

# INTRODUCCIÓN A LOS

# SISTEMAS DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE



**Javier Alfonso Cárdenas Gutiérrrez**  
**Nelson Emilio García Torres**  
**César Augusto Panizo Cardona**



Universidad Francisco  
de Paula Santander  
Vigilada Mineducación







# **INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE**

JAVIER ALFONSO CÁRDENAS GUTIÉRREZ  
NELSON EMILIO GARCÍA TORRES  
CÉSAR AUGUSTO PANIZO CARDONA

Cárdenas Gutiérrez, Javier Alfonso

Introducción a los sistemas de tránsito y transporte / Javier Alfonso Cárdenas Gutiérrez,  
Nelson Emilio García Torres, César Augusto Panizo Cardona. -- 1a ed. -- Cúcuta : Universidad  
Francisco de Paula Santander ; Bogotá : Ecoe Ediciones, 2022.

81 p. – (Ingenierías y afines. Ingeniería de tránsito y transporte)

Contiene datos curriculares de los autores. -- Contiene bibliografía.

ISBN 978-958-503-290-3 -- 978-958-503-291-0 (e-book)

1. Tránsito 2. Transporte I. García Torres, Javier Alfonso II. Panizo Cardona, César  
Augusto III. Título IV. Serie

CDD: 388 ed. 23

CO-BoBN– a1089292

---



**Área:** Ingenierías y afines

**Subárea:** Ingeniería de tránsito y transporte.



**Universidad Francisco  
de Paula Santander**

Vigilada Mineducación

© Javier Alfonso Cárdenas Gutiérrez

© Nelson Emilio García Torres

© César Augusto Panizo Cardona

© Universidad Francisco

de Paula Santander

Avenida Gran Colombia

No. 12E-96, Barrio Colsag

San José de Cúcuta - Colombia

Teléfono: 607 577 6655

► Ecoe Ediciones S.A.S.

info@ecoeediciones.com

www.ecoeediciones.com

Carrera 19 # 63C 32, Tel.: 919 80 02

Bogotá, Colombia

**Primera edición:** Bogotá, marzo del 2022

**ISBN:** 978-958-503-290-3

**e-ISBN:** 978-958-503-291-0

Directora editorial: Claudia Garay Castro

Coordinadora editorial: Paula Bermúdez B.

Corrección de estilo: Diego Aristizabal

Diagramación: Natalia Herrera

Carátula: Wilson Marulanda

Impresión: Carvajal Soluciones de

Comunicación S.A.S.

Carrera 69 #15-24

*Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio  
sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.*

*Impreso y hecho en Colombia - Todos los derechos reservados*

# AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecemos:

A Dios Padre Todopoderoso.

A nuestra Universidad Francisco de Paula Santander.

A nuestro Rector Héctor Miguel Parra López.



# CONTENIDO

<b>PRÓLOGO</b> .....	XIII
<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.1. Sistema de tránsito y transporte .....	4
1.2. Clasificación de los sistemas de tránsito y transporte .....	6
1.3. Modos de transporte .....	8
<b>CAPÍTULO 2. HISTORIA DEL TRANSPORTE</b> .....	11
2.1. El transporte en la edad primitiva.....	12
2.2. El transporte en el feudalismo .....	13
2.3. El transporte en la industrialización.....	15
2.4. El transporte en la Modernidad .....	16
<b>CAPÍTULO 3. TIPOS Y MEDIOS DE TRANSPORTE</b> .....	23
3.1. Transporte terrestre.....	23
3.1.1. Bicicleta.....	25
3.1.2. Motocicleta.....	29
3.1.3. Automóviles .....	37
3.1.4. Vehículos de carga .....	42
3.1.5. Ferrocarril.....	47
3.2. Transporte acuático.....	55
3.3. Transporte aéreo.....	61
3.1.4. Ferrocarril.....	47
3.4. Transporte espacial.....	63

<b>CAPÍTULO 4. CARACTERÍSTICAS DE UN SISTEMA DE TRANSPORTE .....</b>	<b>65</b>
4.1. Velocidad .....	65
4.2. Capacidad .....	65
4.3. Seguridad.....	66
4.4. Frecuencia .....	66
4.5. Regularidad .....	66
4.6. Facilidad de acceso .....	66
4.7. Simplicidad.....	66
4.8. Responsabilidad.....	67
4.9. Cobertura .....	67
4.10. Flexibilidad.....	67
4.11. Relación costo-beneficio .....	67
4.12. Sistema de gestión de calidad del transporte .....	67
<b>CAPÍTULO 5. SEGURIDAD VIAL .....</b>	<b>69</b>
5.1. Educación vial .....	70
5.2. Importancia de la educación vial .....	71
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>73</b>

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Transporte marítimo .....	1
Figura 2. Señales de tránsito y control de carreteras .....	2
Figura 3. Aparcamientos.....	2
Figura 4. Transporte inteligente.....	3
Figura 5. Infraestructura vial .....	3
Figura 6. Vehículos autónomos .....	4
Figura 7. Terminal de transportes - aeropuerto .....	5
Figura 8. Motociclista y su vehículo.....	5
Figura 9. Servicios .....	6
Figura 10. Transporte urbano e interurbano .....	7
Figura 11. Transporte público.....	7
Figura 12. Transporte escolar.....	8
Figura 13. Transporte en carretera.....	8
Figura 14. Transporte de vías férreas .....	9
Figura 15. Transporte fluvial.....	9
Figura 16. Transporte aéreo .....	9
Figura 17. Transporte vertical.....	10
Figura 18. Transporte por tuberías .....	10



Figura 19. Evolución del transporte.....	11
Figura 20. Familia cavernícola.....	12
Figura 21. Primeros asentamientos primitivos.....	12
Figura 22. Primeras embarcaciones.....	13
Figura 23. Egipto.....	14
Figura 24. Romanos conquistando.....	14
Figura 25. Ferrocarril.....	15
Figura 26. Infraestructura ferroviaria.....	15
Figura 27. Hermanos Wright.....	16
Figura 28. Carreta a vapor.....	17
Figura 29. Primer vehículo con neumáticos.....	17
Figura 30. Industria petrolera.....	18
Figura 31. Primeros aviones de guerra.....	18
Figura 32. Avión comercial.....	19
Figura 33. Helicóptero.....	19
Figura 34. Teleférico, transporte por cable.....	20
Figura 35. Principales tipos de transporte.....	23
Figura 36. Diferentes tipos de transporte terrestre.....	24
Figura 37. Servicios del transporte terrestre.....	24
Figura 38. Bicicleta.....	25
Figura 39. La dresina.....	25
Figura 40. Bicicleta de montaña.....	26
Figura 41. Bicicleta de ruta.....	27
Figura 42. Bicicleta urbana.....	27
Figura 43. Bicicleta híbrida.....	28
Figura 44. BMX.....	28
Figura 45. Bicicleta eléctrica.....	29
Figura 46. Motocicleta.....	30
Figura 47. Ciclomotor.....	30
Figura 48. <i>Scooter</i> .....	31
Figura 49. <i>Mega scooter</i> .....	31
Figura 50. Motocross.....	32
Figura 51. Enduro.....	32
Figura 52. Súpermotard.....	32
Figura 53. Trial.....	33

Figura 54. <i>Moto naked</i> .....	33
Figura 55. <i>Crusher</i> .....	34
Figura 56. <i>Chopper</i> .....	34
Figura 57. <i>Streetfighter</i> .....	35
Figura 58. Moto súperdeportiva.....	35
Figura 59. Motosport turismo .....	36
Figura 60. Moto gran turismo.....	36
Figura 61. Moto eléctrica.....	37
Figura 62. Automóvil .....	37
Figura 63. Henry Ford .....	38
Figura 64. Microautomóvil .....	39
Figura 65. Automóvil compacto.....	39
Figura 66. Automóvil familiar .....	39
Figura 67. Automóvil berlina.....	40
Figura 68. Automóvil <i>crossover</i> .....	40
Figura 69. Automóvil monovolumen .....	41
Figura 70. Automóvil súperdeportivo .....	41
Figura 71. Furgonetas .....	42
Figura 72. Tipos de vehículos de carga.....	42
Figura 73. Minibús .....	43
Figura 74. Midibús .....	44
Figura 75. Autobús articulado .....	44
Figura 76. Autobús de dos pisos.....	44
Figura 77. Autocar .....	45
Figura 78. Trolebús.....	45
Figura 79. Ferrobús .....	45
Figura 80. Tranvía.....	46
Figura 81. Chiva.....	46
Figura 82. Ferrocarril.....	47
Figura 83. Primeros transportes sobre carriles.....	47
Figura 84. Locomotora .....	48
Figura 85. Personas esperando el ferrocarril .....	48
Figura 86. Tren de alta velocidad .....	49
Figura 87. Ferrocarril.....	51
Figura 88. Tren funicular.....	51

Figura 89. Estación de metro .....	52
Figura 90. Tren ligero.....	52
Figura 91. Infraestructura del tren.....	53
Figura 92. Vías y señalización.....	54
Figura 93. Estación de trenes.....	54
Figura 94. Transporte acuático.....	55
Figura 95. Transporte marítimo.....	56
Figura 96. Transporte fluvial.....	57
Figura 97. Buque portacontenedor.....	58
Figura 98. Buque granelero.....	58
Figura 99. Buque petrolero.....	59
Figura 100. Buque frigorífico.....	59
Figura 101. Buque de carga rodante.....	60
Figura 102. Buque costero.....	60
Figura 103. Ferry o crucero.....	61
Figura 104. Barcazas.....	61
Figura 105. Transporte aéreo.....	62
Figura 106. Aerodinos.....	62
Figura 107. Aerostatos.....	63
Figura 108. Transporte aéreo.....	63
Figura 109. Nave espacial.....	64
Figura 110. Colonización de otros cuerpos celestes.....	64
Figura 111. Seguimiento y control.....	68
Figura 112. Seguridad vial.....	69
Figura 113. Cultura ciudadana.....	70



# PRÓLOGO

Este libro es resultado de la investigación científica realizada por los autores y en él se describe de manera general desde la historia del transporte hasta los diferentes sistemas del mismo, sus múltiples usos y aplicaciones, así como la importancia que tienen en la civilización dentro de los diferentes sectores económicos, sociales y culturales.

Se dirige a todo tipo de público, de cualquier área del conocimiento que desee investigar y documentarse sobre esta temática, así mismo, puede servir como material de apoyo en múltiples asignaturas universitarias potencializando los conocimientos específicos.



## CAPÍTULO 1

# INTRODUCCIÓN

Al referirnos a la ingeniería civil, las Ciencias Sociales y Empresariales, es necesario priorizar el área de los sistemas de tránsito y transporte, que busca planificar, diseñar y operar en calles, carreteras, autopistas, todo tipo de infraestructuras y el ambiente colindante de las mismas, además de ello, la relación que estas poseen con el medio de transporte; con la finalidad de poder entregar un sistema de movilidad seguro y eficiente que convenga a las personas y los productos.

**Figura 1. Transporte marítimo**



Fuente: Prosertek.com

Dado lo anterior, esta área posee un conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas, prácticas profesionales, principios y valores que son necesarios para

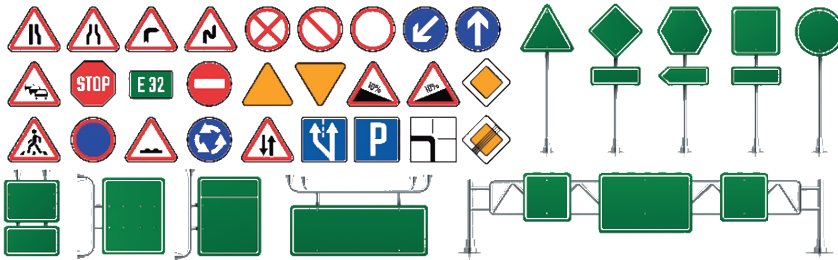
lograr satisfacer cada una de las necesidades en cuanto a movilidad de personas y bienes (Cárdenas-Gutiérrez *et al.*, 2021).

Sus cimientos son las ciencias matemáticas, físicas y en un principio el ingenio que posea el planeador para determinar el beneficio de la zona o lugar de impacto.

Las principales actividades que se deben desarrollar en esta área de la ingeniería civil son:

- » Planificación de los sistemas de tráfico y de transporte.
- » Señalización y regulación de los diferentes semáforos.
- » Evaluación y asesoramiento sobre el impacto del tráfico.

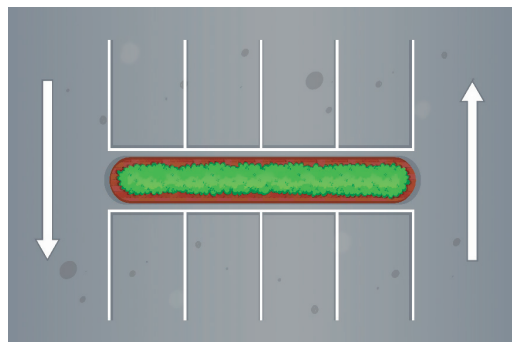
**Figura 2. Señales de tránsito y control de carreteras**



Fuente: elaboración propia.

- » Simulación y modelización de los diferentes sistemas de transporte.
- » Planificación de estacionamientos públicos y sus políticas.
- » Planificación de proyectos peatonales y ciclorrutas.

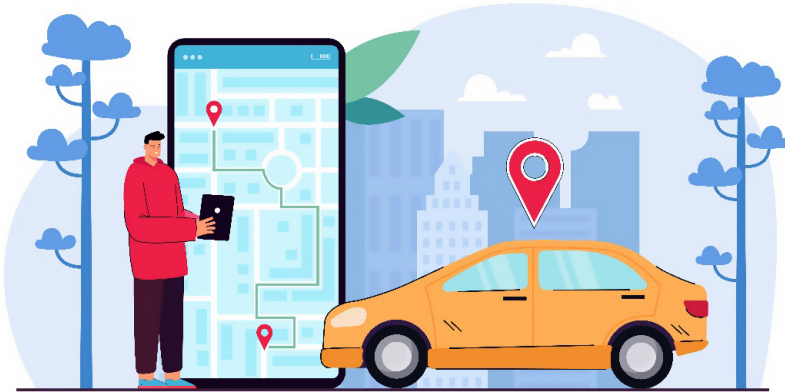
**Figura 3. Aparcamientos**



Fuente: <https://www.Shutterstock.com>

- » Integración de sistemas de transporte inteligente.
- » Análisis de seguridad vial.
- » Análisis financieros de los sistemas de transporte.

**Figura 4. Transporte inteligente**



Fuente: elaboración propia.

- » Planeación de calles, carreteras, autopistas, aeropuertos, puertos y cualquier otro tipo de infraestructura que sea necesaria.

**Figura 5. Infraestructura vial**



Fuente: Grupo Inmobiliario Techo y Campo

- » Encuestas, investigación y consultas de los niveles de satisfacción de la población.



Gracias a los diferentes avances tecnológicos a nivel global de la civilización se ha podido desarrollar diferentes tipos de estrategias que aumentan la eficiencia y competitividad de los diferentes sistemas de transporte (Kawamoto, 1999).

**Figura 6. Vehículos autónomos**



Fuente: <https://Shutterstock.com>

## 1.1. Sistema de tránsito y transporte

Un sistema de tránsito y transporte es un tipo de sistema cuyo objetivo es facilitar el desplazamiento y la comunicación mediante modos de transporte como automóviles, camiones, aviones, trenes, entre otros; estos circulan por medios como carreteras, autopistas, vías férreas, etcétera.

Los diferentes componentes de un sistema de transporte son:

- La infraestructura: para que un sistema de transporte sea eficiente se necesita una infraestructura de calidad que le permita a los diferentes vehículos transitar las carreteras, como sería el caso de los automóviles, o los diferentes cables y vías en el caso de los ferrocarriles, o los canales en el de las embarcaciones.

**Figura 7. Terminal de transportes - aeropuerto**

Fuente: flightsafety.org

- Los vehículos: todo desplazamiento se realiza a partir de ellos, incluyendo nuestro propio cuerpo; por lo tanto, son el instrumento para trasladar personas y objetos de un lado a otro.
- Los operadores: son las personas encargadas de conducir o guiar al vehículo que realiza dicho traslado.

**Figura 8. Motociclista y su vehículo**

Fuente: elaboración propia.

- Servicios: los servicios son todas aquellas herramientas como los semáforos, las señalizaciones y medidas de prevención que permiten que la actividad del transporte se realice de forma segura.

Figura 9. Servicios



Fuente: PRLInnovación.com

- Normativas: las normativas son una parte principal de los sistemas de tránsito y transporte porque establecen los diferentes lineamientos a seguir para lograr el traslado de un lugar a otro. Asimismo, regulan y controlan la operación de los diferentes demandantes y ofertantes de un servicio de tránsito y transporte (Jehanno *et al.*, 2019).

## 1.2. Clasificación de los sistemas de tránsito y transporte

Un sistema de tránsito y transporte se puede clasificar de las siguientes formas:

- » Transporte de pasajeros y de carga: se encarga de determinar la mejor forma para desplazar bienes, objetos y personas. La principal diferencia es que en el transporte de pasajeros se consideran mucho más el tiempo del viaje, la distancia de la ruta y el confort de estos últimos.
- » Transporte urbano y transporte interurbano: se refiere a los viajes cortos, y muy recurrentes que existen dentro de un entorno urbano determinado. Por su parte los viajes interurbanos, que se encargan de comunicar diferentes zonas urbanizadas, son más largos y menos frecuentes.

**Figura 10. Transporte urbano e interurbano**

Fuente: <https://stockphoto.com>

- » Transporte público y transporte privado: el primero es aquel tipo de transporte que se encuentra abierto a todas las personas y donde los pasajeros comparten el mismo vehículo y ruta. Por otra parte, en el privado el usuario es un tipo de servicio personalizado donde el pasajero paga una tarifa para seleccionar la ruta, la hora de partida, y la rapidez del viaje.

**Figura 11. Transporte público**

Fuente: elaboración propia.

- » Transporte escolar: se encarga de movilizar a los niños y adolescentes desde su hogar hasta los colegios y viceversa; si bien es cierto que en algunos países existen autobuses creados en concreto para este tipo de transporte, en otros existe la modalidad de ofrecer descuentos para estudiantes en el transporte ordinario (Tourn *et al.*, 2021).

**Figura 12. Transporte escolar**



Fuente: elaboración propia.

### **1.3. Modos de transporte**

Los modos de transporte son sus diferentes modalidades y los tipos de estructuras necesarias para realizar con éxito los desplazamientos. Dentro de estos se encuentran el peatón, las bicicletas, los automóviles, los camiones, los ferrocarriles, los barcos y los aviones. Están divididos en las siguientes categorías:

- » Transporte En Carretera.

**Figura 13. Transporte en carretera**



Fuente: elaboración propia.



- » Transporte sobre vías férreas.

**Figura 14. Transporte de vías férreas**



Fuente: elaboración propia.

- » Transporte marítimo y fluvial.

**Figura 15. Transporte fluvial**



Fuente: elaboración propia.

- » Transporte aéreo.

**Figura 16. Transporte aéreo**



Fuente: elaboración propia.

- » Transporte vertical.

**Figura 17. Transporte vertical**



Fuente: elaboración propia.

- » Transporte por tuberías.

**Figura 18. Transporte por tuberías**



Fuente: elaboración propia.

## CAPÍTULO 2

# HISTORIA DEL TRANSPORTE

A través de la historia se han desarrollado diferentes técnicas encaminadas a resolver conflictos específicos del transporte; por lo tanto, su desarrollo está ligado directamente con la innovación tecnológica de su época. Sin embargo, en el caso de algunos transportes, ha existido una evolución aislada de manera autónoma que podría decirse han surgido sin ningún objetivo consciente de planificación (Frax y Madrazo, 2001).

**Figura 19. Evolución del transporte**



Fuente: elaboración propia.

Esto quiere decir que se desarrollan ideas, conocimientos y técnicas que no son aplicables en su momento y por lo tanto deben esperar a que se desarrollen los diferentes tipos de transporte que estos necesitan y en especial los sistemas económicos generales que permitan aplicarlos.



A continuación se describirán algunos de los factores más importantes utilizados en la ingeniería de transporte y las etapas de su desarrollo.

## 2.1. El transporte en la edad primitiva

Durante esta época el único método de transporte que existía para el ser humano era él mismo y los únicos caminos que podía explorar eran los senderos que le proporcionaba la naturaleza, con el único objetivo de transportarse y transportar consigo todo aquello que fuera necesario para lograr y mantener su supervivencia.

**Figura 20. Familia cavernícola**



Fuente: <https://www.Shutterstock.com>

De esta manera surgen las primeras problemáticas de transporte y sus soluciones, puesto que, el ser humano logró formular maneras más rápidas y seguras para transportarse, llevar sus pertenencias y proteger sus pies, así poder desplazarse de forma más cómoda (Barchilón, 2019).

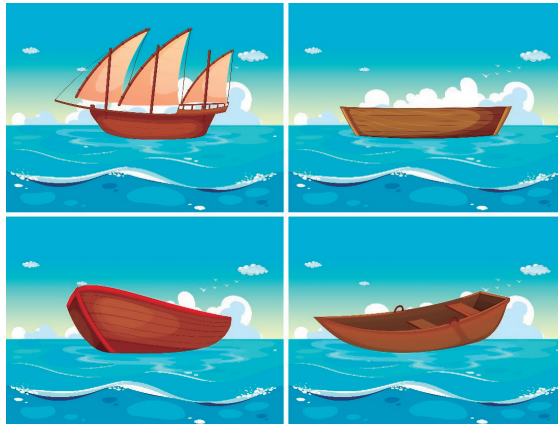
**Figura 21. Primeros asentamientos primitivos**



Fuente: <https://www.istockphoto.com>

Después el ser humano logra desarrollar asentamientos en lugares fijos y constituye las primeras comunidades; sin embargo, uno de los principales problemas de estos fue abastecerse de alimentos y comunicarse con otras comunidades cercanas; esto lo motiva a empezar la domesticación de animales usándolos como medios de transporte y también desarrolla las primeras embarcaciones y aprovecha la fuerza y corriente de los ríos y los vientos para desplazarse.

**Figura 22. Primeras embarcaciones**



Fuente: [www.vecteezy.com](http://www.vecteezy.com)

Los fenómenos mencionados anteriormente se basan en ejemplos característicos de la utilización de las fuerzas naturales para lograr el desplazamiento. Posteriormente, cuando se descubre la rueda el horizonte de eventos y elementos que se podrían desarrollar se amplía en gran magnitud, y permite recorrer distancias más extensas y con un mayor volumen de carga mientras que al mismo tiempo se formulaban nuevos problemas como, por dar un ejemplo, qué tipos de vía vehículo seleccionar para su uso.

## 2.2. El Transporte en el feudalismo

Durante la época feudal, existieron civilizaciones relativamente grandes y los asentamientos de pequeños grupos de personas empezaron a desaparecer, por lo tanto, cada una de estas fueron innovando en el tema del transporte para resolver sus problemas particulares según su nivel de desarrollo cultural.

**Figura 23. Egipto**

Fuente: elaboración propia.

Un ejemplo del desarrollo particular a cada civilización serían, en el mundo antiguo, los egipcios que solo lograban construir plataformas rudimentarias de madera y los romanos, muchos siglos después, construyeron caminos con un alto grado de diseño, utilizaron caballos como medios de transporte y desarrollaron técnicas de navegación y construcción de canalizaciones y vías acuáticas.

Con la aparición de los grandes imperios surge también una gran variedad de nuevos modos de transporte de mayor calidad que los ya existentes. Esto permite la creación de nuevas técnicas para la construcción de vehículos, caminos, naves y demás elementos que a su vez permitieron conquistar nuevos territorios al implementar nuevos puertos y redes de caminos que establecieron rutas comerciales y lograr el hito de los primeros viajes transoceánicos.

**Figura 24. Romanos conquistando**

Fuente: elaboración propia.

En este tiempo las carreteras y los caminos estaban constituidos principalmente por tierra y rocas, los grandes barcos y galeones dominaban el mar de forma absoluta

por ser barcos con mejores condiciones para esta tarea de navegación, al contar con grandes velas, esta situación se mantuvo hasta que llegó el barco de vapor. Por otra parte, las potencias de la época lograron desarrollar mejores mapas de navegación, lo que permitió descubrir nuevas rutas comerciales.

### 2.3. El transporte en la industrialización

En la época de la industrialización es donde se puede definir por primera vez la aplicación sistemática de la ingeniería en los sistemas de transporte, puesto que la necesidad de mover grandes volúmenes de materia prima y productos, consecuencia del auge de la industria, es una nueva problemática que va de la mano de la necesidad de desarrollar un nuevo modo de transporte.

**Figura 25. Ferrocarril**



Fuente: [www.dreamstime.com](http://www.dreamstime.com)

Como consecuencia de dichas necesidades surge el ferrocarril, siendo la máquina de vapor el primer vehículo ferrocarril que existió debido a su uso de una transmisión y un sistema de rodamiento impulsado por la locomotora de vapor.

**Figura 26. Infraestructura ferroviaria**



Fuente: elaboración propia.

El ferrocarril soluciona el problema del transporte respecto al volumen y la velocidad necesarios para la época; sin embargo, se produce un nuevo problema, ya que ahora se requería usar una infraestructura específica que no tuviera curvas pronunciadas:

por lo tanto no era posible colocarlo sobre un camino ya existente (calle o andén). De tal manera surgió la necesidad de romper con el modelo anterior de circuitos de carreteras y caminos y se empezaron a diseñar vías férreas y vehículos adecuados para crear un nuevo modo de transporte.

**Figura 27. Hermanos Wright**



Fuente: elaboración propia.

Asimismo, durante esa época se empiezan a formular las primeras preguntas sobre la posibilidad del transporte aéreo, puesto que se comenzó a experimentar con vuelos que imitaban la planeación de un pájaro. Sin embargo, la gran mayoría de esos experimentos terminaron en fatalidades, siendo uno de los más afortunados el científico Lilienthal el cual dio origen a la aerodinámica y que diseñó los primeros planeadores.

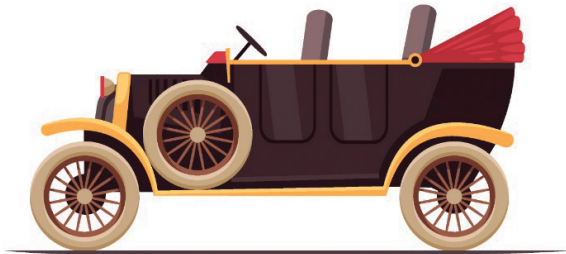
## **2.4. El Transporte en la Modernidad**

La Modernidad ocurre a finales del siglo XIX cuando aparece el automóvil como resultado de múltiples experimentos desarrollados que buscaban adaptar la máquina de vapor a las carreteras. Sin embargo, su fabricación en masa solo comienza cuando se adapta el motor de combustión y se diseñan los primeros neumáticos. En el año 1886 se fabrica en Alemania el primer automóvil que contaba con cuatro tiempos de combustión interna.

**Figura 28. Carreta a vapor**

Fuente: elaboración propia.

En Francia, Michelin introduce por primera vez los neumáticos en las ruedas, que absorbían de forma acolchada los diferentes obstáculos y permitían desplazarse inclusive cuando existían desniveles en el camino. Con estos avances el automóvil empieza a competir con el ferrocarril y logra desplazarlo paulatinamente.

**Figura 29. Primer vehículo con neumáticos**

Fuente: <https://Pinterest.com>

Así fue la aparición de los automóviles y los diferentes vehículos que fueron derivados de estos como los autobuses vehículos de carga vehículos de pasajeros entre otros. Y gracias al uso difundido que le dan el ser humano principalmente en el entorno urbano, surge una industria mucho más poderosa y más organizada a mitad del siglo XX conocida como la industria de los automóviles.

**Figura 30. Industria petrolera**

Fuente: <https://acuvate.com>

Esta industria empieza a perfeccionarse y asegura completamente el dominio del mercado y junto a la industria del petróleo en cierta forma, presiona a los sistemas económicos para que la manufactura de los vehículos de combustión interna y la investigación en estos, fuera mayor con respecto a las de vehículos eléctricos.

Sin embargo, el desarrollo de los automóviles genera otro tipo de problemáticas dentro de los que se encuentra el congestionamiento del tránsito de las carreteras dentro de las ciudades causado por el uso indiscriminado de este tipo de vehículos; debido a ello surge la necesidad de establecer nuevas características operativas, disminuir los accidentes, y atraer recursos investigativos para lograr lidiar con el estancamiento vehicular.

**Figura 31. Primeros aviones de guerra**

Fuente: elaboración propia.

Durante la época no solamente se desarrolla y se perfecciona la industria del automovilismo: en 1911 se construye el primer transporte aéreo, y después de la Primera Guerra Mundial los aviones se constituyen como un nuevo modo de

transporte que conlleva requiere un mayor grado de tecnología y sistematización para su existencia y funcionamiento. Gracias al resultado de múltiples horas de esfuerzo de pilotos temerarios y grandes diseñadores, se desarrolla y se materializa el sueño del ser humano: conquistar el aire.

El primer vuelo tripulado ocurrió en Estados Unidos en el año 1903, efectuado por los hermanos Wright. Sin embargo, el transporte aéreo tuvo que sufrir muchos problemas técnicos como el diseño geométrico y mecánico de cada uno de los componentes estructurales, los diferentes tipos de propulsores, los direccionales, la construcción de carreteras, y las diferentes terminales necesarias para operar de forma controlada este tipo de vehículos.

**Figura 32. Avión comercial**



Fuente: [www.apausainc.com](http://www.apausainc.com)

La gran mayoría de estos problemas fueron solucionados después de las dos Guerras Mundiales: en ese momento el avión se vuelve un vehículo comercial.

En el año 1500 Leonardo da Vinci propone la primera idea sobre la hélice horizontal con la finalidad de desarrollar un vuelo vertical; los helicópteros nacen hasta el año 1940.

**Figura 33. Helicóptero**



Fuente: [www.stockphoto.com](http://www.stockphoto.com)



A partir de ese momento y hasta nuestros días se han desarrollado diferentes modos de transporte a niveles extremadamente acelerados y constantes, creándose tipos de vehículos que funcionan por ductos, bandas, cables, canales artificiales y esclusas.

**Figura 34. Teleférico, transporte por cable**



Fuente: [www.freepik.com](http://www.freepik.com)

Es importante reconocer el gran papel de las empresas explotadoras y prestadoras de servicios de transportación al prestar dichos servicios, puesto que gracias a su dedicación se han podido construir y diseñar diferentes tipos de infraestructuras y vehículos; además, la intervención de los estados para regular y legislar este tipo de servicios y el apoyo de dichas empresas en la planeación y el desarrollo de la infraestructura necesaria ha sido extremadamente importantes para que los diferentes modos y sistemas de transporte se hayan desarrollado al nivel que poseen hoy en día (Barchilón, 2019).

Asimismo, muchos de los diferentes avances encontrados en los diferentes modos de transporte han sido posibles gracias al desarrollo técnico e investigativo de muchas disciplinas:

- » La ingeniería civil, la que se encuentra más relacionada con los sistemas de transporte y los elementos necesarios para su explotación.
- » La ingeniería mecánica y eléctrica que realizan las diferentes innovaciones de maquinarias y equipos de los modos de transporte.
- » La ingeniería de tránsito, encargada de resolver los diferentes conflictos que ocurren en la operación de cada uno de estos modos de transporte, así como los diferentes estudios y diseños geométricos y análisis de tránsito requeridos para resolver los diferentes conflictos.
- » La ingeniería de sistemas ha permitido optimizar los diferentes recursos mediante el desarrollo de técnicas de planificación, diseño, explotación y control de diferentes sistemas de transporte, integrándolos a los demás tipos de transporte y así logrando la transportación intermodal

y multimodal las cuales aprovechan y mejoran el uso de cada una de las características individuales de un modo de transporte.

- » Las ciencias matemáticas aplicadas en ámbitos administrativos, como la estadística aplicada y las ciencias sociales, son grandes herramientas que permiten desarrollar modelos de simulación y análisis de problemas que facilitan la toma de decisiones.
- » La economía y sus derivados han permitido utilizar los diferentes recursos destinados a este tipo de infraestructura de forma más racional y también aseguran su efectividad y permiten determinar el nivel de alcance del sistema de transporte en una región o país (Quintero-González, 2017).



## CAPÍTULO 3

# TIPOS Y MEDIOS DE TRANSPORTE

Cuando se mencionan las diferentes formas de transportarse, las más conocidas hoy en día son el transporte terrestre, el marítimo y el aéreo; sin embargo, se pueden encontrar diferentes métodos de transporte menores que se desenvuelven o están basados en los tres principales (Cedeño, 2012).

**Figura 35. Principales tipos de transporte**



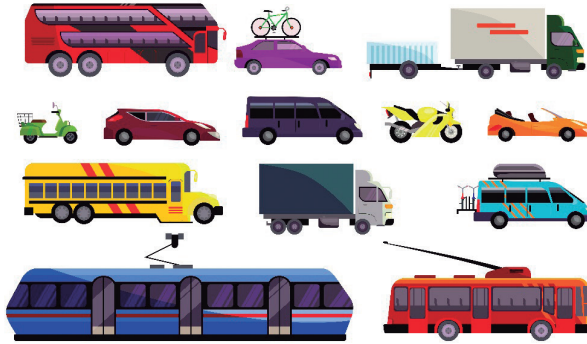
Fuente: [www.beetrack.com](http://www.beetrack.com)

### 3.1. Transporte terrestre

El transporte terrestre es el más utilizado para recoger y entregar materiales en pequeñas distancias; si bien se utiliza en todos los países del mundo, su productividad depende del nivel de infraestructura que estos posean como autovías y autopistas:

los países más desarrollados cuentan con amplias redes de carreteras robustas que permiten y facilitan el tránsito de personas y mercancías de manera eficaz.

**Figura 36. Diferentes tipos de transporte terrestre**



Fuente: [www.englishpost.org](http://www.englishpost.org)

El coste del transporte por carretera no es el más económico del mercado, pero tiene ventajas como la rapidez y la flexibilidad a la hora de elegir un medio de transporte o trasladar cualquier tipo de mercancía.

**Figura 37. Servicios del transporte terrestre**



Fuente: [www.mileylegal.com](http://www.mileylegal.com)

Una de las principales características de este tipo de transporte que lo diferencia de los otros es la variedad de vehículos que existen y los diferentes servicios que éstos pueden ofrecer. Dichos servicios se desarrollan dentro de las ciudades y por lo tanto permiten establecer o desarrollar un punto de equilibrio entre servicios de transporte y servicios de atención al cliente, garantizando la circulación efectiva de las ciudades teniendo en cuenta todos los factores y lineamientos de tránsito y medio ambiente (Villa *et al.*, 2018).

Este tipo de transporte tuvo un crecimiento exponencial gracias al aumento de ventas por servicios de internet generado por la pandemia del COVID-19.

### ***Tipos de vehículos de transporte terrestre:***

Existe una gran variedad de vehículos que permite transportarse por medio de la superficie terrestre, los principales son:

#### ***3.1.1. Bicicleta***

La bicicleta es uno de los medios de transporte más importantes y más utilizados alrededor del mundo, caracterizada por ser un vehículo personal, ecológico y propulsado por el esfuerzo físico de quien la maneja.

**Figura 38. Bicicleta**



Fuente: bacharkh.com

Básicamente es un objeto formado por una base de aluminio y dos ruedas que le permiten al usuario emitir una fuerza de propulsión para desplazarse las cuales mediante pedales además posee un manillar en la parte frontal que le permite al conductor controlar la dirección y un sillón ara que el usuario encuéntrese siente con comodidad al conducir.

**Figura 39. La dresina**



Fuente: www.istockphoto.com

Ante la necesidad de transportarse de manera individual el alemán Karl Christian Ludwig Drais inventó la Draisine en 1918, un antecedente de la bicicleta.

Gracias a los avances tecnológicos se han creado bicicletas mucho más sofisticadas que se ven a lo largo de las diferentes ciudades del mundo, principalmente en Europa (Home, 2013).

### **Tipos de bicicleta**

Durante el desarrollo evolutivo de la bicicleta, esta recibió ciertas características que le permitía al ciclista usarla para actividades específicas y así satisfacer las necesidades de todo tipo de usuarios quienes le dieron diferentes usos a este.

Los tipos de bicicleta son:

- » Bicicleta de montaña: también conocida como Mountain bike o MTB, es un tipo de bicicleta diseñada específicamente para poder recorrer de manera eficaz senderos montañosos, gracias a sus ruedas anchas con un mayor agarre. Además cuenta con manubrios más rectos y altos que los de una bicicleta convencional.

**Figura 40. Bicicleta de montaña**



Fuente: elaboración propia.

- » Bicicleta de ruta: es diseñada para recorrer largas distancias por carreteras y autopistas pavimentadas a máxima velocidad, se diferencia de la bicicleta de montaña, en que posee ruedas mucho más finas pero más grandes y manubrios de tipo drag bar que le permiten al ciclista sentarse de forma más cómoda y aerodinámica.

**Figura 41. Bicicleta de ruta**

Fuente: [www.instagram.com](http://www.instagram.com)

- » Bicicleta urbana: está diseñada para soportar las condiciones de la ciudad como las carreteras inestables. Son resistentes y rígidas y cuentan con un guardabarros para proteger al usuario de las salpicaduras de las aguas lluvias.

**Figura 42. Bicicleta urbana**

Fuente: [www.shutterstock.com](http://www.shutterstock.com)

- » Bicicletas híbridas: este tipo de bicicletas combina elementos de bicicletas de ruta y bicicletas de montaña; por ello son perfectas para utilizarse dentro de las ciudades y en cualquier otro tipo de terreno.



**Figura 43. Bicicleta híbrida**

Fuente: [www.freepik.com](http://www.freepik.com)

- » **BMX:** es un tipo de bicicletas para realizar deporte que no está diseñado para transporte. Se caracteriza principalmente por ser pequeña y resistente, poseer ruedas anchas que sirven para todo tipo de terrenos, perfectas para realizar cualquier tipo de acrobacias y saltos.

**Figura 44. BMX**

Fuente: [www.freepik.com](http://www.freepik.com)

- » **Bicicletas eléctricas:** poseen un sistema de asistencia proporcionado por un motor eléctrico que le permite al ciclista subir pendientes más empinadas o desplazarse por lugares donde existen diferentes tipos de obstáculos. Esto las hace perfectas para recorridos largos.

**Figura 45. Bicicleta eléctrica**

Fuente: [www.trekbikes.com](http://www.trekbikes.com)

Las bicicletas han sido uno de los mejores inventos realizados en los últimos tiempos, puesto que después de más de 200 años se han mantenido en evolución, no han dejado de ser un vehículo de moda y actualmente son unos de los objetos más valorizados del mercado (Pastor, 2013).

### **3.1.2. Motocicleta**

Una motocicleta, conocida popularmente como moto, es un vehículo autopropulsado por un motor de combustión interna de gasolina, que impulsa a la rueda trasera y así genera el movimiento del mismo. También posee una estructura que le permite transportar hasta dos personas y en algunos casos hasta tres.

En la época en la que se construyó, incluir un motor a un vehículo tan pequeño como lo era una bicicleta no era una tarea sencilla: la primera motocicleta tenía la apariencia de una mezcla entre una bicicleta y un automóvil hasta que en el año 1867 el estadounidense Sylvester Howard Roper logra incluir un pequeño motor de vapor en este vehículo; que se encontraba en la parte trasera y debajo del sillón; funcionaba por medio de carbón, poseía dos cilindros y su chimenea se encontraba ubicada por la parte de atrás del conductor. A pesar de que a esta persona se le considera como el inventor de la motocicleta, en su tiempo, al invento de Howard no se le dio mucha importancia, hasta la aparición del motor de combustión interna.

**Figura 46. Motocicleta**

Fuente: [www.freepik.com](http://www.freepik.com)

La motocicleta pasó por un proceso evolutivo que empezó con vehículos de motores de vapor que tenían incluso cuatro tiempos y motores de combustión interna, hasta llegar a lo que se considera como la primera motocicleta verdadera de la historia; esta fue creada por el francés Francais Korma en 1900; poseía ruedas de madera y solo alcanzaba una velocidad de 18 km/h.

En 1904, en Inglaterra Alfred A. Scott patenta el primer motor de dos cilindros y de dos tiempos, pero este solo se difundiría en los años 30 gracias a la firma alemana DKW.

### **Tipos de motocicleta**

Los principales tipos de motocicletas que existen en la actualidad son:

- » Ciclomotores: son vehículos de un solo motor que no superan los 45 km/h y poseen un cilindraje de 55 cm<sup>3</sup>, pueden ser conducidos por personas mayores de los 15 años según la normativa que aplique.

**Figura 47. Ciclomotor**

Fuente: [www.alamy.com](http://www.alamy.com)

- » *Scooter*: un scooter es un tipo de motocicleta que posee carrocería para proteger la infraestructura del vehículo. Es muy versátil para desplazarse por ser un vehículo muy ligero, diseñado específicamente para la ciudad.

**Figura 48. Scooter**



Fuente: [www.gettyimages.com](http://www.gettyimages.com)

- » *Megascooter*: un mega scooter es un tipo de motocicleta de alto cilindraje, encuentra diseñada para conducir en la ciudad y fuera de ella, así como para recorrer grandes distancias.

**Figura 49. Mega Scooter**



Fuente: [www.freepik.com](http://www.freepik.com)

- » *Motocross*: son diseñadas específicamente para ser manejadas en CAM, son exclusivas del campo y del terreno abierto y generalmente no se ven circular por vías públicas. Sus ruedas se adhieren mejor al terreno y por lo general se manejan de pie para que puedan apoyarse sobre las curvas.

**Figura 50. Motocross**

Fuente: <https://www.istockphoto.com>

- » Enduro: está diseñada para disfrutar la tarea de conducir, porque posee un motor potente que hace que la conducción sea muy satisfactoria. Es una excelente opción para salir y mantenerse en contacto con la naturaleza y disfrutar del entorno.

**Figura 51. Enduro**

Fuente: elaboración propia.

- » Súpermotard: este tipo de moto deriva de las enduro, tiene cada día más aceptación. Está diseñada principalmente para disfrutar tanto en asfalto como en campo abierto.

**Figura 52. Súpermotard**

Fuente: <https://www.unsplash.com>



- » Trial: es una moto muy ligera de estilo todo terreno diseñada principalmente para manejarse en campo y también para superar todo tipo de obstáculos; sin embargo, su diseño no le permite al conductor sentarse.

**Figura 53. Trial**



Fuente: <https://dreamstime.com>

- » Naked: tienen este nombre porque tienen su motor al descubierto. Existen desde los 125 cm<sup>3</sup> hasta los 1000 cm<sup>3</sup>. A diferencia de muchas clases de motos que solo buscan la estética, estas se enfocan en la velocidad.

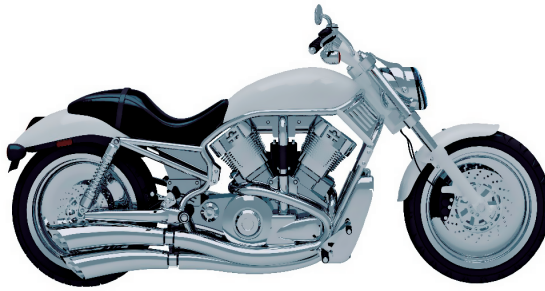
**Figura 54. Moto naked**



Fuente: <https://create.vista.com>

- » Crusher: es un tipo de motocicleta emblemática de los Estados Unidos, posee un diseño cuidado para lograr una construcción tranquila y relajada con la única finalidad de obtener una conducción placentera.

**Figura 55. Crusher**



Fuente: <https://www.freepik.com>

- » Chopper: son motos caracterizadas por ser largas, bajas y principalmente por ser más livianas que una tradicional gracias a los elementos que la conforman.

**Figura 56. Chopper**



Fuente: <https://www.all-free-download.com>

- » **Street Fighter:** son motos deportivas diseñadas específicamente para una conducción confortable: no poseen caretas, su motor está descubierto y poseen manijas anchas y altas lo cual permite ofrecer una posición de manejo más cómoda y relajada.

**Figura 57. Streetfighter**



Fuente: <https://alamy.com>

- » **Motos súperdeportivas:** son usadas en competencias del más alto nivel; son las únicas que poseen los mejores componentes y tecnología de punta con la finalidad de ofrecer el máximo rendimiento; también poseen motores extremadamente potentes, frenos excelentes y direcciones alineadas agresivas y aerodinámicas. Su potencial logra explotarse principalmente en carreras.

**Figura 58. Moto súperdeportiva**



Fuente: <https://www.stock.adobe.com>



- » **Motosport turismo:** este tipo de motos permiten mantener un ritmo rápido, generalmente son aerodinámicas y poseen buenas caretas. Su posición es cómoda y permite realizar viajes de manera relajada.

**Figura 59. Moto sport turismo**



Fuente: [www.shutterstock.com](http://www.shutterstock.com)

- » **Moto Gran Turismo:** son motos especialmente diseñadas para largos viajes en carretera, llevar equipaje, y pensando en la mayor comodidad posible de ambos pasajeros; además son extremadamente aerodinámicas e incluso poseen tecnología adicional como radio o GPS.

**Figura 60. Moto gran turismo**



Fuente: <https://alamy.com>

- » **Motos eléctricas:** este tipo de motos busca colaborar con la protección del medio ambiente al eliminar la emisión de CO<sub>2</sub>; si bien en la actualidad se

están posicionando en el mercado, su autonomía es reducida al poseer un motor eléctrico alimentado por baterías, lo cual es una de sus principales desventajas (Gómez, 2015).

**Figura 61. Moto eléctrica**



Fuente: <https://behance.net>

### **3.1.3. Automóviles**

Los automóviles, coloquialmente conocidos como coches, carros, autos, entre otros, son vehículos de cuatro ruedas con una infraestructura que les permite desplazarse y así ser utilizados como método de transporte. Por lo general, circulan por carreteras y poseen una capacidad de 1 a 8 personas.

**Figura 62. Automóvil**



Fuente: elaboración propia.

Este medio de transporte fue creado a finales del siglo XIX por Karl Benz, sin embargo, no estuvo disponible al público sino hasta el transcurso del siglo XX, cuando las economías se volvieron dependientes del uso de estos tipo de vehículos.

A finales del siglo XX, el automóvil adquirió diferentes funciones que le brindaban a sus usuarios más comodidad y seguridad como climatizadores, sensores de estacionamiento e incluso sistemas de entretenimiento.

La gran mayoría de los automóviles son propulsados por un sistema de combustión interna que puede ser de gasolina o diésel e incluso a gas. Sin embargo, en la actualidad el mercado de automóviles híbridos y eléctricos está tomando cada vez más impulso gracias a sus ventajas ecológicas que mitigan el efecto invernadero.

**Figura 63. Henry Ford**



Fuente:<https://www.alamy.com>

La historia de los automóviles comienza en el siglo diecinueve, cuando se empieza a distinguir entre los vehículos propulsados de motor y aquellos movidos a través de animales; sin embargo durante toda esta época se desarrollaron diferentes prototipos siendo en el año 1908 que Henry Ford inició la fabricación de automóviles en masa llegando a ser uno de los inventos más característicos del siglo XX (Félez, 2015).

### **Tipos de automóviles**

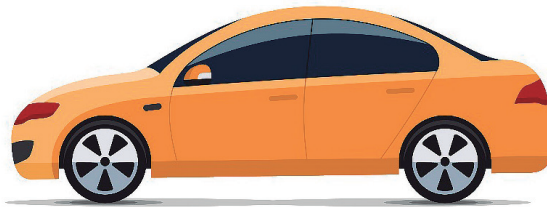
Los principales tipos de automóviles que existen en la actualidad son:

- Automóvil pequeño: es uno de los más económicos y lo utilizan principalmente las personas que han obtenido su permiso de conducir recientemente. Predominan en las principales ciudades ya que están diseñados para circular dentro de las pequeñas calles y son fáciles de parquear. Dentro de este tipo de vehículos podemos encontrar 2 tipos principales:
- Microautomóviles: son los más pequeños del mercado, suelen tener sólo 3 puertas y permiten el transporte de dos personas nada más.

**Figura 64. Microautomóvil**

Fuente: <https://www.shutterstock.com>

- **Compactos:** este tipo de vehículos son un poco más amplios y tienen la capacidad para transportarse por autopistas; pueden llegar a tener 3 o hasta 5 puertas y permiten el transporte de cuatro o cinco pasajeros.

**Figura 65. Automóvil compacto**

Fuente: <https://www.shutterstock.com>

- **Familiar:** este tipo de vehículos es relativamente pequeño y posee la capacidad de transportar cinco personas de manera cómoda, y posee una buena carrocería.

**Figura 66. Automóvil familiar**

Fuente: <https://www.freepik.com>

- **Berlina:** este tipo de vehículo tiene la capacidad de transportar 5 personas y también cuenta con el suficiente espacio para transportar grandes maletas.

Además de lo anterior cuenta con un motor mucho más potente que los de en los vehículos anteriores.

**Figura 67. Automóvil berlina**



Fuente: <https://freedesignfile.com>

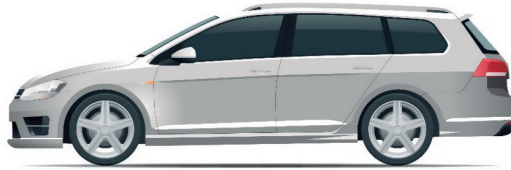
- Crossover: son vehículos muy similares a los automóviles todoterreno, sin embargo, están contruidos sobre un chasis de automóvil normal y cuentan con las mismas prestaciones tradicionales de esa clase de vehículo.

**Figura 68. Automóvil *crossover***



Fuente: <https://www.vecteezy.com>

- Monovolumen: es un tipo de vehículo pensado principalmente para familias con un gran número de miembros ya que en el interior de su estructura pueden albergarse hasta 8 personas. Entre sus características está: los asientos se pueden desplazar o desmontar para configurar el interior del vehículo según las necesidades del grupo familiar. Es uno de los vehículos más valorizados y deseados del mercado por estas razones.

**Figura 69. Automóvil monovolumen**

Fuente: [https:// www.freepik.com](https://www.freepik.com)

- **Deportivos:** generalmente se relacionan con los automóviles de carreras y se utilizan en campeonatos; sin embargo, existe una gran gama de variedades dentro de esta tipología. Por su uso competitivo, es usual que posean grandes motores, pero también existen los modelos 4 x 4 que combinan las características de un vehículo todo terreno con las de un automóvil convencional y cómodo.

**Figura 70. Automóvil súperdeportivo**

Fuente: <https://www.freepik.com>

- **Furgonetas:** este tipo de vehículos tiene un fin mucho más comercial que los vehículos anteriores porque por lo general se utiliza para el transporte de pequeñas mercancías. Existe una línea de automotores dentro de este tipo que son limusinas, vehículos conformados por 3 compartimientos grandes que logran superar los 5m de extensión y son principalmente utilizadas por personas importantes como presidentes u hombres de negocios.

**Figura 71. Furgonetas**

Fuente: <https://www.stock.adobe.com>

### **3.1.4. Vehículos de carga**

Los vehículos mencionados anteriormente son utilizados principalmente en el transporte de personas, a continuación se mostrará la clasificación de los diferentes vehículos de carga utilizados en Colombia, que se clasifican de acuerdo a la disposición de sus ejes; dicha clasificación se determina según las normas técnicas internacionales y nacionales que utilizan letras iniciales para lograr la identificación de los elementos. Para dar un ejemplo, los vehículos utilizados para el transporte de pasajeros son mencionados con la letra B. Aquellos vehículos utilizados para el transporte de cargas y mercancías son identificados con la letra C, y los vehículos que son semiremolcados se identifican con la letra S y por último los remolques con la letra R.

**Figura 72. Tipos de vehículos de carga**

Fuente: <https://www.stock.adobe.com>

Para saber el número de ejes que este tipo de vehículo posee se combina la primera letra que los identifica con el número de ejes que tiene. Por ejemplo, tenemos que un camión que posee 2 ejes y se utiliza para transportar materiales o cargas se identifica como C2. Asimismo, un vehículo clasificado como como C3 vendría siendo un vehículo de carga de 3 ejes (Prieto Amaya, 2020).

## **Autobús**

Los autobuses, conocidos también como buses, colectivos o microbuses según el regionalismo, son vehículos diseñados específicamente para el transporte de personas a través de las diferentes vías urbanas de una ciudad.

Generalmente se utilizan en trayectos específicos urbanos e interurbanos para prestar un servicio al público; pueden tener una capacidad de 10 a 120 pasajeros según su tipología.

Los primeros registros que se tienen de un autobús son del siglo XVII; este era un vehículo formado por una estructura de madera de diferentes tamaños que era transportada por medio de tiras amarradas a caballos.

### ***Tipos de autobuses***

Los principales tipos de autobuses que existen en la actualidad son:

- » Minibús: conocido también como busetas o microbuses es un tipo de autobús de tamaño pequeño que posee una capacidad de 30 personas.

**Figura 73. Minibús**



Fuente: <https://www.stock.adobe.com>

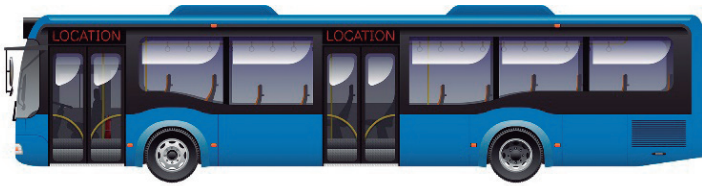
- » Midibús: un midibús es un autobús de tamaño mediano que puede llegar a medir hasta 10 m. Está diseñado para transportar entre 60 y 80 pasajeros que pueden ir sentados y de pie.



**Figura 74. Midibús**

Fuente: <https://www.stock.adobe.com>

- » **Autobús articulado:** Un autobús articulado es un autobús que posee una serie de vagones conectados a un autobús principal que ejerce la fuerza de tracción y dirige el vehículo.

**Figura 75. Autobús articulado**

Fuente: <https://www.stock.adobe.com>

- » **Autobuses de dos pisos:** son utilizados principalmente para transporte urbano, interurbano y turístico.

**Figura 76. Autobús de dos pisos**

Fuente: <https://www.stock.adobe.com>

- » Autocar: es un tipo de vehículo de gran capacidad diseñado para transportar pasajeros por largas distancias.

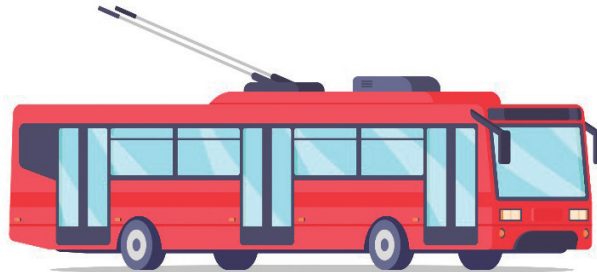
**Figura 77. Autocar**



Fuente: <https://www.stock.adobe.com>

- » Trolebús: es un autobús de tracción eléctrica que no posee carriles y su suministro de energía es mediante un cable aéreo.

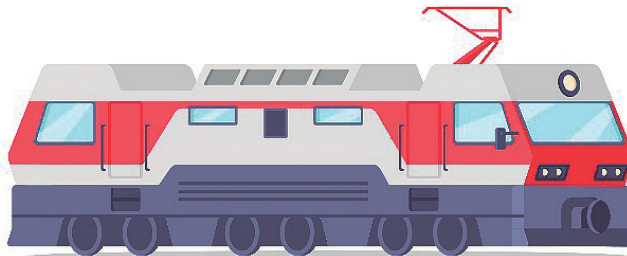
**Figura 78. Trolebús**



Fuente: <https://www.shutterstock.com>

- » Ferrobús: es un tipo de vehículo ferroviario extremadamente ligero que posee el chasis de un autobús.

**Figura 79. Ferrobús**



Fuente: <https://www.shutterstock.com>

- » Tranvía: posee ruedas de goma que se desplazan a través de rieles y generalmente es alimentado por combustible diésel o gas natural.

**Figura 80. Tranvía**



Fuente: <https://www.dreamstime.com>

- » Chiva: es un tipo de autobús típico de Colombia, Ecuador y Panamá que ha sido adaptado de manera artesanal con la finalidad de mostrar los paisajes de la región andina. Se caracteriza por poseer colores muy llamativos y tener una gran parrilla en la parte superior para el transporte de equipaje o mercancía (Sant'Anna, 2002).

**Figura 81. Chiva**



Fuente: elaboración propia.

### 3.1.5. Ferrocarril

Un ferrocarril o transporte ferroviario es un sistema de transporte de pasajeros y mercancías que se moviliza mediante una estructura o vía férrea; generalmente se apoya sobre rieles de acero o hierro, pero existen algunos tipos que utilizan otros tipos de guía como los trenes de levitación magnética.

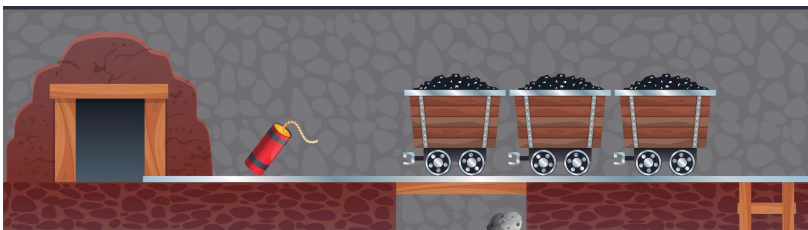
Figura 82. Ferrocarril



Fuente: <https://www.shutterstock.com>

Ese tipo de transporte es el segundo más económico con respecto a la relación-combustible por tonelada sobre kilómetro transportado y también presenta un impacto ambiental mínimo lo cual lo hace un vehículo muy moderno.

Figura 83. Primeros transportes sobre carriles



Fuente: <https://www.alamy.com>

Los primeros transportes sobre carriles aparecen en Europa en la Edad Media con el uso de una línea de carriles de madera se movilizaba un vehículo mediante la acción de una fuerza de cáñamo utilizada principalmente para extraer materiales. En el año 1550 se empezó a utilizar este tipo de transporte en las minas europeas; sin embargo, al ser líneas constituidas de madera su duración era muy baja. Solo fue hasta 1790 cuando se empezaron a utilizar los primeros carriles hechos completamente de acero. Más tarde, en 1820 se constituyen los primeros carriles

de hierro superando los problemas de fragilidad y longevidad que poseían sus antecesores directos.

**Figura 84. Locomotora**



Fuente: <https://www.unsplash.com>

La creación del motor a vapor por parte de James Watt en 1782 impulsó la idea de crear locomotoras que pudieran arrastrar trenes completos por estas líneas; sin embargo, los primeros prototipos eran demasiado pesados y no tenían la suficiente presión como para ser utilizadas en locomotoras.

Solo fue hasta el año 1804 que Richard Trevithick diseñó el primer motor de alta presión; este fue el primer diseño de, un motor capaz de arrastrar un tren en el Reino Unido, no obstante la prueba tuvo un éxito relativo puesto que la locomotora rompió los rieles de hierro.

**Figura 85. Personas esperando el ferrocarril**



Fuente: <https://www.shutterstock.com>



En el año 1830 se inauguró la primera línea de ferrocarril interurbano, se logró el primer tramo de otra línea y se constituyó la primera Unión de Líneas Individuales. Durante los siguientes años se constituyeron líneas de ferrocarril y el invento de las locomotoras se extendió a todo el mundo.

Las primeras líneas eléctricas se iniciaron en el año 1838 pero las baterías utilizadas no lograban una buena velocidad. Solo fue hasta el año de 1890 cuando se constituyeron las primeras líneas de ferrocarril electrificadas, siendo la primera en Suecia. Posteriormente esta técnica se utilizó para la Constitución de locomotoras utilizadas principalmente en las grandes ciudades como Londres, París y México. Todas estas líneas utilizaban corriente continua hasta que en Austria se constituyó la primera línea de ferrocarril que utilizaba corriente alterna.

Debido a que las locomotoras de vapor necesitan un extenso mantenimiento para mantener su funcionamiento lo que requiere de un gran costo, la tracción a vapor era una herramienta muy cara; por tal motivo durante la Segunda Guerra Mundial se impulsó el desarrollo de los motores de combustión interna, utilizados por las locomotoras de diésel que eran mucho más baratas y potentes.

Sin embargo, cuando se empezaron a construir a gran escala las autovías posteriormente a la guerra y apareció el transporte aéreo trajo como consecuencia la disminución de su uso. No obstante, tras la crisis petrolera de los años 70 se identificó que el transporte en ferrocarril era mucho más rentable que los dos anteriormente mencionados y empezó un desarrollo que buscaba su mejora continua (Rubio, 2005).

**Figura 86. Tren de alta velocidad**



Fuente: <https://www.vectorstock.com>

En el año 1939 se logró el récord mundial de 204 km/h del primer tren comercial de alta velocidad; sin embargo, en la actualidad se considera a un tren de esta clase cuando su velocidad supera los 250 km.

## Material rodante

El material rodante es todo el equipo que circula a lo largo de las vías de un ferrocarril y se divide en dos grupos principales:

- » Material de tracción: se refiere a las locomotoras y los diferentes equipos de arrastre que permiten empujar los diferentes elementos que están acoplados a la locomotora sobre las vías.
- » Equipo de arrastre: son todos los materiales y el conjunto general de equipos rodantes que transporta la locomotora por medio de su fuerza de tracción.

La composición de un tren se determina según el tipo de servicio que preste; por ejemplo: el tren de carga, tren de pasajeros, tren de servicios, tren mix. Otra clasificación para estos tipos de vehículos es: locomotoras, vagones, automotores, vagones de pasajeros o mercancías.

## Tipos de trenes

Se considera tren a la serie de vagones que van enganchados en una locomotora y son usados para llevar mercancías o pasajeros. La variante más reciente es el tren automotor propulsado, cuya característica es que la mayoría de sus vagones posee motores dentro de sus ruedas sin necesidad de llevar una locomotora.

Los principales tipos y variantes de trenes son:

- » Tren atmosférico: emplea aire comprimido el cual empuja un émbolo que permite el arrastre del vehículo.
- » Ferrocarril: se refiere a las diferentes líneas o redes férreas, dentro de las cuales tenemos los: trenes de levitación magnética, de alta velocidad, regionales y locales.

**Figura 87. Ferrocarril**

Fuente: <https://mbareportsguru.com/rail-transportation-vs-road-transportation-a-comparison-on-feasibility-2/>

- » Tren funicular: es una variante que es arrastrada por un cable, generalmente se encuentra en lugares donde existen grandes pendientes.

**Figura 88. Tren funicular**

Fuente: <https://www.shutterstock.com>

- » Metro: es un tipo de tren de carácter urbano; puede ser completamente subterráneo, elevado o se puede transportar sobre la superficie, sin embargo, necesita una infraestructura para poder recoger y dejar a sus pasajeros.



**Figura 89. Estación de metro**

Fuente: elaboración propia.

- » Tren ligero: este tipo de tren se utiliza principalmente para el transporte de viajeros en localidades urbanas.

**Figura 90. Tren ligero**

Fuente: <https://www.freepik.com/>

- » Trenes de cremallera: este tipo de tren cuenta con un sistema mejorado que le permite ejercer una fuerza extrema en pendientes.

## Infraestructura

La infraestructura ferroviaria se refiere a aquellas instalaciones y edificios necesarios para que un ferrocarril funcione de manera correcta: estaciones, vía, puentes, túneles, señalizaciones, sistemas de comunicación, infraestructura de bloqueo y guiado, entre otros.

**Figura 91. Infraestructura del tren**



Fuente: <https://www.shutterstock.com>

Vías férreas: pueden ser sencillas, dobles, cuádruples. Una vía sencilla mantiene un solo sentido en toda la longitud y los trenes se transportan por ella en ambos sentidos; en cambio, una vía de longitud doble, es aquella donde existe la marcha de los trenes en un sentido y las vías cuádruples generalmente se encuentran en las centrales de transportes de mercancía y en las terminales de transporte donde permiten un mejor acceso a los pasajeros.

- » Ancho de vía: el ancho de vía hace referencia a la distancia que existe entre los rieles por los que circulan los trenes.
- » Señalización: es la encargada de regular el tráfico ferroviario; pueden ser fija, móvil, manual, mecánica o eléctrica.

**Figura 92. Vías y señalización**

Fuente: [www.freepik.com](http://www.freepik.com)

- » Estaciones ferroviarias: son el principal punto de acceso de viajeros y mercancías al tren.
- » Electrificación: se denomina electrificación a todo el sistema de alimentación eléctrica que utiliza el tren para lograr su fuerza de tracción y permitir a las unidades moverse a través de la vía férrea (Mántaras y Rodríguez, 2003).

**Figura 93. Estación de trenes**

Fuente: <https://www.thetrainline.com>

## 3.2. Transporte acuático

El transporte acuático o naval es un tipo de embarcación que utiliza vehículos especiales capaces de desplazarse a través del agua. En este tipo de transporte también se incluyen todas las diferentes instalaciones e infraestructuras necesarias para lograr el movimiento de cargas y pasajeros y estas son conocidas como puertos o instalaciones.

**Figura 94. Transporte acuático**



Fuente:<https://www.alamy.com>

Este tipo de transporte fue uno de los primeros que utilizó la humanidad para desplazarse; sus inicios fueron en las costas de los ríos, lagos y mares; esto les permitió a las civilizaciones ancestrales lograr un intercambio cultural y económico de manera fácil y eficaz. Incluso en la actualidad posee uno de los principales protagonismos a nivel global en el transporte de materia prima y productos elaborados. También fue uno de los elementos determinantes para el crecimiento de la economía y de la cultura de muchas civilizaciones; los primeros pueblos en dedicarse a comercializar mediante este tipo de transporte fueron los fenicios cerca al 1200 años antes de Cristo en el mar Mediterráneo.

Existen grandes hitos en la historia de la humanidad que se deben explícitamente a la exploración y el transporte acuático: por ejemplo, tenemos el desarrollo cartográfico que se mantuvo durante siglos en los continentes de Europa y Norteamérica, y el descubrimiento de América durante el siglo XV; este fue fruto del perfeccionamiento de los diferentes vehículos utilizados para desplazarse a través del agua.

La revolución industrial, gracias a la invención de la máquina vapor, permitió el desarrollo de nuevas embarcaciones como el barco a vapor; este vehículo, junto



al ferrocarril, revolucionó para siempre la manera en la que la humanidad se transportaba de un lugar a otro al permitir que se abrieran nuevos caminos y conquistas en la ciencia y la tecnología de la época.

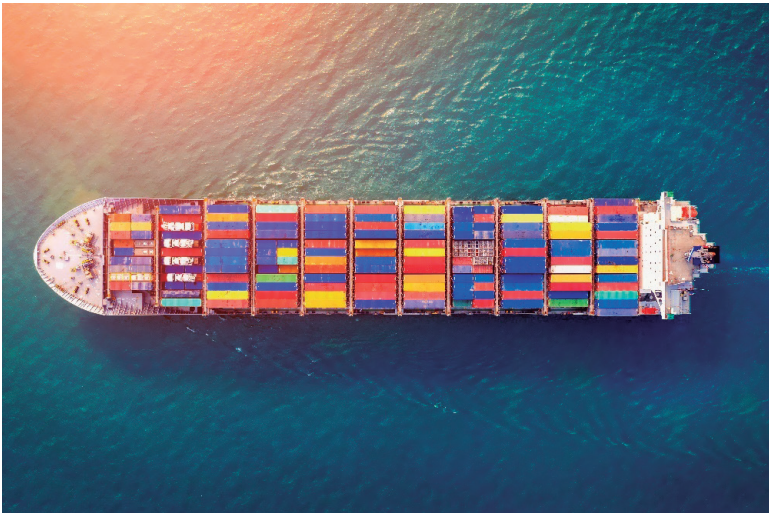
En la actualidad no existen solamente embarcaciones autopropulsadas, también veleros, lanchas y otros vehículos acuáticos, podemos desplazarnos a través de la superficie del agua a voluntad e incluso hemos conquistados las profundidades del mar gracias al desarrollo de los submarinos (Farfán Martínez, 2011).

### ***Tipos de transporte acuático***

El transporte acuático se puede dividir en dos tipos:

- » Transporte marítimo: es aquel que se lleva a cabo en los diferentes mares, canales y océanos; permite el transporte de personas y materiales entre dos masas de tierra separadas por el agua.

**Figura 95. Transporte marítimo**



Fuente: <https://unsplash.com>

- » Transporte fluvial: es aquel que se realiza a través de los ríos, lagos, lagunas y todo tipo de canales fluviales naturales o artificiales en el interior de los continentes.

**Figura 96. Transporte fluvial**

Fuente: <https://www.freepik.com>

### ***Ventajas del transporte acuático***

Este tipo de transporte tiene múltiples beneficios:

- » Facilidad en el traslado de grandes cantidades de materia prima y todo tipo de productos.
- » Menor costo en la relación tiempo-distancia.
- » Transporte relativamente cómodo, confiable y seguro.
- » Facilidad en el intercambio migratorio, cultural, social y económico.
- » Vehículos relativamente seguros.

### ***Desventajas del transporte acuático***

- » Velocidad lenta de transporte.
- » Vehículos extremadamente grandes y voluminosos.
- » Posibilidad de accidentes y naufragios.

### ***Tipos de vehículos del transporte acuático***

**Los principales tipos de transporte marítimo son:**

Buques: son los contenedores más versátiles que existen en la actualidad pues permiten transportar cualquier tipo de material en contenedores de 10,20 y 40 TEUs: esta es la unidad de medida definida por el número de pies que posee el contenedor.

Los tipos más comunes de buque son:

- » Buque portacontenedores: transportan contenedores y hacen parte del tipo de transporte intermodal que traslada la mayoría de los productos secos a nivel mundial, se propulsan mediante un motor diésel y cuentan con tripulaciones de hasta 30 personas.

**Figura 97. Buque portacontenedor**



Fuente: <https://www.freepik.com>

- » Buques graneleros: este tipo de buques transporta volúmenes considerables de minerales, granos y se conoce principalmente por la forma de sus escotillas que cubren la cubierta principal del buque.

**Figura 98. Buque granelero.**



Fuente: <https://www.freepik.com>

- » Buques tanque: son usados en concreto para cargas de tipo líquido, siendo el petróleo los gases licuados y algunos productos químicos los principales productos que trasladan.

**Figura 99. Buque petrolero**



Fuente: <https://www.vecteezy.com>

- » Buques frigoríficos: principalmente se utilizan para transportar todo tipo de productos perecederos pues necesitan de un ambiente supremamente controlado; se incluyen las frutas, las verduras, las carnes, los pescados, productos lácteos y demás tipos de alimentos.

**Figura 100. Buque frigorífico**



Fuente: <https://www.freepik.com>



- » Buques para carga rodante: son especializados en transportar cualquier tipo de elemento con ruedas mediante la implementación de una rampa de acceso.

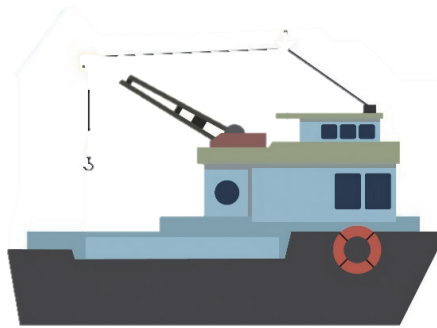
**Figura 101. Buque de carga rodante**



Fuente: <https://www.shutterstock.com>

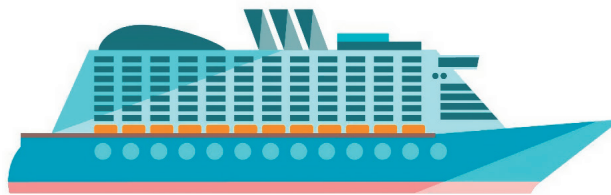
- » Buques costeros: poseen un casco resistente que les permite desplazarse a través de aguas muy poco profundas cerca de las costas y arrecifes.

**Figura 102. Buque costero**



Fuente: <https://www.freepik.com>

- » Ferry: este tipo de buque es dedicado exclusivamente al transporte de pasajeros y vehículos; en ciudades que se encuentran rodeadas de agua forma parte del transporte público.

**Figura 103. Ferry o crucero**

Fuente: <https://www.vecteezy.com>

- » Cruceros: son un tipo de barco diseñado para el transporte de pasajeros, y cuentan con restaurantes, centros comerciales, casinos, y todo tipo de infraestructura y negocio necesario para generar entretenimiento para los pasajeros.
- » Barcazas: todo aquel tipo de transporte de mercancías en ríos y canales poco profundos que tiene suelo plano en su superficie (Editorial Etecé, 2021).

**Figura 104. Barcazas**

Fuente: <https://www.alamy.com>

### 3.3. Transporte aéreo

Este tipo de transporte es el más reciente porque se empezó a extender durante el siglo XX con la aparición de los aviones. Debido a la Segunda Guerra Mundial, el desarrollo de este tipo de vehículos obtuvo un impulso puesto que en este tipo de transporte su mayor fortaleza era la velocidad.

**Figura 105. Transporte aéreo**

Fuente: <https://www.pexels.com>

Los aviones de carga se empezaron a utilizar a finales del siglo XX y durante la primera década del siglo XXI, modernizando las diferentes flotas de aviones, permitiendo un desarrollo más rentable; aunque hoy en día, siguen siendo el tipo de transporte más costoso por kilo transportado. (Olariaga, 2016) Sin embargo, ofrecen tiempos de entrega extremadamente cortos que para otro tipo de transporte no sería posible lograr. Generalmente el tipo de mercancías transportadas por este medio son artículos ligeros, urgentes y de gran valor comercial.

Los vehículos de este tipo de transporte se clasifican en dos grupos principales:

- » Los aerodinos: este tipo de aeronaves son las más pesadas y por lo tanto las únicas capaces de moverse a través del aire, como los aviones, helicópteros y demás tipos de vehículos aerodinámicos.

**Figura 106. Aerodinos**

Fuente: elaboración propia.

- » Los aerostatos: este tipo de vehículos son más livianos que el aire y por lo tanto no tienen control total de su desplazamiento, dos ejemplos son: los globos aerostáticos y los dirigibles.

**Figura 107. Aerostatos**



Fuente: elaboración propia.

Este tipo de aeronaves también se pueden clasificar según su utilización o servicio ofrecido:

- » Aviones comerciales: se encargan de transportar pasajeros y cantidades ligeras de mercancía.
- » Aviones de carga: se encargan de transportar todo tipo de mercancía.

**Figura 108. Transporte aéreo**



Fuente: <https://www.shutterstock.com>

### 3.4. Transporte espacial

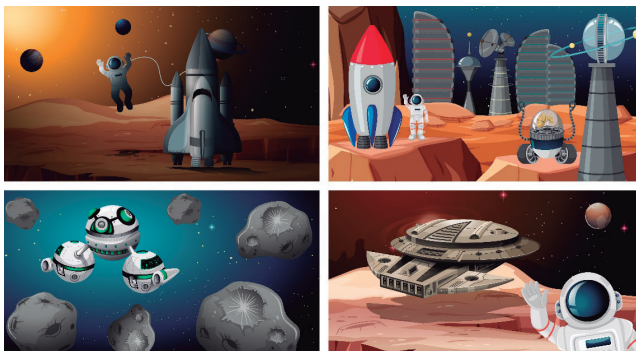
Este tipo de transporte consiste en la implementación de diferentes elementos necesarios para lograr vuelos de larga duración más allá de la órbita terrestre buscando reducir el coste por tonelada al trasladarse hacia otros cuerpos celestes. El vehículo insignia para realizar este tipo de viajes son las naves espaciales.

**Figura 109. Nave espacial**

Fuente: elaboración propia.

Una nave espacial es una máquina diseñada para volar a través del espacio exterior además de ello, tiene un sinnúmero de propósitos que van desde las comunicaciones, observaciones meteorológicas del planeta o navegación, colonización espacial, la exploración planetaria de humanos hasta la explotación de materias primas en dicho ambiente (Petrov Angelov, 2015)

Generalmente todos estos vehículos no pueden salir al espacio por sí mismos y requieren un vehículo de lanzamiento denominado cohete. Asimismo, con la finalidad de que la humanidad logre conquistar otros cuerpos celestes se necesita un nuevo vehículo que sea reutilizable para que estos viajes sean mucho más económicos (Zalazar, s.f).

**Figura 110. Colonización de otros cuerpos celestes**

Fuente: <https://create.vista.com>

## CAPÍTULO 4

# CARACTERÍSTICAS DE UN SISTEMA DE TRANSPORTE

Para que un sistema de transporte facilite la toma de decisiones de los usuarios, debe contar con ciertas características que permitan garantizar que el servicio sea el más adecuado. Si bien dichas características posibles existen en gran variedad, algunos de los atributos o características más importantes y que en general deben tener cada uno de los sistemas de transporte son las siguientes:

### **4.1. Velocidad**

Si bien la relación entre el tiempo y la distancia de un punto a otro se conoce como velocidad, los sistemas de transporte distinguen entre dos tipos de la misma: la velocidad en marcha, que se refiere a las características técnicas y específicas del modo de transporte; y velocidad comercial que es la velocidad de circulación que incluye las diversas obstrucciones causadas por los otros vehículos y usuarios del sistema de transporte y el modo en el que se opera el medio de transporte. Dado todo esto, la velocidad que perciben los usuarios es esta última.

### **4.2. Capacidad**

La capacidad es la cantidad de usuarios que puede atender un sistema de transporte; sin embargo, esto no se refiere al volumen que posee internamente el medio de transporte, sino también a la cantidad de plazas o de espacios físicamente acomodados para brindar un servicio cómodo y confortable a los usuarios. Sin

embargo, en algunos medios de transporte la capacidad tiene una relación directa con la velocidad puesto que los diferentes vehículos y la forma en la que estén organizados afectarán la capacidad técnica del vehículo para movilizarse.

### **4.3. Seguridad**

La seguridad se refiere a la probabilidad de que ocurra un daño o pérdida, así como accidentes o fatalidades de personas dentro y fuera del sistema de transporte, todos estos sucesos como resultado del nivel de operación del mismo. Sin embargo, esta se puede medir de acuerdo a los límites mínimos y máximos acordes con los niveles de prevención presentes cuando el vehículo está en movimiento.

### **4.4. Frecuencia**

La frecuencia se puede definir como la cantidad de vehículos de un sistema de transporte que ofrece el servicio durante ciertos periodos de tiempo, o el lapso de tiempo que hay entre un vehículo y el siguiente.

La frecuencia es un aspecto importante porque determina el nivel de organización y la calidad del servicio, por lo tanto no permite ni la aleatoriedad ni la saturación de los vehículos para asegurar que los niveles de satisfacción de los clientes sean altos.

### **4.5. Regularidad**

La regularidad se define como el nivel en el que se mantiene cada uno de los atributos del sistema de transporte sin cambiar a lo largo del tiempo; también se podría definir como el grado en el que se conservan dichos atributos o el nivel de mejora que presentan; esta es importante pues permite mantener los niveles de confianza y de consumo de los clientes; además exige que no existan cambios abruptos de la regularidad de los precios, la capacidad, los tiempos de frecuencia, entre otros factores.

### **4.6. Facilidad de acceso**

La facilidad de acceso se refiere a la cantidad de trámites que se deben realizar previos al viaje, incluyen las reservaciones, el pago de los servicios y los diferentes recorridos que se necesitan realizar desde el punto de origen hasta destino involucrando todos los elementos administrativos para el viaje, los diferentes transbordos, entre otros.

### **4.7. Simplicidad**

Indica la medida en que se puede prestar el servicio con una cantidad mínima de interrupciones para un usuario, así como los diversos niveles de control generalmente encontrados en el transporte de cargas o mercancías.

## 4.8. Responsabilidad

La responsabilidad depende principalmente de las características antes mencionadas porque estas definirán los diferentes grados de organización, desarrollo y expansión del sistema de transporte, así como el respeto a la ley y el control que sobre este último ejerza el Estado.

## 4.9. Cobertura

La cobertura hace referencia al nivel de oferta de un sistema de transporte al público: es el conjunto general de zonas en las que este se encuentra.

## 4.10. Flexibilidad

Se refiere a la capacidad de adaptación a los diferentes cambios y requerimientos en la funcionalidad del sistema; los principales suelen ser el espacio y el tiempo: un ejemplo de esto es la facilidad de adaptarse al cambio en un volumen de carga o pasaje durante una época diferente del año con respecto a lo usual.

## 4.11. Relación costo-beneficio

Esta relación es la cantidad de recursos que consume el sistema de transporte y la cantidad de utilidades que genera; puede ser tanto negativo como positivo de tal manera que a la hora de diseñar un sistema de transporte se debe buscar que sus resultados sean positivos en el mayor de los casos; es decir, proporcionar mayores ventajas y beneficios y menores desventajas y costos (Ríos Mesías *et al.*, 2011).

## 4.12. Sistema de gestión de calidad del transporte

Un sistema de gestión de calidad proporciona un apoyo tecnológico y logístico en la administración del transporte de mercancías o personas y sus principales características son:

- » Planificación: la planificación es la capacidad de anticipar y definir cada uno de los elementos necesarios para el traslado de las personas o la mercancía.
- » Optimización: la optimización permite mejorar el nivel del servicio a través de los diferentes seguimientos de control y las rutas encontradas y disponibles.
- » Solución: un sistema de transporte debe solucionar una problemática existente que puede ser social, económica o cultural.
- » Monitorización. La monitorización permite hacer seguimiento en vivo y determinar qué elementos se encuentran fallando y las razones.



**Figura 111. Seguimiento y control.**

Fuente: elaboración propia.

Así es como un sistema de calidad de transporte permite identificar y administrar de manera eficaz cada uno de los aspectos del traslado de productos y personas.

Este está pensado para utilizarse en todo tipo de empresas que envían, reciben y trasladan productos de manera cotidiana y también beneficia de manera a diferentes sectores económicos como las fábricas y distribuidores; las empresas convencionales, las compañías de transporte y los sistemas de transporte público del Estado.

Los principales beneficios de la utilización de un sistema de gestión del transporte son:

- » Reducción de costos: debido a que existe una constante supervisión y mejora continua, el servicio puede mejorar porque se analiza mejor la manera de llevar los diferentes pedidos.
- » Incremento en los niveles de satisfacción: cuando los clientes controlan y monitorean el proceso y se garantizan altos niveles de eficacia y calidad en el mismo, este recibirá una alta aprobación por parte de los mencionados.
- » Reducción del tiempo: la finalidad de un sistema de gestión del transporte es lograr la automatización, con el propósito de que se vuelve autosuficiente al implementar cada una de estas herramientas y en consecuencia no requerirá la implementación de operaciones manuales y tediosas.
- » Alcance: el nivel de alcance se incrementa cuando existe un sistema de gestión puesto que permite llegar a más clientes en menos tiempo y por lo tanto incrementará de forma exponencial el servicio (Romero Oropesa, 2019).

## CAPÍTULO 5

# SEGURIDAD VIAL

La seguridad vial es la prevención de los diferentes y posibles tipos de accidentes de tránsito con la finalidad principal de proteger la vida de las personas mediante diferentes acciones y mecanismos de prevención que garanticen el correcto funcionamiento de la circulación del tránsito.

**Figura 112. Seguridad vial**



Fuente: <https://www.shutterstock.com>

Dichas acciones y mecanismos se ponen en práctica gracias a la implementación de leyes, reglamentos y diferentes normas de conducta para el uso correcto de las vías públicas, por lo que es supremamente importante que cada ciudadano las conozca y las aplique.

Todas estas medidas de prevención minimizan los diferentes efectos y daños que provocan los accidentes viales con el objetivo subyacente de salvaguardar la integridad física de cada persona y la eliminar los diferentes riesgos que esta pueda afrontar (Rodríguez *et al.*, 2017).

## 5.1. Educación vial

La educación vial promueve el aprendizaje de las diferentes normas y reglamentos de seguridad vial con su cumplimiento; desarrolla respeto y principios de convivencia social y el desarrollo de la cultura ciudadana.

**Figura 113. Cultura ciudadana**



Fuente: <https://www.shutterstock.com>

Por lo tanto, todos los ciudadanos son normalizados y regulados para que cumplan todo tipo de lineamientos, por ser parte del sistema de transporte tal como como los vehículos las carreteras, los andenes, y demás elementos que conforman una estructura vial y dicho sistema.

La educación vial contribuye la formación integral de los ciudadanos, al promover el desarrollo de capacidades, valores y actitudes que les permitan a las personas participar denle el desarrollo de su ciudadanía, teniendo en cuenta sus derechos y responsabilidades frente a situaciones de riesgo (Pacheco Cortés, 2017).

Los principales objetivos de la educación vial son:

- » Lograr el desarrollo de diversos comportamientos que minimicen los distintos riesgos y aumentar la seguridad para todas las personas.
- » Fomentar el respeto a las normas de tránsito, los vehículos y las personas.
- » Desarrollar una conciencia colectiva y una cultura ciudadana donde primen el respeto y el bien común.

## **5.2. Importancia de la educación vial**

La educación vial es importante pues forma y educa a la ciudadanía, promueve la cultura del respeto hacia la vida propia y la de los demás; de tal manera que cuando existe un buen nivel de la misma, se logran observar reducciones significativas en los accidentes de tránsito que se producen de manera continua.

La falta de una buena educación vial es la principal causa de accidentes de tránsito como:

- » Imprudencias por parte de los conductores y peatones.
- » Exceso de velocidad.
- » Desacato de las señales de tránsito.
- » Fallas mecánicas.
- » Deterioros y destrucción de las señales de tránsito y la infraestructura vial.



## BIBLIOGRAFÍA

- Álvaro Prieto Amaya. (2020). *Tipos de coches por carrocería y uso. ¿Sabes diferenciarlos?* <https://www.autonocion.com/tipos-de-coches/>
- Amelia María Farfán Martínez. (2011). *Historia del transporte acuático*. <https://es.scribd.com/doc/63109130/Historia-Del-Transporte-Acuatico>
- Cárdenas-Gutiérrez, J. A., Medrano Lindarte, C. T., y Molina-Salazar, L. (2021). *Las TIC y su importancia en el desarrollo de presupuestos en la industria de la construcción*. Ecoe Ediciones.
- Cedeño, N. E. V. (2012). Desarrollo turístico y su relación con el transporte. *Gestión Turística*, 17, 23–36.
- Editorial Etecé. (2021). *Transporte acuático*.
- Félez, J. L. A. (2015). El automóvil: genealogía de un objeto de poder. *Methaodos. Revista de Ciencias Sociales*, 3(1).
- Frax, E., y Madrazo, S. (2001). El transporte por carretera. *Transportes, Servicios y Comunicaciones*, 1, 31–53.
- Gómez, L. (2015). *Historia de la motocicleta: orígenes, evolución y tipos*. Madrid.
- Home, B. (2013). *La historia de la bicicleta*. <https://bicihome.com/la-historia-de-las-bicicleta/>
- Jehanno, A., Niang, H., Ortiz, J., Laborde, P., y López Camacho, P. (2019). *Desafíos para la integración de sistemas de transporte masivo: Manual de Buenas Prácticas*. CAF.
- Kawamoto, E. (1999). *Análise de sistemas de transporte*. EESC/STT.
- Mántaras, D. Á., y Rodríguez, P. L. (2003). *Ferrocarriles. Ingeniería e infraestructura de los transportes*. Universidad de Oviedo.

- Barchilón, M. (2019). *Historia del transporte. De la rueda a los coches voladores*.
- Olariaga, O. D. (2016). Análisis del desarrollo reciente del transporte aéreo en Colombia. *Revista Transporte y Territorio*, 14, 122–143.
- Pacheco Cortés, C. M. (2017). Educación vial en la era digital: cultura vial y educación permanente. *Diálogos sobre educación. Temas actuales en investigación educativa*, 8(15).
- Pastor, C. B. (2013). *Educación física*.
- Petrov Angelov, P. (2015). *Turismo espacial: un mundo desconocido*.
- Quintero-González, J.-R. (2017). Del concepto de ingeniería de tránsito al de movilidad urbana sostenible. *Ambiente y Desarrollo*, 21(40), 57–72.
- Ríos Mesías, M., Ramos López, G., y García Mora, G. (2011). *Características de un sistema eléctrico de transporte masivo usando tranvías*.
- Rodríguez, J. M., Camelo, F. A., y Chaparro, P. E. (2017). Seguridad vial en Colombia en la década de la seguridad vial: resultados parciales 2010-2015. *Revista de La Universidad Industrial de Santander. Salud*, 49(2), 280–289.
- Romero Oropesa, R. G. (2019). *Sistema de gestión de transporte de carga*. Universidad de Chile.
- Rubio, M. M. (2005). Historia de los ferrocarriles de vía estrecha en España. *Fundación de Los Ferrocarriles Españoles, Madrid*.
- Sant'Anna, J. A. (2002). *Autobuses urbanos: sistemas modernos y tradicionales en el Mercosur ampliado*. IDB.
- Tourn, S. N., Merani, V., Mur, M., Platz, P., Guillino, F., Vázquez, J. M., Larriou, L., Giambelluca, L., y Balbuena, R. (2021). Sistemas de transporte de urea y su efecto sobre la calidad física y de su aplicación por proyección. *Revista de Investigaciones de La Facultad de Ciencias Agrarias-UNR*, 38, 015.
- Villa, R., Collaguazo, N., Cevallos, W., y Atiencia, E. (2018). Sistema de transporte terrestre. *Observatorio de La Economía Latinoamericana*, mayo.
- Zalazar, B. (s.f.). Sueños extraterrestres: la colonización de Marte y los fines del mundo. *Imaginaciones del futuro en la tierra del capitaloceno/tecnoceno. Heterotopías*, 4(8), 1–28.





# INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE

Este libro brinda una completa categorización de los diferentes medios y sistemas de tránsito y transporte, enseña los conceptos básicos de tránsito, identifica los principales eventos históricos y necesidades que existían dentro de la sociedad, los cuales dieron la base para el desarrollo de cada uno de estos medios.

En un inicio, se expone la clasificación de sistemas de tránsito y transporte; posteriormente, se realiza una reseña histórica del transporte, se presentan los tipos de medios de transporte, se definen las características de un sistema de transporte y, finaliza con el concepto de seguridad vial y la importancia de la educación vial dentro de la sociedad.

Dirigido a todo tipo de público, de cualquier área del conocimiento que desee aprender más sobre esta temática. Así mismo, se puede utilizar como material de apoyo en múltiples asignaturas universitarias que necesiten conocer esta información para poder potencializar sus conocimientos específicos.

## Incluye

- ▶ Principales eventos históricos que lograron el desarrollo de los sistemas y medios transporte.
- ▶ Material visual de calidad que complementa las definiciones y conceptos.
- ▶ Clasificación de los tipos y medios de transporte y sus características principales.
- ▶ La importancia de la seguridad y educación vial.

### Javier Alfonso Cárdenas Gutiérrez

Estudiante de doctorado en Proyectos (UNINI), magíster en Administración de Empresas con especialidad en Dirección de Proyectos y especialista en Alta Gerencia. Ingeniero Civil. Director del programa académico de Ingeniería Civil de la UFPS y jefe del Departamento de Construcciones Civiles, Vías, Transporte, Hidráulica y Fluidos. Docente de tiempo completo de la UFPS, director del grupo de investigación GITOC e investigador con categoría Senior según MinCiencias, Categoría B.

### Nelson Emilio García Torres

MBA de la Universidad Viña del Mar, máster en Comercio y Finanzas Internacionales y especialista en Economía de la Universidad de Barcelona. Profesional en Finanzas y Comercio Exterior de la Universidad Sergio Arboleda. Investigador asociado, Categoría A, según MinCiencias del Grupo de Investigación para el Desarrollo Socioeconómico - GIDSE, UFPS. Profesor universitario e investigador.

### César Augusto Panizo Cardona

MBA, especialista en Alta Gerencia, Especialista Tecnológico en Comercio Electrónico, Administrador Aduanero y Comercio Internacional, Administrador de Empresas y Negocios Internacionales. Investigador asociado, Categoría B, según MinCiencias del Grupo de Investigación en Logística, Competitividad y Negocios Internacionales - GILOCNI, UFPS. Profesor universitario e investigador.



e-ISBN 978-958-503-291-0