

# Fenómeno de recalentamiento en el sistema de freno en accidentes de tránsito con vehículos pesados en Ecuador

## Overheating phenomenon in the brake system in traffic accidents involving heavy vehicles in Ecuador

Diego Paúl Ricaurte Novillo<sup>1</sup>

*Recibido: 14 de septiembre de 2021*

*Aceptado: 11 de noviembre de 2021*

*Publicado: 28 de diciembre de 2021*

### Resumen:

Los accidentes de tránsito son hechos involuntarios culposos que involucran tres factores: el ser humano, el vehículo y la vía, y que generan afectaciones psicológicas, económicas y sociales. Esta investigación tiene por objetivo demostrar, desde el campo de la accidentología vial, las implicaciones de estos tres factores en Ecuador entre 2018-2021. Se toma por muestra los vehículos pesados tipo bus y camión en los cuales se identificó el fenómeno de recalentamiento del sistema de frenos, mediante la metodología de investigación deductiva y cuantitativa. Teniendo en cuenta las causas que generaron los accidentes de tránsito en este período se pueden establecer y recomendar medidas de prevención desde el Gobierno central mediante la agenda y elaboración de políticas de control de las entidades encargadas de hacer cumplir la ley y en las operadoras del transporte de pasajeros y de carga.

**Palabras clave:** accidentes de tránsito; fenómeno de recalentamiento; investigación; prevención; sistema de freno.

### Abstract

Traffic accidents are involuntary and culpable events that involve three factors: the human being, the vehicle and the road, and that generate psychological, economic and social effects. This research aims to demonstrate, from the field of road accidentology, the implications of these three factors in Ecuador between 2018-2021. It is taken as a sample the heavy vehicles type bus and truck in which the phenomenon of overheating of the brake system was identified, through the methodology of deductive and quantitative research. Taking into account the causes that generated the traffic accidents in this period, prevention measures can be established and recommended from the central government through the agenda and development of control policies of the entities in charge of enforcing the law and in the operators of passenger and cargo transportation.

**Keywords:** traffic accidents; fading phenomenon; research; prevention; braking system

<sup>1</sup> Mayor de Policía, jefe del Departamento de Coordinación Operacional de la Unidad Nacional de Investigación Operativa de Accidentología Vial, perito en investigación de Accidentes de Tránsito, diego.ricaurte@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-8813-7006>

## Introducción

Los accidentes de tránsito ocurridos en Ecuador durante los últimos años han dejado cuadros lamentables por el número de muertes, las lesiones físicas en las personas y los daños materiales en los vehículos, la propiedad privada y pública. En este escenario es vital el desempeño del área técnica pericial de la accidentología vial la cual demuestra, mediante los informes técnicos y científicos respectivos, las causas que originaron los accidentes de tránsito. Este artículo se centrará, por tanto, en dilucidar las causas de los accidentes de tránsito en los que participaron vehículos pesados tipo bus y camión que son en su mayoría vehículos de transporte público de pasajeros. El mayor residual de accidentes en este tipo de transporte son lesiones físicas y pérdida de vidas humanas debido al número de ocupantes que viajan en su interior. De igual manera, las participaciones de vehículos tipo camión maximizan el riesgo de lesiones y muertes, no solo de quienes ocupan el vehículo, sino también, de los peatones y de quienes conducen otro tipo de vehículo.

En el análisis de la accidentología vial se consideran relevantes tres momentos: el antes, durante y después del accidente. Cada uno de estos momentos aportan elementos de prueba que llevan a determinar las causas que generaron el mismo. En el procedimiento investigativo se encuentra la inspección ocular técnica de los diferentes componentes del vehículo. Al sistema de freno, por su parte, se le realiza una pericia minuciosa para dilucidar daños previsibles o imprevisibles que conllevaron a perder el control físico y dominio del vehículo, se realiza un retro análisis de la configuración vial, se verifican los certificados de conducción de las personas, el estado de conservación y eficiencia del sistema y registro de mantenimientos, entre otros.

Los accidentes de tránsito pueden reducirse. Ello requiere la participación conjunta y el compromiso de actores públicos y privados como la Agencia Nacional de Tránsito, la Policía Nacional, la Comisión de Tránsito del Ecuador, agentes civiles de control de tránsito, directivos de las diferentes cooperativas de transporte de pasajeros y de carga pesada, los encargados de los

departamentos de riesgos del trabajo de las empresas privadas, instituciones públicas, entre otros. El objetivo consiste en salvar vidas mediante procesos de supervisión, control y emisión de multas al incumplimiento de la norma. La seguridad vial es responsabilidad de todas las personas.

## Metodología

Los accidentes de tránsito cuyos vehículos presentan daños materiales en el sistema mecánico requieren, mediante el método deductivo (Bernal 2010, 61), un análisis en el sistema de freno para identificar las piezas afectadas con el fenómeno de recalentamiento o *fading*. Esto es posible con la revisión de las pericias técnico mecánicas de los vehículos participantes en los accidentes y de sus conclusiones, mediante un enfoque cuantitativo (QuestionPro 2021). Así, se puede dilucidar el factor responsable desde el campo técnico de la accidentología vial en función de la identificación de daños previsibles o imprevisibles para generar insumos, alertas y proponer posibles soluciones que garanticen la seguridad en vial en el país.

El levantamiento de la información del presente artículo se realiza teniendo en cuenta los datos estadísticos de la Unidad Nacional Investigativa de Accidentología Vial. De estos datos se obtiene información respecto a los factores que intervienen en un accidente de tránsito como son el factor humano, el vehículo y la vía. Los tres factores están implícitos en los buses, camiones y otros tipos de vehículos accidentados que presentan daños materiales en el sistema de freno. Estos datos también reflejan información de la licencia de conducir y el lugar en donde se originó el accidente.

El factor humano es quizás el más importante: las personas deben tener la educación vial, capacitación, experiencia y experticia al momento de conducir un vehículo. El componente mecánico de un vehículo es direccionado y controlado por medio de los diferentes sistemas que corresponden a la seguridad activa y pasiva conforme las características del vehículo. Los sistemas de frenos en algunos accidentes presentan daños previsibles e imprevisibles relacionados con su

estado, conservación y características. Este factor merece mayor previsión por parte de quienes conducen, así como, de los organismos de control y regulación del transporte de pasajeros y de carga encargados de verificar que el sistema de frenos esté en óptimas condiciones. Para ello, se deben conocer conceptos esenciales y específicos al respecto:

- **Seguridad activa:** conformación de varios elementos que cumplen una función especial, necesaria e insustituible en el vehículo tales como, dar mayor estabilidad al vehículo en marcha y reducir al mínimo el riesgo de accidentes de tránsito (Pruebaderuta 2021). Es decir, los vehículos deben ser eficaces para así evitar y prevenir accidentes.
- **Seguridad pasiva:** componentes de la estructura del vehículo, que tienen la finalidad de evitar lesiones graves o mortales en los ocupantes, cuando no se haya podido evitar el accidente (Pruebaderuta 2021).
- **Sistema de frenos:** es el mecanismo fundamental y más importante de la seguridad activa del vehículo. Está compuesto por circuitos independientes que permiten reducir la velocidad y detener un vehículo en movimiento con seguridad al accionar el pedal del freno (Getauto 2018). El sistema debe estar en óptimas condiciones, para ello se debe realizar el mantenimiento periódico, preventivo y correctivo.
- **Fenómeno fading:** manifestación que se presenta en el sistema de freno el cual genera la fatiga de sus componentes, es decir, superando la temperatura ideal de funcionamiento y hasta sufrir la pérdida de eficacia en este sistema producido por el uso intenso de los frenos (Repairyoucar 2021).
- **Previsible:** es la anticipación de los daños materiales que se pueden presentar y prevenir ante posteriores eventos. Tiene relación con el mantenimiento y uso adecuado de los vehículos.

- **Imprevisibles:** son eventos que no se pueden prevenir, advertir o conocer. Se presentan de forma inesperada y son inevitables. No obstante, se debe reconocer de forma objetiva las posibles afectaciones de los vehículos ante una situación imprevisible.

## Resultados

De la investigación realizada con base en los informes técnicos de reconocimiento de lugar de los hechos tipo “F” elaborados por la Unidad de Investigación Operativa de Accidentología Vial, en las jurisdicciones en las cuales tiene competencia la Policía Nacional del Ecuador, se identificaron entre enero de 2018 y agosto de 2021 cerca de 24 521 informes técnicos. En 26 de estos informes, es decir, el 0,11 %, se ha presentado la causa basal como motivadora del accidente que se caracteriza porque el participante pierde el control físico y dominio del móvil por una falla mecánica previsible en el sistema de frenos (recalentamiento de zapatas o tambores de freno).

**Tabla 1**  
Valores absolutos y porcentuales de reconocimientos del lugar de los hechos tipo F con daños en el sistema de frenos del vehículo

Período	Informes tipo F	daños sistema de frenos	Fallecidos	Heridos	% Sistemas
2018	7255	7	26	41	○ 0,10 %
2019	7476	8	20	48	◐ 0,11 %
2020	5536	6	20	59	◑ 0,11 %
2021	4254	5	10	14	◒ 0,12 %
<b>Total</b>	<b>24521</b>	<b>26</b>	<b>76</b>	<b>162</b>	◑ <b>0,11 %</b>

Fuente: DAID Dinitec.

Elaboración: por el autor.

Estos accidentes de tránsito han generado la muerte de un gran número de personas, heridas y daños físicos en los usuarios viales como

conductores, pasajeros, peatones, y daños materiales en los vehículos, propiedad pública y privada.

De los accidentes investigados entre 2018-2021, conforme a la información obtenida del Departamento de Análisis de Información de la Dirección Nacional de Investigación Técnico Científica Policial, el 83 % de los vehículos accidentados sobrepasan los 5 años de fabricación. Este dato es importante porque entre mayor sea el tiempo de uso, mayor será el desgaste de sus componentes y sistemas del automotor lo que exige la realización de mantenimientos preventivos y correctivos con mayor frecuencia para mantener en óptimas condiciones y operables a los vehículos.

En la inspección ocular técnica mecánica se detecta el 95 % de los daños previsibles debido al uso inadecuado del pedal del freno o por falta de mantenimiento del sistema de freno por el propietario o conductor (chofer-trabajador). La mayoría de este tipo de vehículos no son conducidos por los propietarios. El 5 % de vehículos con daños materiales imprevisibles en el sistema de freno corresponden a daños que se presentan de manera inesperada en cada uno de sus componentes.

### Ilustración 1

**Daño previsible, fenómeno *fading* en disco de freno**



Fuente: Repairyoucar  
Elaboración: por el autor

### Ilustración 2

**Daño previsible, fenómeno *fading* en tambor de freno**



Elaboración: por el autor

### Ilustración 3

**Daño previsible, fenómeno *fading* en zapatas de freno**



Elaboración: por el autor

De acuerdo al tipo de licencia de conducir se acredita la experticia en la conducción conforme a la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial. Dentro de esta investigación, el 91 % de las personas conductoras tenían la licencia de conducir adecuada para el efecto, mientras que, el 9 % conducían sin licencia o con alguna no permitida por la normativa legal vigente.

Los accidentes de tránsito se han registrado en varias provincias de Ecuador que por sus características geográficas irregulares registran mayor incidencia de accidentabilidad. Esto genera pérdida de la pista de circulación del vehículo en pendientes y; estrellamientos y volcamientos como resultado del fenómeno *fading* en el sistema de frenos.

## Discusión

El vehículo está compuesto por varios sistemas siendo uno de ellos el sistema de frenos. Luego de la investigación realizada respecto a los informes periciales de reconocimiento del lugar de los hechos tipo “F” se concluye la presencia de daños previsibles en este sistema que obedece al fenómeno *fading*. Este fenómeno se caracteriza por el uso frecuente e inadecuado del pedal del freno de acuerdo al estado de la vía por donde circule el vehículo previo al accidente de tránsito. A estos factores se le conjuga otros tantos como el tipo de vehículo, año de fabricación, peso que transporta, experiencia del conductor, horas de uso, agenda de mantenimientos, entre otros.

Se requiere la creación de una bitácora que contenga el registro de las condiciones mecánicas de los vehículos pesados previo a su circulación, así como, el fortalecimiento de los controles con verificaciones automatizadas. Esta última propuesta requiere de instrumentos electrónicos instalados en los automotores y en las vías de modo que se generen alertas en línea reportadas a un centro de monitoreo exclusivo de vehículos pesados. Este instrumento puede alertar a las instituciones de control operativo de tránsito en territorio para que realicen la verificación física de estos vehículos como de sus conductores. Este sistema es similar a las cámaras internas instaladas en los buses y taxis de servicio público monitoreadas por el sistema ECU911 y oficinas de movilidad de los Gobiernos Autónomos Descentralizados.

Los accidentes de tránsito que corresponden al fenómeno *fading* en el sistema de freno han dejado por demás un alto número de muertos, heridos y daños materiales significativos en la propiedad. En tales accidentes se encuentran

vehículos tipo buses de transporte público de pasajeros, por ende, la mayor afectación es para los pasajeros u ocupantes. No en vano se debe considerar las características físicas de los vehículos pues muchos de ellos llevan varios años en circulación.

## Conclusiones

La Unidad de Investigación Operativa de Accidentología Vial tiene la responsabilidad técnica de reconstruir la escena que determine las causas que ocasionaron un accidente de tránsito para lo cual, realiza un estudio de los tres factores que intervinieron en el accidente: la persona, el vehículo y la vía. Luego de verificar los reportes de inspección ocular técnica de los vehículos accidentados se puede afirmar que los daños materiales generados en muchos de ellos obedecen al deficiente sistema de freno o fenómeno *fading*, esto corresponde a daños previsibles. Tanto el conductor del vehículo quien tiene el control físico y dominio del automotor, así como el propietario del vehículo, deben realizar los mantenimientos preventivos y correctivos según consta en el manual del fabricante. Finalmente, la persona que conduce debe estar certificada para esta labor y tener conocimiento tanto de los aspectos mecánicos del vehículo como de la normativa legal vigente.

Como responsables indirectos, los representantes legales de las compañías por medio de los departamentos de control de seguridad y riesgos de trabajo o sus similares, deben realizar la supervisión y control permanente de las condiciones mecánicas en las cuales se encuentran los vehículos. De la misma manera, deben realizar capacitaciones constantes a los conductores en temas de prevención de accidentes de tránsito, funcionamiento mecánico de los vehículos y primeros auxilios. Se debe convocar a las instituciones administrativas de control, como la Agencia Nacional de Tránsito, para que construya mecanismos de prevención de accidentes de tránsito dirigidos a las empresas o compañías de transporte de pasajeros y de carga generando certificaciones verificables.

En esta propuesta no se debe dejar de lado al organismo rector en materia de transporte: el Ministerio de Transporte y Obras Públicas debe realizar el seguimiento al estado de las vías nacionales y proponer soluciones efectivas cuando alguna de estas no reúna los requisitos para su circulación.

Finalmente, y no menos importante, es la intervención de los conductores. La previsión y el factor humano son fundamentales desde la perspectiva operativa y administrativa. Se hace un llamado a la conciencia de los actores directos e indirectos para que contribuyan con esfuerzos inagotables para salvar vidas y lograr vías seguras.

## Bibliografía

- Bernal, César. 2010. *Metodología de la investigación: administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Colombia: Pearson Education. Acceso el 6 de diciembre de 2021. <https://n9.cl/z9jvc>
- Getauto. 2018. *Sistema de frenos*. Acceso el 7 de agosto del 2021. <https://getauto.es/sistema-de-frenos/>
- QuestionPro. 2021. *Investigación cuantitativa. Qué es y cómo realizarla*. Acceso el 5 de agosto de 2021. <https://www.questionpro.com/blog/es/que-es-la-investigacion-cuantitativa/>
- Pruebaderuta. 2021. *¿Qué es la seguridad activa?*. Acceso el 31 de agosto de 2021. <https://www.pruebaderuta.com/seguridad-activa.php>
- Repairyoucar. 2016. *¿Qué es el fading? ¿Por qué se produce?* Acceso el 2 de septiembre de 2021. <https://repairyoucar.com/que-es-el-fading-por-que-se-produce/>