y asigna la carga del seguro a quien está en mejor posición para socializar el riesgo, sin incurrir en la creación de una persona jurídica que de persona no tiene nada, utilizando un criterio confuso para superar problemas que el régimen de productos defectuosos soluciona efectivamente.

ii. Modelo de agencia

Beale plantea una responsabilidad vicaria basada en el modelo de agencia, que posibilita a los demandantes una compensación más eficiente, y más factible, que si se aplicara el régimen de productos defectuosos, al tiempo que se fomenta la adquisición de estos vehículos²⁰⁸, ya que permite a las víctimas tener el soporte patrimonial tanto del agente como del principal, mientras que incentiva al principal a tomar las medidas de precaución para evitar ser hallado responsable²⁰⁹, lo anterior fundamentado en que el principal, en este caso el fabricante, tiene suficiente control sobre las acciones del agente, en este caso el software del vehículo²¹⁰, ya que “el comportamiento de los conductores programados en los vehículos autónomos depende enteramente de las acciones

²⁰⁸ Beale, *op. cit.*, p. 239-246.

²⁰⁹ *Ibíd.*, p. 232.

²¹⁰ *Ibíd.*, p. 233.

tomadas por sus creadores²¹¹, por esto afirma que los productores de forma consciente eligen y en consecuencia controlan la programación que el vehículo sigue²¹². Así, determinar la responsabilidad del vehículo es igual que determinar la de un conductor, que en Estados Unidos es generalmente demostrando que fue negligente, permitiendo así un examen más sencillo que en el caso de productos defectuosos para encontrar la responsabilidad²¹³ y además menos costoso²¹⁴.

Lo primero que hay que decir es que contrario a lo que piensa este autor, los productores no tienen un verdadero control sobre las acciones del vehículo, pero si tienen una mejor posición para conocer y prevenir los riesgos derivados del proceso de toma de decisiones de los mismos, el régimen de productos defectuosos permite asignar la responsabilidad al productor, aunque este no tenga el control efectivo sobre el vehículo, al reconocer la mejor posición en la que se encuentra. Aunque este modelo propuesto genera los incentivos correctos, el examen de negligencia sólo crea el incentivo para que el vehículo no tome decisiones negligentes, al contrario del régimen de producto defectuoso que busca que el vehículo cumpla con la seguridad a que toda persona tiene derecho, siendo así un régimen más protector para las víctimas y que permite el desarrollo seguro.

Tronsor cree que la ley debe equiparar el uso de los vehículos autónomos, como el caso de una persona que actúa por conducto de otra, derivándose la responsabilidad de la primera por un daño que cause la segunda, por ello propone un modelo de agencia en que el propietario del vehículo sea el responsable por los daños de forma objetiva, lo que cree ayudaría a reducir el número de accidentes, y permitiría a las víctimas obtener compensación sin frenar la innovación²¹⁵. Este autor sigue tratando a los vehículos como instrumentos peligrosos de sus dueños, y hacer que estos sean

²¹¹ *Ibíd.*, p. 246.

²¹² *Ibíd.*, p. 236.

²¹³ *Ibíd.*, p. 240.

²¹⁴ *Ibíd.*, p. 241.

²¹⁵ Tronsor, *op. cit.*, p. 269.

objetivamente responsables por los daños que causen estos vehículos²¹⁶. Esto porque considera que probar el defecto de los vehículos será muy difícil o imposible, y en los casos en los que no haya defecto las víctimas se quedan desprotegidas, pero parece más razonable imponerle la responsabilidad al propietario porque es quien crea el riesgo de daño al poner en marcha el vehículo autónomo²¹⁷. El autor también sugiere que se aplique la teoría de tratar a los vehículos autónomos como empleados de sus dueños, y ya que son estos quienes se benefician de las acciones del vehículo, deben ser encontrados responsables por los daños derivados del riesgo que crean, lo que constituye esencialmente un modelo de agencia²¹⁸ ya que actúan bajo el control, y en beneficio de su propietario²¹⁹. Esto sumado a que los productores no serían responsables, impide que se perjudique la innovación²²⁰, y los propietarios pueden protegerse de responsabilidad mediante seguros y dado que los vehículos autónomos son más seguros pueden ser más baratos²²¹.

Al respecto de este modelo puede sumarse la misma crítica que al modelo de Beale, pero con un agravante adicional, y es que asigna la responsabilidad al propietario, lo que es a todas luces la peor solución posible, pues no sólo está en una posición absoluta de inferioridad sobre el conocimiento de la tecnología, sino que genera un gran desincentivo a que adquieran un vehículo por el que van a ser responsables por decisiones que sobre las que no tienen ningún control, así los productores perderían también interés en el desarrollo porque los consumidores no querrían estos vehículos, y aunque puedan protegerse mediante seguros, el productor es quien está en una mejor

²¹⁶Ibíd., p. 271. El sistema que propone este autor es parecido a la forma en que se tratan los daños por los animales de sus dueños, así como hay animales inherentemente peligrosos, dado que conducir es inherentemente peligroso se debería tratar de forma semejante.

²¹⁷ Ibíd., p. 273

²¹⁸ Ibíd., p. 277

²¹⁹ Ibíd., p. 278

²²⁰ Ibíd., p. 282

²²¹ Ibíd., p. 283

posición para hacerlo, y por ello se reitera que el régimen de productos defectuosos soluciona estos inconvenientes y le genera mayor protección a las víctimas.

C. Otras figuras

i. Compensación sin culpa o *No fault*

Un sistema de compensación o aseguramiento *no fault* es aquel que compensa a la persona por daños que sufra independiente de la culpa, bajo este sistema no es necesario demostrar que existió una negligencia para recuperar los daños sufridos²²², no es un seguro contra la responsabilidad sino uno que “paga cuando un evento definido e incierto ocurre”²²³. Algunos consideran que el posible tránsito de la responsabilidad de los conductores hacia los productores, puede hacer que los esquemas de compensación sin culpa se vuelvan más atractivos, dado que los casos relacionados con productos defectuosos son más costosos y son más demorados para resolverse, en cambio este esquema permite otorgar compensación a las víctimas de forma más rápida, y no se necesita la identificación de un culpable²²⁴. Blunt afirma que un sistema de aseguramiento *no fault* es el más ventajoso para los productores, y que no debe permitirse a las víctimas cobrarles judicialmente a estos por los daños personales que sufran, además se debe establecer un fondo constituido por primas pagadas por los conductores, pero los demandantes todavía pueden demandar al productor por el daño adicionado que le causó la falta de seguridad de su producto²²⁵. Schellenkens propone un esquema de *no fault* en que sean los productores quienes paguen, no es un seguro que asegura a los productores su propia responsabilidad sino que sacan la responsabilidad de sus propios

²²² Matthew Blunt, *Highway to a Headache: Is Tort-Based Automotive Insurance on a Collision Course with Autonomous Vehicles*, 53 Willamette L. Rev., (2017), p. 128.

²²³ Maurice Schellekens, *No-fault compensation schemes for self-driving Vehicles*, 10 Law, Innovation and Technology, (2018), p. 319.

²²⁴ Anderson et al, *op. cit.*, p. 116.

²²⁵ Blunt, *op. cit.*, p. 131-132.

vehículos²²⁶. De igual forma esta debe ser la solución según Funkhouser, ya que permite a los productores establecer un esquema de costos teniendo en cuenta su posible responsabilidad al tiempo que tienen el incentivo de producir esta tecnología, pero sólo por un periodo de tiempo definido para evitar que se impidan avances en la seguridad de la tecnología solo por cubrirse dentro del seguro²²⁷.

Sobre esto hay que decir que estos esquemas no eliminan la responsabilidad por productos defectuosos para vehículos autónomos, de hecho la principal motivación para implementar estos esquemas es permitir la facilidad en la compensación de las eventuales víctima,s permitiéndoles ser indemnizadas sólo probando que sufrieron el daño previsto en el seguro, liberándolas de la carga de probar la responsabilidad. Sin embargo, los autores reconocen que no se puede eliminar la posibilidad de encontrar al productor responsable por productos defectuosos pues sólo así se garantiza que los productores tengan el incentivo de hacer sus vehículos más seguros²²⁸. Aunque dicho sistema tiene innegables ventajas mientras sea un complemento del régimen de responsabilidad de productos defectuosos, también requiere la voluntad de aplicarlo y sobre todo de costearlo, pues un estudio encontró que en los estados que utilizan este esquema las primas son 50% más caras que las de los estados que no tienen dicho sistema, el costo superior obedece a que se paga por más servicios médicos, y además estos son más caros²²⁹, por lo que se podría desincentivar el desarrollo si los costos suben mucho. Por último, se quiere ser bastante claro en

²²⁶ Schellekens, *op. cit.*, p. 323-327.

²²⁷ Kevin Funkhouser, *Paving the Road Ahead: Autonomous Vehicles, Products Liability, and the Need for a New Approach*, Utah L. Rev., (2013), p. 462.

²²⁸ Schellekens, *op. cit.*, p. 328.

²²⁹ Anderson et al, *What Happened to No-Fault Automobile Insurance?*, RAND Corporation, (2010), en https://www.rand.org/pubs/research_briefs/RB9505.html

afirmar que este sistema sólo es eficaz si no elimina la responsabilidad de fabricante por productos defectuosos.

ii. El caso de Reino Unido

El 19 de Julio de 2018 Reino Unido expidió el *Automated and Electric Vehicles Act* que regula los diferentes aspectos de la conducción autónoma, a diferencia del caso norteamericano²³⁰, esta ley contiene reglas concretas sobre la responsabilidad. Establece que, al igual que los conductores humanos²³¹, en el caso de los vehículos autónomos todos deben estar asegurados estableciendo la responsabilidad directamente en cabeza del asegurador²³², quien será responsable independientemente de la falta (sigue un esquema no-fault) pero con tres importantes consideraciones: 1) puede proponer la excepción de negligencia contributoria para reducir su responsabilidad; 2) puede exonerarse de responsabilidad si la causa del accidente es la culpa exclusiva del conductor al usar la conducción autónoma cuando no era apropiado, o puede limitar su responsabilidad si hubo alteraciones del software, o no instaló actualizaciones de seguridad críticas necesarias; y 3) que una vez paga puede accionar contra los responsables del accidente. La misma póliza cubre tanto la responsabilidad del conductor y del vehículo con el fin de evitar

²³⁰ En el caso norteamericano la legislación federal solo se encarga de establecer estándares de seguridad, mientras que cada estado conserva competencia para regular la operación y la responsabilidad de los vehículos. Christopher Salatiello & Troy Felver, *Current Development in Autonomous Vehicle Policy in the United States: Federalism's Influence in State and National Regulatory Law and Policy*, 18 *Global Jurist*, (2018), p. 7. El *Self-Dirve Act* de la cámara de representantes de Estados Unidos, sólo indica que el cumplimiento del estándar de seguridad de la ley no exime de la responsabilidad. El proyecto continúa siendo revisado en el senado (*AV Start Act*), pero no se espera que se consagren reglas específicas de responsabilidad, sino que se dejen a la legislación de cada estado.

²³¹ De acuerdo con la legislación inglesa (Part 6, Road Traffic Act 1988) todas las personas tienen que tener un seguro que cubra cualquier responsabilidad en la que puedan incurrir por el vehículo, con cobertura ilimitada por muerte o lesiones y hasta 1,2 millones de libras esterlinas por daños a propiedad. No cumplir con esta obligación es un delito. p.101-102

²³² AEV Act, Part 1. Automated Vehicles: Liability of Insurers. Disponible en <http://www.legislation.gov.uk/ukpga/2018/18/part/1/enacted>; También ver *Automated Vehicles. A joint consultation paper*, Law Commission, Consultation paper No. 240, (2018), p.103. en https://s3-eu-west-2.amazonaws.com/lawcom-prod-storage-11jxou24uy7q/uploads/2018/11/6.5066_LC_AV-Consultation-Paper-5-November_061118_WEB-1.pdf

disputas sobre quien causó el accidente²³³. Este sistema no pretende asignar la responsabilidad a la aseguradora en última instancia, sólo busca asegurar que las víctimas reciban compensación de forma adecuada, y por ello el asegurador puede iniciar acciones contra los responsables del accidente, incluyendo acciones contra el fabricante por productos defectuosos, o acciones contractuales contra los vendedores²³⁴. Como se vio, esta solución tampoco busca eliminar la responsabilidad por productos defectuosos, sólo quiere hacer más fácil que las víctimas obtengan compensación, de esta forma, Reino Unido reconoce que los vehículos autónomos si pueden tratarse adecuadamente como productos y utilizar el régimen de productos defectuosos, además tiene la ventaja de que los aseguradores, a diferencia de la víctima tienen muchos más recursos para afrontar adecuadamente el litigio. Pero, el problema de este sistema es el costo pues todos los consumidores se obligarían a comprar una póliza, lo que puede desincentivar su adquisición, sobretodo para el caso colombiano donde la adquisición de pólizas de responsabilidad civil es voluntaria.

VI. Conclusiones.

Todo lo dicho hasta ahora permite llegar a las siguientes conclusiones:

1. Los vehículos autónomos son una tecnología potencialmente muy beneficiosa para la sociedad, lo que motiva el enorme interés para el desarrollo de los mismos, al tiempo que entrañan grandes riesgos a los que el ordenamiento jurídico debe hacer frente.
2. Es imprescindible conocer bien el funcionamiento y la complejidad de estos vehículos para poder asignar de forma correcta la responsabilidad por daños, reconociendo que ni el productor ni el ‘consumidor’ tienen un control efectivo sobre las decisiones del vehículo, y en consecuencia no se puede aplicar un estándar subjetivo.

²³³ *Ibíd.*, p. 104-105

²³⁴ *Ibíd.*, p. 113-123

3. La responsabilidad civil ha evolucionado a lo largo del tiempo para corresponder a los estándares de justicia y equidad de las sociedades en contextos determinados. Esta característica implica que el sistema de responsabilidad civil para vehículos autónomos, debe ser acorde a dichos estándares para que el régimen pueda ser considerado adecuado.
4. La tensión entre riesgo y desarrollo, presente sobre todo, en los casos de nuevas tecnologías, da cuenta de la orientación de la sociedad para incentivar el desarrollo seguro, con dicho objetivo en mente, el régimen de productos defectuosos se alza como el más adecuado para lograrlo, gracias a que impone a los productores una responsabilidad más estricta cuando sus productos no sean lo suficientemente seguros.
5. La tendencia moderna permite entender a la responsabilidad civil como una forma de reestablecer el equilibrio entre el agente dañador y la víctima. Dada la enorme asimetría existente de las relaciones de consumo, reconocida por la Constitución, la Ley y las Cortes, que es aún mayor en el caso de los vehículos autónomos, el régimen de productos defectuosos permite el restablecimiento de dicho equilibrio.
6. El régimen de productos defectuosos permite asignar de forma adecuada la responsabilidad para estos casos, evitando que la complejidad dificulte la imposición, imponiéndosela a quien está en mejor posición para evitar los daños, reconociendo las perspectivas modernas de la responsabilidad civil, equilibrando la tensión entre riesgo y desarrollo, y generando los incentivos correctos.
7. Las Cortes colombianas, con base en la jurisprudencia expuesta, para encontrar el defecto determinarán la expectativa legítima de seguridad de los consumidores de vehículos autónomos. Pero no impondrán una prueba demasiado gravosa, por el contrario, se valdrán de elementos como los casos evidentes, la información y advertencias que haya dado el productor, y la cantidad de pruebas previas al lanzamiento.

8. El régimen de actividades peligrosas no es adecuado para regir estos casos, toda vez que hay inexistencia de un guardián, dado que no hay control efectivo, y su aplicación generaría un gran desincentivo al desarrollo de la tecnología.
9. Los regímenes basados en asignar personalidad jurídica, tienen el inconveniente de necesitar legislación, pero más grave aún, es que no es muy claro qué ventajas concretas trae dicha posibilidad, si estas ‘personas’ no tendrán ni siquiera patrimonio para responder, además este sistema no es eficaz, al contrario del régimen de productos defectuosos, para incentivar el desarrollo seguro.
10. Se han propuesto regímenes basados en esquemas *no fault* que siempre que sean un complemento al régimen de productos defectuosos generan el gran beneficio en la compensación para las víctimas, a cambio de imponer un mayor costo, lo que puede retrasar la implementación de esta tecnología.

Este trabajo pretendió empezar a despejar la vía para hacer posible la circulación de vehículos autónomos en el país, gracias a la convicción de las enormes posibilidades que genera dicha tecnología, especialmente la gran cantidad de pérdida de vidas y lesiones que pueden ser evitadas, pues como se dijo, alrededor de 18 personas mueren al día por esta causa en el país. Sin embargo, el deseo de una rápida introducción no puede ocurrir a costa de los derechos de las víctimas que la tecnología cause, para ello el régimen de productos defectuosos es la mejor opción, toda vez que propende por el desarrollo seguro de la tecnología, al tiempo que se ubica con las perspectivas de restablecimiento del equilibrio de la responsabilidad civil, reconociendo la gran asimetría que existe entre el fabricante y el consumidor en este caso, asignando, además, la responsabilidad a quien tiene la mejor posición.

Finalmente, hay que decir que la pregunta por la responsabilidad es sólo la punta del iceberg, importantes preguntas éticas, políticas, sociales y legales quedan por resolver en el camino, este trabajo buscó introducir el debate en el país acerca de estas interesantes discusiones, fundamentalmente sobre la responsabilidad civil, y aun así en este campo todavía quedan muchos interrogantes, por ejemplo quién debe ser responsable en los casos de *hacking* del sistema operativo, y cuestiones sobre la aplicación de la excepción de riesgo de desarrollo en vehículos autónomos. Se sabe que la senda que queda por recorrer está llena de obstáculos, pero vale la pena empezar a abrir los caminos a una tecnología que, entre muchas otras, puede salvar muchas vidas.

BIBLIOGRAFÍA

1. LIBROS Y SECCIONES DE LIBRO

ANDERSON, JAMES, et al. *Autonomous Vehicle Technology: A Guide for Policymakers*, RAND Corporation, 2014. Disponible en https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RR400/RR443-2/RAND_RR443-2.pdf

HUBERMAN, LEO. *Los bienes terrenales del hombre*, Panamericana, 12ª reimpresión, 2008.

LE TOURNEAU, PHILIPPE. *La responsabilidad civil*, Legis. Traducción de Javier Tamayo Jaramillo, 2016.

LLAMAS POMBO, EUGENIO. *Problemas actuales de la responsabilidad civil*, Consejo superior de la Judicatura – Modulo de Formación de Jueces y Magistrados, 2011.

LÓPEZ MESA, MARCELO. *Balance y perspectivas de la responsabilidad civil en el derecho moderno*, en *Tendencias de la responsabilidad civil en el siglo XXI*, Biblioteca Jurídica Diké, 2009.

MUNAR, PEDRO OCTAVIO. *Visión de la jurisprudencia de la corte suprema de justicia de Colombia en torno a la responsabilidad civil*, en *Tendencias de la responsabilidad civil en el siglo XXI*, Biblioteca Jurídica Diké, 2009.

PICO, FERNANDO. *El riesgo de desarrollo en la responsabilidad por productos defectuosos*, Ibáñez, 2018.

PRIETO MOLINERO, RAMIRO JOSÉ. *El riesgo de desarrollo: un supuesto paradójico de la responsabilidad por productos*, Dykinson, 2005.

SANTOS BALLESTEROS, JORGE. *Responsabilidad civil*, Temis, Tercera edición, Tomo I, 2012.

SOLARTE, ARTURO. *El principio de reparación integral del daño en el derecho contemporáneo*, en *Tendencias de la responsabilidad civil en el siglo XXI*, Biblioteca Jurídica Diké, 2009.

TAMAYO JARAMILLO, JAVIER. *Responsabilidad por productos defectuosos*, Legis, 2016.

----- *Tratado de Responsabilidad civil*, Legis, Segunda Edición, Tomo I, 2007.

URIBE GARCÍA, SAÚL. *El riesgo y su incidencia en la Responsabilidad Civil y del Estado*, Ediciones Unaula, 2017.

VALENCIA ZEA, ARTURO & ORTIZ, ÁLVARO. *Derecho Civil*, Temis, Décima edición, Tomo III, 2010.

2. ARTÍCULOS

- BEALE, ALEXANDER. *Who's Coffers Spill when Autonomous Cars Kill? A new Tort Theory for the Computer Code Road*, Wid. L. J., 2018, At. 215.
- BLUNT, MATTHEW. *Highway to a Headache: Is Tort-Based Automotive Insurance on a Collision Course with Autonomous Vehicles*, 53 Willamette L. Rev., 2017, At. 107.
- BRODSKY, JESSICA S. *Autonomous Vehicle Regulation: How an Uncertain Legal Landscape May Hit The Brakes on Self-Driving Cars*, 31 Berkeley Tech. L.J., 2016, At. 851.
- CANTU, CHARLES E. *Distinguishing the Concept of Strict Liability for Ultra-Hazardous Activities from Strict Products Liability under Section 402A of the Restatement (Second) of Torts: Two Parallel Lines of Reasoning That Should Never Meet*, 35 Akron L. Rev., 2001, At. 31.
- CISNEROS, ÓSCAR. *Nuevo Audi A8, Nivel 3 de automatización*, Revista Centro Zaragoza, N°74, octubre-diciembre 2017. En http://www.centro-zaragoza.com:8080/web/sala_prensa/revista_tecnica/hemeroteca/articulos/R74_A8.pdf
- COLONNA, KYLE. *Autonomous Cars and Tort Liability*, 4 Case W. Res. J.L. Tech. & Internet, 2012, At. 81.
- ESPINOSA, BRENDA. *La responsabilidad por producto defectuoso en la Ley 1480 de 2011. Explicación a partir de una obligación de seguridad de origen legal y constitucional*, 28 Revista de Derecho Privado, 2015, At. 367.
- FUNKHOUSER, KEVIN. *Paving the Road Ahead: Autonomous Vehicles, Products Liability, and the Need for a New Approach*, Utah L. Rev., 2013, At. 437.
- GEISTFELD, MARK. *A Roadmap for Autonomous vehicles: State Tort Liability, Automobile Insurance, and Federal Safety Regulation*, Calif. L. Rev., 2017, At. 1611.
- GIUFFRIDA, IRIA. Et al. *A Legal Perspective on the Trials and Tribulations of AI: How Artificial Intelligence, The Internet of Things, Smart Contracts, and Other Technologies Will Affect the Law*, 68 Case W. Res. L. Rev., 2018, At. 747.
- GONZÁLEZ, JOEL. *Products Liability in Europe and The United States*, 39 Revista Chilena de Derecho, 2012, At. 277.
- GURNEY, JEFFREY K. *Sue My Car Not Me: Products Liability and Accidents Involving Autonomous Vehicles*, 2013 U. Ill. J.L. Tech. & Pol'y, 2013, At. 247.
- JENSEN, JACOB B. *Self-Driving but Not Self-Regulating: The Development of a Legal Framework to Promote the Safety of Autonomous Vehicles*, 57 Washburn L.J., 2018, At. 579.
- NAMÉN, JEANNETTE. Et al. *Origen y evolución de la responsabilidad por productos defectuosos*, 5 Revista e-Mercatoria, 2006, At. 1.
- ROSENBERG, ADAM. *Strict Liability: Imagining a Legal Framework for Autonomous Vehicles*, 20 Tul. J. Tech. & Intell. Prop., 2017, At. 205.

- SALATIELLO, CHRISTOPHER & FELVER, TROY. *Current Development in Autonomous Vehicle Policy in the United States: Federalism's Influence in State and National Regulatory Law and Policy*, 18 Global Jurist, 2018, At. 1.
- SCHELLEKENS, MAURICE. *No-fault compensation schemes for self-driving Vehicles*, 10 Law, Innovation and Technology, 2018, At. 314.
- SELLWOOD, MICHELLE. *The road to autonomy*, 54 San Diego L. R., 2017, At. 829.
- SURDEN, HARRY & WILLIAMS, MARY-ANNE. *Technological Opacity, Predictability, and Self-Driving Cars*, 38 Cardozo L. R., 2016, At. 121.
- TRONSOR, WILLIAM J. *The Omnipotent Programmer: An Ethical and Legal Analysis of Autonomous Cars*, 15 Rutgers J. L. & Pub. Pol'y, 2018, At. 213.
- VILLALBA, JUAN CARLOS. *La responsabilidad por producto defectuoso en el derecho colombiano*, 14 Civilizar. Ciencias Sociales y Humanas, 2017, At. 17.
- WEBB, K.C. *Products Liability and Autonomous Vehicles: Who's Driving Whom*, 23 Rich. J. L. & Tech., 2017, At. 1.
- ZIPP, JOHN W. *The Road Will Never Be the Same: A Reexamination of Tort Liability for Autonomous Vehicles*, 43 Transp. L.J., 2016, At. 137.

3. NORMAS, EXPOSICIONES DE MOTIVOS, Y CONSULTAS

Código Civil Colombiano. Ley 57 de 1887.

Colombia. Ley 446 de 1998. Por la cual se adoptan como legislación permanente algunas normas del Decreto 2651 de 1991, se modifican algunas del Código de Procedimiento Civil, se derogan otras de la Ley 23 de 1991 y del Decreto 2279 de 1989, se modifican y expiden normas del Código Contencioso Administrativo y se dictan otras disposiciones sobre descongestión, eficiencia y acceso a la justicia. Julio 7 de 1998. Diario Oficial No. 43.335 de 8 de julio de 1998. Art. 16.

Estatuto del Consumidor. Ley 1480 de 2011.

Decreto 679 de 2016. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Por el cual se adiciona un capítulo al libro 2 de la parte 2 del título 2 del Decreto Único del sector Comercio, Industria y Turismo, Decreto 1074 de 2015, y se reglamenta el artículo 19 de la Ley 1480 de 2011. Abril 27 de 2016.

Exposición de Motivos del Estatuto del Consumidor Colombiano, Ley 1480 de 2011. Gaceta 626 de 2010, Cámara de representantes.

Self-Drive Act (House of Representatives). 7 de septiembre de 2017. [Estados Unidos]

Automated and Electric Vehicles Act. 19 de Julio de 2018. [Reino Unido]

Law Commission, *Automated Vehicles. A joint consultation paper*, Consultation paper No. 240, 2018.
en <https://s3-eu-west-2.amazonaws.com/lawcom-prod-storage->

4. JURISPRUDENCIA

Colombia. Corte Suprema de Justicia. Sala de Casación Civil. M.P. Ricardo Hinestrosa Daza. Sentencia de 14 de Marzo de 1938.

Colombia. Corte Suprema de Justicia. Sala de Casación Civil. Expediente No. 4345. M.P. Carlos Esteban Jaramillo Schloss. Sentencia de 22 de Febrero de 1995.

Colombia. Corte Suprema de Justicia. Sala de Casación Civil. Expediente 25899-3193-992-1999-00629-01. M.P. Pedro Octavio Munar. Sentencia de 30 de Abril de 2009.

Colombia. Corte Suprema de Justicia. Sala de Casación Civil. Expediente 11001-3103-038-2001-01054-01. M.P. William Namén Vargas. Sentencia de 24 de Agosto de 2009.

Colombia. Corte Suprema de Justicia. Sala de Casación Civil. Expediente 05360-31-03-001-2005-00060-01. M.P. César Julio Valencia Copete. Sentencia de 24 de Septiembre de 2009.

Colombia. Corte Suprema de Justicia. Sala de Casación Civil. Expediente 05001-31-03-014-2011-00112-01. M.P. Margarita Cabello Blanco. Sentencia de 31 de Octubre de 2018.

Colombia. Corte Constitucional. Sentencia C-1141 de 2000. M.P. Eduardo Cifuentes Muñoz. 30 de Agosto de 2000.

Colombia. Corte Constitucional. Sentencia T-609/2014. M.P. Jorge Iván Palacio Palacio. 25 de Agosto de 2014

5. ESTUDIOS, INFORMES E INFOGRAFÍAS

ANDERSON, JAMES et al. *What Happened to No-Fault Automobile Insurance?*, RAND Corporation, 2010. En https://www.rand.org/pubs/research_briefs/RB9505.html

CLAYPOOL, HENRY, et al. *The Ruderman White paper. Self-Driving cars: The impact on people with disabilities*, Ruderman Family Foundation, 2017. En https://rudermanfoundation.org/white_papers/self-driving-cars-the-impact-on-people-with-disabilities/

DANE, *Estadísticas Vitales-EEVV. Cifras definitivas año 2017*, 2018. En <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/cifras-definitivas-2017.pdf>

LANCTOT, ROGER. *Accelerating the Future: The Economic Impact of the Emerging Passenger Economy*, Strategy Analytics. En https://newsroom.intel.com/newsroom/wp-content/uploads/sites/11/2017/05/passenger-economy.pdf?cid=em-elq-26916&utm_source=elq&utm_medium=email&utm_campaign=26916&elq_cid=1494219

NHTSA, *Critical Reasons for crashes Investigated in the National Motor Vehicle Crash Causation Survey*, Marzo 2018. En <https://crashstats.nhtsa.dot.gov/Api/Public/ViewPublication/812506>.

-----, *Federal Automated vehicles policy. Accelerating in the next revolution in roadway safety*, U.S. Department of Transport, Septiembre 2016. En <https://www.hsdl.org/?abstract&did=795644>

ONSV, *Cifras parciales enero-noviembre 2018 (P)*, En <https://ansv.gov.co/observatorio/?op=Contenidos&sec=59>

-----, *Histórico años 2012-2017*. En <https://ansv.gov.co/observatorio/?op=Contenidos&sec=63>

-----, *Siniestros 2018 (P)*, Diciembre 17 de 2018. En <https://ansv.gov.co/observatorio/?op=Contenidos&sec=59&page=54>

SAE, Estándar J3016, *Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor vehicles*, Revisión de Junio de 2018.

6. NOTICIAS Y OTRAS

ABRAMS, RACHEL & KURTZ, ANNALYN. *Joshua Brown, Who Died in Self-Driving Accident, Tested Limits of His Tesla*, The New York Times, (Julio 1, 2016). En <https://www.nytimes.com/2016/07/02/business/joshua-brown-technology-enthusiast-tested-the-limits-of-his-tesla.html>

ÁLVAREZ, JAVIER. *Mercedes-Benz Clase E 2016: al volante de esta lujosa berlina con “piloto automático”*, Motorpasión, (Marzo 14 de 2016). En <https://www.motorpasion.com/pruebas-de-coches/mercedes-benz-clase-e-2016-toma-de-contacto>

ARNOUD, SACHA. Director de ingeniería de Waymo en respuesta a una pregunta durante una clase de Deep learning del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), *Sacha Arnaud, Director of Engineering, Waymo - MIT Self-Driving Cars*, 2018. En <https://www.youtube.com/watch?v=LSX3qdy0dFg>

BOUDETTE, NEAL E. *Autopilot Cited in Death of Chinese Tesla Driver*, The New York Times, (Septiembre 14, 2016). En <https://www.nytimes.com/2016/09/15/business/fatal-tesla-crash-in-china-involved-autopilot-government-tv-says.html>

CRIADO, MIGUEL. *¿A quién mataría (como mal menor) un coche autónomo?*, El País, (Octubre 25, 2018). En https://elpais.com/elpais/2018/10/24/ciencia/1540367038_964708.html

Comunicado de prensa, *US urged to establish nationwide Federal guidelines for autonomous driving*, Volvo Car Group. En <https://www.media.volvocars.com/global/en-gb/media/pressreleases/167975/us-urged-to-establish-nationwide-federal-guidelines-for-autonomous-driving>

CORTINA, ADELA. *Ética digital*, El País, (Diciembre 7 de 2018). En https://elpais.com/elpais/2018/12/05/opinion/1544028906_444561.html

- Fault or No Fault Accidents: What it Means for Your Auto Insurance Claims*, ValuePenguin. En <https://www.valuepenguin.com/fault-or-no-fault-accident-decision-affects-auto-insurance-claims>
- HYATT, KYLE & PAUKERT, CHRIS. *Los vehículos autónomos: entendiendo los distintos niveles de automatización*, CNet, (Abril 1 de 2018). En <https://www.cnet.com/es/noticias/vehiculos-autonomos-niveles-de-automatizacion/>
- IBÁÑEZ, *Así funciona el piloto automático de los aviones (y por qué ha tardado en llegar a los coches)*, Xataka, (Febrero 20, 2017). En <https://www.xataka.com/vehiculos/asi-funciona-el-piloto-automatico-de-los-aviones-y-por-que-ha-tardado-en-llegar-a-los-coches>
- *De 0 a 5: cuáles son los diferentes niveles de conducción autónoma, a fondo*, Xataka (Abril 18, 2017). En <https://www.xataka.com/automovil/de-0-a-5-cuales-son-los-diferentes-niveles-de-conduccion-autonoma>
- LEVIN, SAM. *Video released of Uber self-driving crash that killed woman in Arizona*, The guardian, (Marzo 22, 2018). En <https://www.theguardian.com/technology/2018/mar/22/video-released-of-uber-self-driving-crash-that-killed-woman-in-arizona>
- Los carros autónomos de Ford llegarán en 2021*, El Tiempo, (Agosto 17, 2016). En <https://www.eltiempo.com/tecnosfera/novedades-tecnologia/carros-autonomos-de-ford-llegaran-en-2021-34137>
- Los costos de la accidentalidad vial en el país ascienden a \$3,6 billones*, El Espectador, (Septiembre 27, 2018). En <https://www.elespectador.com/economia/los-costos-de-la-accidentalidad-vial-en-el-pais-ascienden-36-billones-articulo-814793>
- MUOIO, DANIELLE. *RANKED: The 18 companies most likely to get self-driving cars on the road first*, Business Insider, (Septiembre 27, 2017). En <https://www.businessinsider.com/the-companies-most-likely-to-get-driverless-cars-on-the-road-first-2017-4>
- NHTSA, *Vehículos Automatizados para la Seguridad*, En <https://www.nhtsa.gov/es/tecnologia-e-innovacion/vehiculos-automatizados-para-la-seguridad>
- OMS, *Lesiones causadas por el tránsito*, (Diciembre 7, 2018). En <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>
- PASTOR, JAVIER. *Waymo hace posible pedir y viajar en taxi autónomo: Waymo One arranca en Phoenix*, Xataka, (Diciembre 5, 2018). En <https://www.xataka.com/vehiculos/taxis-autonomos-waymo-one-inician-su-andadura-plantean-revolucion-transporte>
- PUERTO, KOTE. *Así es el nuevo Audi A8 semiautónomo: estrena el nivel 3 en conducción autónoma*, Xataka, (Julio 11, 2017). En <https://www.xataka.com/vehiculos/asi-es-el-nuevo-audi-a8-semiautonomo-nivel-3-en-conduccion-autonoma>
- QUAIN, JHON. *Makers of Self-Driving Cars Ask What to Do With Human Nature*, N.Y. Times, (Julio 7, 2016). En <https://www.nytimes.com/2016/07/08/automobiles/wheels/makers-of-self-driving-cars-ask-what-to-do-with-human-nature.html>

- SÁNCHEZ, J.M. *Primer accidente del coche autónomo de Google*, ABC, (Septiembre 25, 2018). En https://www.abc.es/tecnologia/informatica/soluciones/abci-primer-accidente-coche-autonomo-google-201603011107_noticia.html
- SHEPARDSON, DAVID. *Tesla Driver in fatal 'Autopilot' crash got numerous warnings: U.S. government*, Reuters, (Junio 19, 2017). En <https://www.reuters.com/article/us-tesla-crash/tesla-driver-in-fatal-autopilot-crash-got-numerous-warnings-u-s-government-idUSKBN19A2XC>
- SOLON, OLIVIA. *Who's driving? Autonomous cars may be entering the most dangerous phase*, The Guardian, (Enero 24, 2018). En <https://www.theguardian.com/technology/2018/jan/24/self-driving-cars-dangerous-period-false-security>
- TESLA, *Full Self-Driving Hardware on All Cars*. En <https://www.tesla.com/autopilot?redirect=no>
- Tesla car that crashed and killed driver was running on Autopilot, firms says*, The Guardian, (Marzo 31 de 2018). En <https://www.theguardian.com/technology/2018/mar/31/tesla-car-crash-autopilot-mountain-view>
- TOPHAN, GWYN. *Buses and taxis to lead UK self-driving public transport push*, The Guardian, (Noviembre 22, 2018). En <https://www.theguardian.com/technology/2018/nov/22/buses-and-taxis-to-lead-uk-self-driving-public-transport-push>
- The Tesla Team, *A Tragic Loss*, TESLA, (Junio 30, 2016). En https://www.tesla.com/es_MX/blog/tragic-loss?redirect=no
- Un vehículo sin conductor de Google, implicado en un accidente con heridos leves*, El Mundo, (Julio 7, 2015). En <https://www.elmundo.es/internacional/2015/07/17/55a88cfde2704e962c8b456d.html>
- Volvo Cars lanzará en 2021 su primer vehículo completamente autónomo*, EuropaPress (Enero 10 de 2017). En <https://www.europapress.es/motor/coches-00640/noticia-volvo-cars-lanzara-2021-primer-vehiculo-completamente-autonomo-20170110103741.html>
- WAKABAYASHI, DAISUKE. *Self-Driving Uber Car Kills Pedestrian in Arizona, Where Robots Roam*, The New York Times, (Marzo 19 de 2018). En <https://www.nytimes.com/2018/03/19/technology/uber-driverless-fatality.html>
- WAYMO. *Frequently Asked Questions*. En <https://waymo.com/faq>
- Waymo llega a Arizona con sus vehículos autónomos*, El Tiempo (Diciembre 5 de 2018). En <https://www.eltiempo.com/tecnosfera/novedades-tecnologia/waymo-llega-a-arizona-con-sus-vehiculos-autonomos-301950>
- WEBER, MARC. *Where To? A History of Autonomous Vehicles*, Computer History Museum. En <https://www.computerhistory.org/atcm/where-to-a-history-of-autonomous-vehicles/>
- WHITAKER, BILL. *Hands off the wheel*, 60 minutes. En <https://www.cbsnews.com/news/self-driving-cars-google-mercedes-benz-60-minutes/>

YÚBAL FM, *Cuáles son y qué están haciendo las principales empresas en la Carrera por el coche autónomo*, Xataka, (Marzo 20, 2018). En <https://www.xataka.com/vehiculos/cuales-son-y-que-estan-haciendo-las-principales-empresas-en-la-carrera-por-el-coche-autonomo>.