



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

Análisis de la evolución del diseño del automóvil desde sus inicios hasta la actualidad.



Autor:
Miguez Santos, Claudia



Universidad de Valladolid



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

**Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del
Producto.**

**Análisis de la evolución del diseño del
automóvil desde sus inicios hasta la
actualidad.**

Autor:

Miguez Santos, Claudia

Tutor:

**Vicente Maroto, Isabel
Física aplicada**

Valladolid, Julio 2018.

ÍNDICE

| | | |
|----|--|----|
| 1. | Resumen | 1 |
| | 1.1 Resumen | 3 |
| | 1.2 Palabras clave | 3 |
| 2. | Objetivos y justificación | 3 |
| | 2.1 Justificación | 9 |
| | 2.2 Objetivos | 10 |
| 3. | Concepto de automóvil | 13 |
| | 3.1 Concepto de automóvil | 15 |
| 4. | Inicio y primeros pasos del automóvil | 19 |
| | 4.1 Etapa de invención | 21 |
| | 4.1.1 Fardier de Cugnot | 21 |
| | 4.1.2 Benz Patent-Motorwagen | 21 |
| | 4.2 etapa veterana | 23 |
| | 4.2.1 Benz Victoria | 24 |
| | 4.2.2 Benz Parsifal | 25 |
| | 4.2.3 De Dion Bouton Modelo Q | 25 |
| | 4.2.4 Rover 8HP | 26 |
| | 4.2.5 Rolls-Royce Silver Ghost | 27 |
| | 4.3 Etapa de Latón o Erduadiana | 27 |
| | 4.3.1 Ford Modelo T. | 28 |
| | 4.3.2 Opel 40/100 hp | 29 |
| | 4.3.3 Hispano suiza 15T-Alfonso XIII | 29 |
| | 4.4 Etapa de época | 30 |
| | 4.4.1 Austin Seven | 30 |
| | 4.4.2 Bugatti Type 35 | 31 |
| | 4.4.3 Ford Modelo A | 32 |
| 5. | Evolución de las carrocerías | 37 |
| | 5.1 Evolución de las carrocerías | 39 |
| | 5.2 Clasificación de las carrocerías | 43 |
| 6. | Diseños más importantes desde 1929 hasta hoy | 49 |
| | 6.1 Etapa pre-guerra | 51 |
| | 6.1.1 Fiat 500 | 51 |
| | 6.1.2 Volkswagen Kdf | 52 |
| | 6.1.3 Ford Modelo Jeep | 52 |
| | 6.1.4 Renault 4CV | 53 |
| | 6.1.5 Citroën 2CV | 54 |

| | | |
|--------|----------------------|----|
| 6.1.6 | Porsche 365 N°1 | 55 |
| 6.2 | Etapas postguerra | 56 |
| 6.2.1 | Chevrolet Corvette | 56 |
| 6.2.2 | Mercedes-Benz 300SL | 57 |
| 6.2.3 | Citröen DS | 59 |
| 6.2.4 | BMW Isetta | 60 |
| 6.2.5 | Fiat 600 | 61 |
| 6.2.6 | Austin Mini Seven | 62 |
| 6.2.7 | Trabant | 63 |
| 6.2.8 | Cadillac Eldorado | 64 |
| 6.2.9 | Renault Alpine A110 | 65 |
| 6.2.10 | Jaguar E-Type | 65 |
| 6.2.11 | Renault 4 | 66 |
| 6.2.12 | AC Cobra | 67 |
| 6.2.13 | Porsche 911 | 68 |
| 6.2.14 | Ford Mustang | 69 |
| 6.2.15 | Lamborghini Miura | 79 |
| 6.2.16 | Ferrari Dino 206 GT | 71 |
| 6.2.17 | Ford Capri | 73 |
| 6.3 | Etapas modernas | 73 |
| 6.3.1 | Toyota Corolla | 73 |
| 6.3.2 | Range Rover | 74 |
| 6.3.3 | Volkswagen Golf GTI | 75 |
| 6.3.4 | Lamborghini Countach | 76 |
| 6.3.5 | Aston Martin Lagonda | 77 |
| 6.3.6 | Honda Accord | 78 |
| 6.3.7 | DMC De Lorean-12 | 79 |
| 6.3.8 | Seat Ibiza | 80 |
| 6.3.9 | Ford Taurus | 81 |
| 6.3.10 | Mazda MX-5 | 82 |
| 6.3.11 | Ferrari F40 | 83 |
| 6.3.12 | Renault Espace | 84 |
| 6.3.13 | Bugatti EB110 | 85 |
| 6.3.14 | Jaguar XJ 220 | 86 |
| 6.3.15 | Smart Eco Sprinter | 87 |
| 6.3.16 | Volkswagen Golf GTII | 88 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 6.3.17 | Peugeot 206CC | 89 |
| 6.3.18 | Ford Mustang GT 2005 | 90 |
| 6.3.19 | Bugatti Veyron | 91 |
| 6.3.20 | Nissan GTR | 91 |
| 6.3.21 | Tata Nano | 93 |
| 6.4 | Mayores avances tecnológicos de la última década | 94 |
| 6.4.1 | Honda FCX Clarity | 94 |
| 6.4.2 | Toyota Prius PHEV | 95 |
| 6.4.3 | Mercedes Clase S | 95 |
| 6.4.4 | Porsche 918 Spyder | 96 |
| 6.4.5 | BMW I3 | 97 |
| 6.4.6 | Volkswagen Passat | 97 |
| 6.4.7 | BMW Serie 7 | 98 |
| 7. | Automóvil en España | 103 |
| 7.1 | Inicio del automóvil en España | 105 |
| 7.2 | Primer coche fabricado en España | 106 |
| 7.3 | La Hispano-Suiza | 107 |
| 7.4 | Primera generación de nuestra industria, mercado nacional | 107 |
| 7.5 | Segunda generación de nuestra industria, mercado europeo | 110 |
| 7.6 | Tercera generación de nuestra industria, mercado mundial | 113 |
| 8. | Coches eléctricos | 117 |
| 8.1 | Inicio del coche eléctrico | 119 |
| 8.2 | Segunda etapa: Desaparición y crisis del petróleo | 121 |
| 8.3 | Tercera etapa: El renacer del coche eléctrico | 122 |
| 9. | Vehículos autónomos | 127 |
| 9.1 | El coche autónomo | 129 |
| 9.1.1 | Prototipo Mercedes F015 Luxury In Motion | 129 |
| 9.1.2 | Google crea su propio coche autónomo: Waymo | 131 |
| 10. | Conclusiones | 135 |
| 10.1 | Conclusiones | 137 |
| 11. | Bibliografía | 141 |
| 11.1 | Páginas web | 143 |

11.2 Libros

145

1. RESUMEN

1.1. Resumen

En este trabajo de análisis de la evolución del diseño del automóvil, se hace un recorrido por las diferentes épocas desde su aparición hasta la actualidad.

Este trabajo se ha distribuido en tres partes que se detallan a continuación.

Primera etapa: Pasado. Inicio del automóvil y primeros pasos. Este comenzó en 1886 cuando Karl Benz patentó el primer automóvil de la historia.

Segunda etapa: Presente. En la actualidad es un pilar estratégico por su contribución a la economía y al empleo, en este apartado se mencionan los modelos más importantes y se hace una cronología de las innovaciones más destacadas.

Tercera etapa: Futuro. Constantes descubrimientos tecnológicos, el Big data y el internet se introducen en el coche. De esta manera se llega a la creación del coche autónomo que está en pleno desarrollo.

1.2. Palabras claves

Automóvil, Historia, Innovación, Diseño e Industria.

2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

2.1 Justificación

El automóvil es, desde su concepción, un objeto que ha fascinado a generaciones enteras. Según Diego García, diseñador de producto y transporte, hace tiempo que pasó de ser solo un medio de transporte para transformarse en algo más: en arte, en pasión, en un símbolo de estatus y libertad... Es un objeto con personalidad propia y en gran parte se lo debe al diseño.

Automóvil y diseño van unidos de la mano como ningún otro objeto cotidiano. La industria automotriz ha sido pionera en el uso del diseño como elemento diferenciador, comprendiendo la relación entre las ventas y el atractivo de sus modelos e innovando con conceptos nunca aplicados por otra industria.

El diseño de coches también ha sabido expresar la cultura y el país en el que se desarrollaba, adoptando los gustos y necesidades de las personas de cada zona.

Nos encontramos en un momento muy crítico para el automóvil. La competencia no se ciñe a las marcas rivales y a lo que sus motores o diseño puedan prometer. El enemigo son las nuevas tecnologías, un comprador cada vez menos apegado al coche y una sociedad que precisa urgentemente nuevos medios para moverse.

El papel de un diseñador industrial es tener capacidad de conseguir que un automóvil siga siendo seductor, tanto a la vista como al tacto, y además hacerlo funcional, autónomo.

Por ser uno de los mercados más presentes en la industria mundial, actualmente, y en nuestras vidas, he decidido desarrollar mi trabajo sobre la evolución del diseño del automóvil, a lo largo de todas sus etapas en la historia.

Durante el desarrollo del trabajo me encontraré en la ciudad italiana de Génova, muy próxima a Turín, lugar donde se encuentra el museo del automóvil más grande del mundo, y que también ha influido mucho en la decisión de hacer este trabajo.

2.2 Objetivos

El objetivo del trabajo consiste en estudiar las innovaciones del diseño tanto funcionales como estéticas que, a lo largo de la historia, han permitido que la industria automotriz continúe siendo a día de hoy una de las más grandes, potentes y generadoras de empleo.

También con este análisis se pretende llegar a unas conclusiones acerca del futuro de esta industria. Anticiparse a las posibles exigencias del nuevo mercado, ya que este sector se encuentra en continua transformación.

3. CONCEPTO DE AUTOMÓVIL

3.1 Concepto de Automóvil

El automóvil puede ser descrito hoy en día como un vehículo motorizado que recibe su nombre a partir de la capacidad de auto movimiento, es decir, que no necesita de la fuerza humana o de algún animal para trasladarse de un lugar a otro. Se trata de un vehículo movido por un motor de explosión o de combustión interna que está especialmente destinado al transporte terrestre de personas.

La palabra automóvil tiene origen francés. En el año 1875 se utilizaba la palabra “voiture automobile” (coche que se mueve por sí mismo), estos fueron los primeros vehículos autónomos con motor propio y por tanto independiente de una fuerza exterior, ya fuera animal o humana.

En las definiciones de la R.A.E encontramos los principales elementos al concepto de vehículo automóvil:

- *Maquina cuya finalidad es transportar a personas y cosas de un lugar a otro*
- *Tiene cuatro ruedas neumáticas, propulsión mecánica y sistemas capaces de orientar su trayectoria y de reducir su velocidad y detenerlo*
- *Puede desplazarse de forma autónoma*
- *Está diseñado para moverse por superficies preparadas, como carreteras sin quedar vinculado mecánicamente o por otro medio a seguir una trayectoria determinada.*

4. INICIO Y PRIMEROS PASOS DEL AUTOMÓVIL

Según los expertos en la historia del automóvil existen diferentes etapas en su evolución: etapa de invención, etapa veterana, etapa de latón, etapa pre-guerra, etapa postguerra y etapa moderna.

4.1 Etapa de invención

4.1.1 Fardier de Cugnot

1769, Francia

El primer vehículo auto-propulsado en el mundo fue un carruaje, llamado Fardier (Fig.1), que Nicolas Joseph Cugnot construyó para el arsenal militar parisino en 1769.

Un carruaje a vapor, con tres ruedas, dos cilindros y más de cuatro toneladas de peso, con una velocidad máxima de 4 Km/h. La invención no tenía mucho futuro, se estrelló contra un muro después de diez minutos de carrera. De hecho, no podía ser dirigido ni frenado.

CARACTERÍSTICAS

Vehículo a Vapor

Motor: 2 cilindros en vertical

Capacidad: 50,000 cc.

Velocidad Máx: 4Km/h

Peso: 4 ton.



*Fig.1 Fardier de Cugnot
[Museo Nazionale Dell'Automobile]*

4.1.2 Benz Patent-Motorwagen

1886, Alemania

El Benz Patent-Motorwagen (Fig.2), obtuvo la patente alemana número 37435 el 29 de enero de 1886. Benz Patent-Motorwagen (“coche a motor patentado Benz”, en alemán) es un automóvil construido por Karl Benz entre 1886 y 1893, que se considera el primer vehículo de la historia impulsado por un motor de combustión interna. El coste inicial rondaba los mil dólares americanos. Se fabricaron en total veinticinco.

Tras diseñar un motor de pistones de dos tiempos en 1873, Benz se centró en desarrollar un vehículo con motor, a la vez que conservaba su negocio de diseño y fabricación de motores.

El Benz Patent-Motorwagen era un vehículo de tres ruedas con un motor de tracción trasera. Tenía multitud de innovaciones: estaba hecho de tubo de acero con paneles de madera; las ruedas eran de llanta de acero y caucho sólido. La dirección se realizaba gracias a una piñon-cremallera que pivotaba la rueda delantera. Se usaban resortes totalmente elípticos en la parte trasera, junto con un eje rígido y cadena de transmisión en ambos lados. La transmisión se hacía con un sistema simple de correa de una sola velocidad, variando el par motor entre un disco abierto y un drive disc.

Su funcionalidad el factor esencial que hace a este vehículo digno de la Patente Alemana. El primer automóvil, diseñado por Karl Benz, no era solamente un carruaje al que se le había añadido un motor, sino que el motor, chasis, y el tren de tracción construyen una unidad integrada.

Los pasajeros situados en el asiento doble estaban totalmente expuestos a las inclemencias del tiempo. El corazón del vehículo era un compacto y rápido motor de cuatro tiempos, que más adelante, fue evaluado por la universidad Técnica de Stuttgart, averiguando que producía 0.9 CV a un régimen de 400 rpm. Una pequeña caldera de vapor colocada encima del motor fue el recurso utilizado por Benz al problema del sobrecalentamiento del único cilindro. El efecto refrigerante de la evaporación resolvía dicho calentamiento.

Los hidrocarburos que provienen del refinado del petróleo usados como combustible (Lingroin) se podía adquirir en farmacias, sin embargo el Motorwagen no tenía un depósito para almacenarla. La capacidad del carburador era de 1.5 litros, y como carecía de sistema de alimentación, el hijo de Benz, Eugen, se montaba en el Motorwagen con un bidón de "lingroin" con el que lo rellenaba cada 10 o 15 kilómetros. El volante-motor en el modelo original giraba horizontalmente, ya que Benz creía que verticalmente podría ser contraproducente maniobrar el vehículo debido al efecto girostático.

Desgraciadamente el primer modelo llegó al final de siglo en condiciones lamentables. Pero más adelante fue impecablemente restaurado, solo por el obsesión de la Daimler Motoren-Gesellschaft, ya que habían producido el primer coche del mundo. Primeramente el segundo modelo recibió el mismo tratamiento negligente, pero entonces pasó de tres a cuatro ruedas para crear los diferentes sistemas de dirección. El tercer modelo estaba muy evolucionado tenía un motor más potente, dos marchas hacia delante, ruedas con radios de madera y sólidos

neumáticos de goma, primero en las ruedas delanteras, pero más adelante también en las traseras.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 1 cilindro.

Cilindrada: 984 cm³.

Capacidad: 954 cc.

Máx. Potencia de

Salida: 2/3 CV a 250 rpm.

Velocidad Máx: 16Km/h.

Peso: 65Kg.



*Fig.2 Benz Patent-Motorwagen
[Fuente: Museo Nicolis]*

4.2 Etapa veterana

En el 1900, en Francia y Estados Unidos, se había iniciado la masificación en la producción de automóviles. Fue el período en el que surgieron las primeras compañías que se dedicaban a la producción de automóviles, estas fueron: Panhard et Levassor, Peugeot y Ford.

Al principio los vehículos no tenían techo, esto estaba justificado por el peso y la escasa potencia que tenían los coches. las primeras capotas plegables solo cubrían a los pasajeros; el conductor y el acompañante no estaban protegidos.

4.2.1 Benz Victoria

1893, Alemania

El Benz victoria (*Fig.3*) fue el primer modelo fabricado por Karl Benz tras su experiencia con los triciclos, que le otorgó la reputación de padre del automóvil.

El Benz Victoria presentaba cuatro ruedas en lugar de tres y tampoco tenía volante. Su diseño estaba inspirado en los carruajes llevados por caballos, tenía dos plazas y capota plegable. Había dos versiones:

La primera, aparecida en 1892, sus características técnicas se caracterizaban por tener un cilindro y 3 CV de potencia, un motor de 1730 cc, una caja de cambios de dos velocidades y una velocidad punta de 25 Km/h, y no tenía marcha atrás.

En 1894, el Barón Theodor Von Liebig viajó desde Reichenberg hasta Gondorf, recorriendo una distancia de 346 Km a una velocidad media de 13 Km/h y un consumo de 21 litros por cada 100 km recorridos. A esto se le consideró una gran aventura automovilística por la multitud de problemas que tuvo que resolver, pues en aquella época la gasolina se compraba en farmacias y el coche tenía un depósito muy pequeño.

CARACTERÍSTICAS

- Motor: 1 cilindro.
- Capacidad: 2123 cc.
- Máx. Potencia de Salida: 5 CV a 400 rpm.
- Caja de cambios dos velocidades
- Transmisión por cadena
- Velocidad Máx: 16Km/h.
- Peso: 570Kg.



Fig.3 Benz Victoria

[Fuente: Museo Nazionale Dell'Automobile]

4.2.2 Benz Parsifal

1902, Alemania

En 1902, a principios del Siglo XX, apareció el Benz Parsifal 8/10 HP (Fig.4), un modelo que ya se parecía a un coche en el concepto moderno de la palabra. Tenía volante y capota plegable. El motor era de dos cilindros y 2.250 cc, con 12 CV de potencia.

Poco después del cambio de siglo, Benz & Cie., en Mannheim, estaba en problemas de ventas; entonces fue cuando el director comercial de la empresa insistió encarecidamente en la modernización de la gama de productos.

La nueva serie de modelos, lanzada en 1903 bajo el nombre de "Parsifal", comprendía tres modelos de 2 cilindros con transmisión por cardán (8, 10 y 12 HP), así como un modelo de 4 cilindros de 16 HP con transmisión por cadena.

Benz & Cie estaban en recuperación financiera y eso permitió el acompañamiento tecnológico que evolucionó muy rápido. El Parsifal fue un coche que le otorgó un gran prestigio a Karl Benz.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 2 cilindros.

Capacidad: 2250 cc.

Máx. Potencia de

Salida: 8/10 CV a 1250 rpm.

Transmisión por cardán



*Fig.4 Benz Parsifal 8/10 HP
[Fuente: Museo Mercedes-Benz]*

4.2.3 De Dion Bouton Modelo Q

1903, Francia

De Dion-Bouton era un fabricante de coches francés, entre 1883 y 1932. De Dion Bouton Q (*Fig.5*) es otro vehículo de los que se arrancaban a manivela. Fue el primer modelo de la marca que incorporó motor delantero, un propulsor de un cilíndrico de 694 cc y 6 CV de potencia. La transmisión siguió instalada en la parte trasera como en sus antecesores.

Un dato de este modelo es que no tiene pedal de freno. El motor iba continuamente al régimen máximo y no precisaba acelerador. Para frenar, se bajaban las revoluciones mediante un mecanismo que consistía en una palanca colocada en el árbol de dirección, y entonces se accionaba el freno mediante otra palanca. El sistema no era gradual, ejercía siempre la misma presión. Por muy arcaico que parezca ahora, el sistema fue de gran utilidad.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 1 cilindro.

Capacidad: 864 cc.

Máx. Potencia de

Salida: 8 CV a 1500 rpm.

Velocidad Máx: 60 Km/h.

Peso: 340 Kg.



Fig.5 De Dion Bouton Q.

[Fuente: Museo Nazionale Dell'Automobile]

4.2.4 Rover 8 HP

1904, Reino Unido

Rover era una fábrica de bicicletas inglesa con veinte años en el mercado, cuando en 1904 dio el salto a la producción de coches. Su primer modelo fue el Rover 8 HP (Fig.6), un biplaza descapotable que poseía un motor de 1327 cc en un único cilindro, y 8 CV de potencia. De este modelo, que se vendió hasta 1912, se fabricaron un total de 2.200 unidades.

El modelo superior, el Rover 20 HP, fue prácticamente un coche pensado para la competición, también descapotable, del que se construyeron 200 unidades entre 1906 y 1910. Estaba dotado de un motor de 1998 cc, cuatro cilindros y 20 CV de potencia. Contaba con un nuevo sistema de freno: gracias a un pedal que actuaba sobre el árbol de levas, podía cerrarse la válvula de admisión voluntariamente.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 2 cilindros.

Capacidad: 1327 cc.

Max. Potencia de

Salida: 8 CV a 900 rpm.



Fig.5 Rover 8 HP

[Fuente: Museo Nazionale Dell'Automobile]

4.2.5 Rolls-Royce Silver Ghost

1907, Reino Unido

Este modelo se podría considerar el modelo que inventó el lujo. El Rolls-Royce Silver Ghost (Fig.6) tenía un motor de 6 cilindros en línea, 7 litros de cilindrada y una potencia de 48 CV la velocidad máxima en era de 132 km/h.

Entre las principales características, estaban la robustez de su chasis, su motor silencioso, la facilidad de manejo y sobre todo lo duradero y económico que era. El origen de su nombre reside de la idea de Claude Johnson, director de la fábrica de Rolls Royce, que mandó pintar el coche de plateado para después pulirlo.

La serie 40/50 Silver Ghost era muy polivalente: coche de lujo que rápidamente asociamos al nombre Rolls-Royce, blindado durante la primera Guerra Mundial y un deportivo que torturó a sus rivales en las duras pruebas Alpine Trial.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 6 cilindros.

Capacidad: 7428 cc.

Máx. Potencia de

Salida: 48 CV a 1250 rpm.

Transmisión 3 velocidades

Velocidad Máx: 95Km/h.

Peso: 1160Kg



Fig.6 Rolls-Royce Silver Ghost

[Fuente: Museo Nazionale Dell'Automobile]

4.3 Etapa del Latón o Eduardiana

Según esta clasificación esta etapa comprende desde el año 1908 hasta el año 1918. En estos años los vehículos estaban inspirados en los clásicos coches de caballos y se comenzó a usar el latón para fabricar las carrocerías.

4.3.1 Ford Modelo T.

1908, Estados Unidos

En 1908, la marca Ford lanzó el Ford modelo T (*Fig.7*), cuya primera unidad fue fabricada en la Planta Manufacturera de Piquette. La compañía tuvo que trasladar poco más tarde sus instalaciones a la Planta de Highland Park, más grande que la primera, para poder cumplir con la demanda del nuevo modelo T. En 1913, la marca había desarrollado todas las técnicas fundamentales de línea de producción y producción en masa. Ford creó la primera línea de producción en serie del mundo ese año, la cual redujo el tiempo de ensamblaje del chasis de 12 horas y media a 100 minutos.

El Ford T estaba dotado de una gran cantidad de innovaciones. Por ejemplo, tenía el volante a la izquierda, la gran mayoría de las otras marcas pronto copiaron se lo copiaron. El motor y la transmisión iban cerrados, los cuatro cilindros estaban encajados en un bloque sólido y la suspensión funcionaba gracias a dos muelles semi-elípticos. El automóvil era muy fácil de conducir y de reparar y, más importante, era muy económico, con un precio de 825 dólares estadounidenses en 1908. para 1920 la gran mayoría de conductores ya habían aprendido a conducir el Ford T.

El plan consistía en fabricar vehículos sencillos y asequibles destinados al consumo masivo de la familia media estadounidense. Hasta ese momento el automóvil había sido objeto de fabricación artesanal y de coste exorbitante, destinado a un público muy limitado. Ford puso el coche al alcance de las clases medias, introduciéndolo en la época del consumo masivo.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 4 cilindros.

Capacidad: 2863 cc.

Max. Potencia de

Salida: 20 CV a 1600 rpm.

Transmisión 3 velocidades

Velocidad Max: 70Km/h.

Peso: 950 Kg.



Fig.7 Ford Modelo T

[Fuente: Museo Nazionale Dell'Automobile]

4.3.2 Opel 40/100 hp

1913, Alemania

Opel después de sufrir un incendio en su fábrica de máquinas de coser, decide destinar sus esfuerzos a la fabricación de vehículos. El Opel 40/100 HP (Fig.8) fue el modelo más grande y lujoso de la marca antes de la Primera Guerra mundial, un modelo de altas prestaciones, tanto que se trata del primer modelo en sobrepasar la cifra de los 100 CV, el automóvil alcanzó una velocidad máxima de 125 km / h. En su diseño ya podemos observar una evolución. Las líneas rectas empiezan a dar paso a curvas, y refleja que las marcas estaban dedicando sus esfuerzos en conseguir vehículos más aerodinámicos.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 4 cilindros.

Capacidad: 1301 cc.

Máx. Potencia de

Salida: 100 CV a 1300 rpm.

Velocidad Máx: 50 Km/h.

Peso: 520 Kg.



Fig.8 Opel 40/100 Hp

[Fuente: Museo Nazionale Dell'Automobile]

4.3.3 Hispano suiza 15T- Alfonso XIII

1913, España

No podríamos hacer un repaso por los inicios del mundo del automóvil sin mencionar a Hispano-Suiza. La marca española que contaba con el ingeniero Marc Birkgit al mando de sus operaciones.

Uno de los primeros modelos diseñados por el suizo sería el Hispano Suiza 15T (Fig.9), un modelo deportivo creado para las carreras que muy pronto fue parte del garaje del rey español Alfonso XIII, un gran aficionado al mundo del automóvil. De ahí que al 15T se le conozca con el apodo de Alfonso XIII. La simplicidad del modelo curiosamente llama la atención de las clases poderosas algo que después hará de hispano Suiza una de sus señas de identidad.

CARACTERÍSTICAS

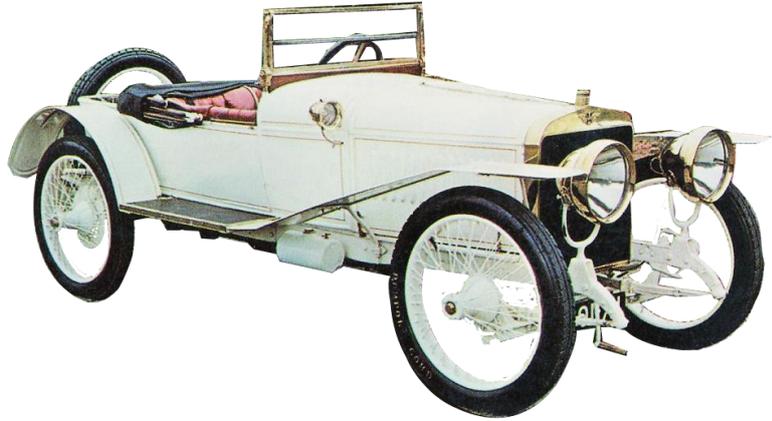
Motor: 4 cilindros.

Capacidad: 3619 cc.

Potencia: 60 CV.

Vel. Max: 120 Km/h.

Peso: 600 Kg.



*Fig.9 Hispano Suiza 15T-Alfonso XIII
[Fuente: oepm Museo virtual]*

4.4 Etapa de Época

Esta etapa se inicia con el final de la Primera Guerra Mundial y continúa hasta la Gran Depresión de 1929.

4.4.1 Austin Seven

1922, Reino Unido

El Austin Seven (*Fig.10*) fue para Inglaterra lo que el Modelo T Ford fue para Estados Unidos y el Volkswagen Beetle para Alemania: un vehículo simple, robusto y confiable para la clase media. El Austin Seven era el más pequeño de los tres.

El coche familiar mínimo a menudo era una mezcla de motocicleta y sidecar, y Austin quería que su nuevo coche ocupara el mismo espacio. El automóvil que surgió era muy pequeño incluso para los estándares británicos.

El diseño de Austin Seven fue básico. La suspensión era un resorte de lámina transversal en la parte delantera y dos cuartos elípticos en la parte posterior. Sus frenos mecánicos operaban en las cuatro ruedas, avanzados por el momento, con los delanteros aplicados por el pedal del freno y las traseras por una palanca.

El Austin Seven fue bien aceptado por el mercado y fue el modelo más vendido de la compañía hasta 1932. Llevó a Austin a lo peor de la Depresión y efectivamente reemplazó a la motocicleta y al sidecar como transporte de familias modestas.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 4 cilindros.

Capacidad: 748 cc.

Potencia de

salida: 13 CV a 2500 rpm.

Velocidad Máx: 70 Km/h.

Peso: 280 Kg.



Fig.10 Austin Seven

[Fuente: Museo Nazionale Dell'Automobile]

4.4.2 Bugatti Type 35

1924, Italia

En 1924 un italiano con doble nacionalidad, también francés, Ettore Bugatti, revolucionaría el mundo de las carreras y el de la automoción en general al diseñar el que sería uno de los más bellos y representativos coches de carreras de la historia, el Bugatti Type 35 (Fig 11).

Se pensó para competir en la categoría de 2 litros y expresamente para el GP de Francia. Este coche fue una de las mejores creaciones de la marca, debido a que cambiaba de modo radical el concepto de coche de carreras a nivel estético y a su vez aportaba una adelantada tecnología y nuevas soluciones que le permitieron estar en la cima durante más de 5 años y adjudicarse más de 2000 victorias. Un récord muy difícil de superar.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 8 cilindros.

Capacidad: 748 cc.

Potencia de

salida: 90 CV a 6000 rpm.

Velocidad Máx: 184 Km/h.

Peso: 750Kg.



Fig.11 Bugatti Type 35

[Fuente: Museo Nazionale Dell'Automobile]

4.4.3 Ford Modelo A

1927, Estados Unidos

El Ford modelo A (*Fig.12*) es un vehículo producido por el fabricante estadounidense Ford en 1927. Fue el segundo gran triunfo de la marca tras su antecesor, el Ford T. De forma análoga al modelo T, el modelo A también fue una construcción robusta y simple que, con el tiempo, fue sometida a exámenes periódicos a fin de actualizarla.

Entre las mejorías de este automóvil figuraban la nueva caja de cambios de tres velocidades, los amortiguadores hidráulicos y el sistema de frenado en las cuatro ruedas. Las ruedas con radios de varilla y los limpiaparabrisas eran tan obligados en el automóvil como un indicador de gasolina y un amperímetro. El intervalo de mantenimiento era cada 1000 kilómetros, siendo gratuito durante los primeros 3000.

Pero lo más memorable es su carrocería, la primera carrocería construida completamente con una estructura de acero, aunque con unos refuerzos de madera, y a partir de los años 30 las grandes firmas de coches adoptaron el uso de la chapa de acero para la construcción total del vehículo, iniciando su producción en masa. El aumento de la producción causado por el aumento de la demanda del mercado llevó a una mejora en la calidad de los automóviles.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 4 cilindros.

Capacidad: 3280 cc.

Potencia: 40 CV a 2200 rpm.

Velocidad Max: 100 Km/h.

Peso: 1061 Kg.



Fig.12 Ford Modelo A

[Fuente: Museo Nazionale Dell'Automobile]

Hasta ahora hemos analizado los automóviles desde la etapa de invención hasta la etapa de época, en esta última ya empezamos a observar carrocerías que protegen al conductor. A continuación nos centraremos en el origen y la evolución de las carrocerías, ya que es uno de los elementos más importantes en el diseño de automóviles y marcó un notable cambio en la historia del automóvil.

5. EVOLUCIÓN DE LAS CARROCERIAS

5.1 Evolución de las carrocerías

Siempre hay piezas más importantes que otras en un proceso productivo. La carrocería es una de las más importantes, una de las partes más críticas de un coche, por lo que se va a analizar su evolución en este capítulo. La carrocería es un escudo protector que sirve para aislarse del exterior, del viento del agua, frío y sobre todo proporciona seguridad y comodidad al piloto y a los ocupantes.

En los orígenes del automóvil se usaba madera para la carrocería, pero a medida que fueron pasando los años fue sustituida por el acero, convirtiéndose en el principal material usado en la fabricación de carrocerías. Por lo que fueron los chapistas los que se encargaban de reparar y fabricar las carrocerías.

Fue en 1895 cuando aparecieron las primeras carrocerías que tenían algunas similitudes con las de de los carruajes. Al principio todas las carrocerías de los coches eran abiertas (*Fig. 13*) porque, al poseer motores muy potentes, se podía producir un sobrecargo con una carrocería muy pesada.



*Fig.13 Carrocería abierta (Renault Type A)
[Fuente: Museo Nazionale Dell'Automobile]*

En 1897 en Hartford, Connecticut, Estados Unidos, se funda la Pope Manufacturing Company para la fabricación de los vehículos eléctricos Columbia. Apareció por primera vez una carrocería en un automóvil que protegía de las inclemencias del tiempo a los ocupantes (*Fig.14*).



*Fig.14 Carrocería cerrada (Columbia /lectric Landaulet)
[Fuente: Museo Nazionale Dell'Automobile]*

Entre 1900 y 1914 apareció el aluminio como material constituyente en las carrocerías, reemplazando a la madera en aquellas partes donde esta era difícil de curvar.

En 1927 se apareció por primera vez una carrocería construida totalmente con acero, y después de los años treinta las grandes firmas de coches utilizaron la chapa de acero para la construcción de los automóviles, comenzando su producción en masa en las cadenas de montaje.

En 1934 aparece el Citroen Traction Avant (*Fig.15*), la innovación tan importante que aportó este automóvil fue su carrocería autoportante (*Fig.16*). Esta carrocería consiste en construir una unidad inseparable formada por el chasis y la carrocería.

Con esto se conseguía reducir notablemente el peso del coche y un aumento en el equilibrio del coche al hacerlo más bajo, haciendo que el centro de gravedad bajase también. Los estudios que se hicieron sobre la corrosión permitieron su construcción y una evolución en la fabricación en serie, donde pasaron a adquirir una importancia elevada las pinturas anticorrosivas.



Fig.15 Citroen Traction Avant
[Fuente: Museo Nazionale Dell'Automobile]

La carrocería autoportante es la más usada por la mayoría de los coches actuales. Está construida a base de chapas cortadas y estampadas sobre un bastidor compuesto por largueros longitudinales y travesaños transversales.



Fig.16 Carrocería autoportante
[Fuente: cesvimap]

Anteriormente se utilizaba la carrocería con chasis independiente (Fig.17). Este sistema es el más antiguo y también el más sencillo. A día de hoy, este sistema se

sigue usando en los todoterrenos, así como en los vehículos cuya carrocería es de plástico reforzado con fibra. El bastidor está constituido por dos vigas longitudinales de extensión variable, ensamblados entre sí por travesaños colocados transversalmente o en diagonal.



*Fig.17 Carrocería con chasis independiente
[Fuente: cesvimap]*

Las ventajas de una carrocería autoportante respecto a otras como las de chasis independientes son:

- Más estable, ligera, flexible y rígida.
- Más precisa y económica.
- Mayor facilidad de reparación, ya que las partes que con suelen dañarse más frecuentemente van atornilladas

Si bien la carrocería autoportante fue un gran adelanto, el coche con carrocería cerrada tardó mucho en propagarse. Como los primeros coches los conducían choferes, lo habitual era que los coches fueran completamente cerrados en la parte de atrás, mientras que el conductor permanecía al aire.

El aumento de la velocidad y de la cantidad de coches, y la resultante aparición de accidentes, creo la necesidad general de cubrir los coches de manera segura.

En 1940 Mercedes trabajaba con un prototipo de plataforma con habitáculo cerrado de configuración rígida y protección especial contra las colisiones laterales.

En la década de los cincuenta, Mercedes patentó el habitáculo de seguridad con zona deformable. En 1959, el Mercedes 220 (Fig.18) fue el primer coche con habitáculo embotado (acolchados en el volante, en el tablero de mandos y en la parte interior de las puertas).

Debido a la crisis del petróleo de los 70 se adoptó una legislación medioambiental más estricta que, entre otras reformas, pretendía reducir el peso de los coches, reducción que pasaba, por una estructura más ligera. Los ingenieros comienzan a trabajar en las estructuras mono-cuerpo, que muy pronto reemplazaron a las anteriores, con chasis muy pesados.

Simultáneamente, las investigaciones se vuelven a la incorporación de nuevos materiales más ligeros, como los plásticos y el aluminio. Actualmente, según datos del centro de Zaragoza, el coche medio ha duplicado la cantidad de materiales no féreos que usaba en 1975.



Fig.18 Mercedes 220
[Fuente: museo Mercedes-Benz]

5.2 Clasificación de las carrocerías

Damos un salto en el tiempo para explicar los distintos tipos de carrocería que hay en la actualidad y que más tarde se mencionaran.

La carrocería a día de hoy es una de las partes más importantes de un vehículo, pues define al vehículo y lo diferencia de los demás, por eso es tan valiosa para el diseño industrial. Hay numerosos tipos de carrocerías, estas varían dependiendo del tipo de automóvil y motor. Hoy en día, existen considerables ofertas que pueden originar confusión cuando alguien se refiere a un tipo de vehículo, es por esto que he decidido definirlos y resumir sus principales diferencias.

Giancarlo Genta en “*L' automobile. Evoluzione di una tecnologia*” resume muy bien las características de cada carrocería:



Fig.19 Sedán
[Fuente: Mundo y motor]

- Sedán (Fig.19): También conocido como berlina, está formada por tres volúmenes: cofre, habitáculo y cajuela. Una de sus características es que la tapa del maletero no incluye el vidrio trasero, por lo que este está fijo y el maletero está separado de la cabina, además tiene mayor espacio que un hatchback. Suele tener entre 2 y 4 puertas. Los sedanes de dos puertas se denominan en algunos países como coupé.

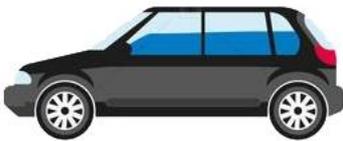


Fig.20 Hatchback
[Fuente: Mundo y motor]

- Hatchback (Fig.20): Consiste en un automóvil con maletero integrado, al que se accede por la puerta trasera, esta porta el vidrio trasero y el voladizo es relativamente corto. Los hatchback con dos puertas laterales se denominan “tres puertas” y los modelos con cuatro puertas laterales como “cinco puertas”. También se conocen como automóviles con escotilla trasera, del cual deriva el término “Hatchback”.



Fig.21 SUV
[Fuente: Mundo y motor]

- SUV's (Fig.21): Es un automóvil todoterreno con carrocería monocasco diseñado para ser utilizado mayoritariamente sobre asfalto. Suelen ser más altos que el vehículo del que se derivan y pueden presentar detalles visuales tomados de los todoterrenos, tales como barras frontales de protección o ruedas de repuesto externas en la puerta trasera.

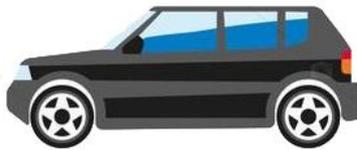


Fig.22 Crossover
[Fuente: Mundo y motor]

- Crossover (Fig.22): Los crossovers se basan en las plataformas de los autos sedán o hatchback, con un monocasco, en el cual se estampan puertas, cajuelas, salpicaderas y se monta el motor entre otras partes. Fueron diseñados para obtener beneficios similares a los de un SUV pero sin la mayoría de sus inconvenientes.

Su propuesta es unir el dinamismo de un sedán y el confort de un utilitario.

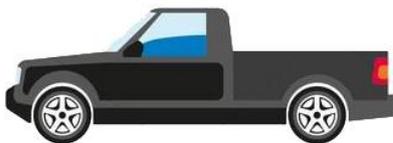


Fig.23 Pick-Up
[Fuente: Mundo y motor]

- Pick-Up (Fig.23): Con la incorporación de una caja, llamada batea, pueden llevar consigo diversas mercancías u objetos; según su configuración en la cabina, se puede llevar de 3 a 5 personas.

La parte posterior puede abatirse para poder cargar y descargar. La plataforma de carga puede ser cubierta en algunos modelos con una lona o con una estructura de fibra de vidrio, llamada capota o carpa.



Fig.24 Coupé
[Fuente: Mundo y motor]

- Coupé (Fig.24): Es un tipo de carrocería de dos o tres volúmenes con dos o cuatro puertas laterales. Se denomina fastback o tricuerpo, según el ángulo que forma la luneta trasera con la tapa del maletero o del motor. Forma junto con los roadster el grupo de los automóviles deportivos.



Fig.25 Roadster
[Fuente: Mundo y motor]

- Roadster (*Fig.25*): Son descapotables y poseen la mínima protección de viento. Es un tipo de carrocería de automóvil cuyo techo no es fijo, al quitarse o desplegarse hasta el maletero. Este techo, también denominado capota, puede ser de distintos materiales como vinilo, tela, plástico o de metal. Prácticamente todos los descapotables tienen dos puertas laterales, debido a que las aperturas más grandes causarían problemas estructurales en su chasis.

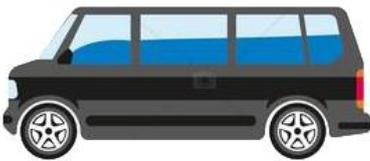


Fig.26 Miniván
[Fuente: Mundo y motor]

- Miniván (*Fig.26*): Diseños de dos volúmenes, articulan uno para el capó con el motor y un volumen que combina el compartimento de pasajeros y carga.

6. DISEÑOS MÁS IMPORTANTES DESDE 1929 HASTA HOY.

Retomamos la clasificación por etapas del automóvil del capítulo 4, después de la etapa de época le sigue la etapa pre-guerra.

6.1 Etapa Pre-guerra

Desde 1929 hasta 1948. Desarrollo de los coches totalmente cerrados y de forma más redondeada.

El Traction Avant de 1934 fue el modelo emblemático de la época, con su inteligente carrocería autoportante, pero no fue el único.

6.1.1 Fiat 500

1936, Italia

Nacido en 1936, el Fiat 500 (*Fig.27*) es el coche fabricado en serie más pequeño de la época. Cuenta con un pequeño motor de 569 cc y rápidamente recibe el sobrenombre de Topolino, “ratoncito” en italiano.

Las claves de este coche fueron su bajo costo, su economía de espacio y su consumo, 6 litros cada 100 km. Suficiente para dos personas y 50 kg de equipaje. Además está muy bien equipado a pesar de su bajo precio, ya que dispone de calefacción, suspensión independiente en las ruedas delanteras. Muy pronto el FIAT 500 se convirtió en un éxito de ventas llegando a fabricarse 122.000 unidades en doce años.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 2 cilindros.

Capacidad: 499,5 cc.

Máx. Potencia de

Salida: 18 CV a 4600 rpm.

Velocidad Máx: 95 Km/h.

Peso: 520 Kg.

Consumición: 5,5 l/100 Km



Fig.27 Fiat 500

[Fuente: Museo Nazionale Dell'Automobile]

6.1.2 Volkswagen Kdf

1937, Alemania

El Volkswagen KdF (*Fig.28*), comúnmente conocido como Beetle o Escarabajo. Este nombre se lo dio Adolf Hitler, cuando usó uno de los lemas de su partido Kraft durch Freude , "Al vigor por la alegría", para bautizarlo.

El KdF apareció en 1937, cuando Hitler encargó la construcción de un coche para el pueblo. El proyecto fue encargado a uno de los hombres más relevantes de la historia del automóvil, Ferdinand Porsche. El automóvil contaba con un motor bóxer de 4 cilindros refrigerado por aire, colocado en posición trasera y que tenía 23,5CV, las primeras unidades no tenían luneta posterior, la cual era suplida por ranuras para la ventilación del motor.

Fue un récord que será difícil de superar, solo empezó perder presencia de las líneas de montaje acabó la guerra. En poco tiempo, fue el más vendido mundialmente gracias a su robustez, fiabilidad y bajo precio de ejecución.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 4 cilindros.

Capacidad: 1133 cc.

Máx. Potencia de

Salida: 25 CV a 3300 rpm.

Velocidad Máx: 100 Km/h.



Fig.28 Volkswagen KdF

[Fuente: Museo Nazionale Dell'Automobile]

6.1.3 Ford Modelo Jeep

1941, Estados Unidos

Durante la Segunda Guerra Mundial se construyó el primer Jeep, llamado Ford Modelo Jeep (*Fig.29*) o Willys Jeep.

Ford y Willys Overland Fabricaron casi 278,000 jeeps para los ejércitos estadounidenses y aliados durante la Segunda Guerra Mundial. Muchos fueron los

propósitos a los que se le encargaron a este coche: vehículo explorador, vehículo de ataque de infantería, vehículo anfibia, camión de averías, etc.

El Jeep fue usado en varios frentes, en la Segunda Guerra Mundial, desde Europa, hasta el norte de África, hasta la Guerra de Corea de 1950 a 1953.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 4 cilindros.

Capacidad: 2199 cc.

Máx. Potencia de

Salida: 60 CV a 4000 rpm.

Velocidad Máx: 105 Km/h.

Peso: 1100 Kg.



Fig.29 Ford Mod.Jeep

[Fuente: Museo Nazionale Dell'Automobile]

6.1.4 Renault 4 CV

1947, Francia

A finales de 1939, pocos meses después de iniciada la Segunda Guerra Mundial, el 1 de septiembre de dicho año, Luis Renault, "El jefe supremo" de la compañía francesa tomó una decisión trascendental para el futuro de la marca del rombo: que para cuando terminara la conflagración debería tener modelos modernos, económicos y confiables que transportaran a una población francesa empobrecida, y que jamás le volvería a pasar lo acontecido en 1918 al final de la Primera Guerra Mundial, cuando ocupó sus plantas y su creatividad en el esfuerzo bélico, dejando de lado el diseño y la fabricación de automóviles, que eran la razón de ser de su empresa y el futuro de la misma.

Trabajando a hurtadillas y lejos de la mirada inquisidora de los intrusos, logran tener un motor y algunas partes casi listas en diciembre de 1941, y consiguen hacer las primeras pruebas en febrero del año siguiente. Todo el personal trabajó a marchas forzadas para tener listo el nuevo Renault 4 CV (Fig.30) el 26 de septiembre de 1946. Las primeras unidades fueron pintadas de un color amarillo muy claro, muy parecido a la arena y la explicación era sencilla, conseguir pinturas no era fácil, y además en la factoría de Renault quedaban bastantes existencias del

barniz con que se cubrían los vehículos de los “Afrika Korps” del mariscal Rommel, generosos inventarios de los días de la infausta ocupación alemana de Francia.

El éxito del 4CV superó todas las predicciones, los pedidos se multiplicaban y el interés por el primer automóvil moderno de Renault crecía como la espuma. El éxito en ventas llegó de la mano del reconocimiento deportivo, con triunfos como el ascenso al Mont Ventoux en 1948, el Rally de Montecarlo en 1949. Además de estos logros, se convirtió en el vehículo de acompañamiento preferido por la mayoría de equipos de ciclismo que tomaron parte en el célebre “Tour de France” de esa época.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 4 cilindros.

Capacidad: 747 cc.

Máx. Potencia de

Salida: 21 CV a 4100 rpm.

Velocidad Máx: 90 Km/h.

Peso: 600 Kg.



Fig.30 Renault 4CV

[Fuente: Museo Nazionale Dell'Automobile]

6.1.5 Citroën 2 CV

1948, Francia

El Citroën 2CV (*Fig.31*) o ‘dos caballos’ se pensó para cumplir con la demanda en Francia de un mejor transporte y más rápido que los caballos y carruajes. Citroën ya llevaba produciendo su Traction Avant desde 1934, sin embargo solo los ricos podían acceder a él. Así que el vicepresidente jefe de ingeniería y diseño de Citroën, Pierre Boulanger, ordenó a su equipo crear un automóvil sencillo y económico para los franceses.

El nuevo automóvil económico tenía que ser ligero y resistente, con un motor lo suficientemente potente para transportar por lo menos a 4 pasajeros y 50 kg a mayores de peso. Además y como dato curioso, uno de los requisitos era que el automóvil se pudiera conducir por un campo irregular con una cesta llena de huevos sin romperlos. El resultado fue un coche con un techo de lona, motor delantero refrigerado por agua y una suspensión muy flexible.

En 1939 se fabricaron unos 250 2CV en total, y tuvo una buena acogida en Francia. Pero el 2 de septiembre, Alemania declaró la Segunda Guerra Mundial. Por ese motivo la línea de montaje se tuvo que utilizar para equipamiento militar y se paró la fabricación del 2CV. Boulanger ocultó este vehículo de los nazis enterrando unos cuantos coches y destruyendo los demás para evitar que cayeran en las manos del enemigo. La guerra le proporcionó más tiempo a Boulanger para que continuara desarrollando su coche. Más tarde se desarrolló una versión mejorada del 2CV con un motor refrigerado por aire en lugar de por agua, y con unos materiales más económicos que el aluminio que se usaba originalmente. A finales de 1948 Citroën presentó en el salón del automóvil de París la versión que actualmente conocemos. La prensa llenó de alabanzas al 2CV por la robustez y la facilidad de uso.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 2 cilindros.

Capacidad: 425 cc.

Máx. Potencia de

Salida: 12 CV a 3500 rpm.

Velocidad Máx: 65 Km/h.

Peso: 556 Kg.



Fig.31 Citroën 2CV

[Fuente: Museo Nazionale Dell'Automobile]

6.1.6 Porsche 365 N°1

1948, Alemania

A cargo del proyecto estaba Ferdinand "Ferry" Porsche, hijo de Ferdinand Porsche. El diseño original de este 356 es obra del diseñador Erwin Komeda.

Tras la Segunda Guerra Mundial, Porsche se centró en la creación de un pequeño deportivo con buena relación peso potencia y que tuviera buenas prestaciones.

El proyecto se inició en 1947 y el 8 de junio de 1948 estuvo terminado. El 356 N°1 (Fig.32) fue construido en un pequeño taller en Gmünd. Realmente no es el primer automóvil de Porsche, pues ya se habían fabricado los Type 64 en 1939, aunque el

356 sí que es el primer modelo de producción de Porsche. El nombre 356 viene del número que tenía de proyecto.

El espíritu Porsche nació en 1948 con el 365. Después su participación en la creación del Volkswagen KdF, Ferdinand Porsche mueve sus oficinas a Austria, donde desarrolló un coche deportivo basado en el "escarabajo".

Tanto el chasis como el motor, un 4 cilindros bóxer de 1.131 cc y tan sólo 40 CV, provienen del KdF pero la disposición de este último cambia. El motor se coloca ahora por delante del eje trasero convirtiéndose en un modelo de motor central. El Porsche N°1 tiene una carrocería de aluminio montada sobre un chasis tubular. Su menor peso, y su idoneo coeficiente aerodinámico le permiten alcanzar los 150 km/h.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 4 cilindros.

Capacidad: 848 cc.

Máx. Potencia de

salida: 60 CV a 5250 rpm.

Velocidad Máx: 116 Km/h.

Peso: 617 Kg.



Fig.32 Porche 356

[Fuente: Museo Nazionale Dell'Automobile]

6.2 Etapa postguerra

Abarca desde el inicio de la recuperación de la Segunda Guerra Mundial en 1948 hasta la etapa Moderna, 1967. Se caracteriza por el desarrollo de coches más rápidos, más seguros y más eficientes.

6.2.1 Chevrolet Corvette

1953, Estados Unidos

El Chevrolet Corvette (Fig.33) es la primera generación del automóvil deportivo Corvette producido por Chevrolet. El Corvette comenzó a llamar la atención desde que se presentó su prototipo en la exposición Motorama que General Motors organizó el 17 de enero de 1953 en el hotel Waldorf Astoria de Nueva York. Fue tan grande su éxito que la producción comenzaría tan solo seis meses más tarde.

Tras la Segunda Guerra Mundial el entusiasmo de los norteamericanos por los coches deportivos, que los consideraban un símbolo de status, hizo crecer la confianza para que renacieran los automóviles deportivos domésticos. Chevrolet quiso aprovechar esta oportunidad, hasta ahora el Corvette ha sido el primer y único automóvil norteamericano auténticamente.

Desde el principio se pensó en él como un biplaza, con motor delantero, tracción trasera y atractiva carrocería hecha de fibra de vidrio. Esta concepción, se ha mantenido durante casi 50 años.

Harley Earl fue el responsable del diseño del primer Corvette. Fue el primer coche con carrocería de fibra de vidrio producido a gran escala. Este material es menos pesado que el acero, lo que ayuda a mejorar la relación potencia peso del coche. Otra característica es que permite un diseño más flexible para su curvilínea carrocería, se podía moldear con una prensa de acero convencional. Le ayuda a cambiar el diseño con más libertad y la facilidad de fabricación le permite poner en producción las nuevas piezas rápidamente.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 6 cilindros.

Capacidad: 3859 cc.

Máx. Potencia de salida: 150 CV a 4200 rpm.

Velocidad Máx: 170 Km/h.

Peso: 1293 Kg.



Fig.33 Chevrolet Corvette

[Fuente: Museo Nazionale Dell'Automobile]

6.2.2 Mercedes-Benz 300SL

1954, Alemania

Conocido por todo el mundo como "Alas de Gaviota", su característica más llamativa, se pensó debido a que con la estructura de su chasis multitubular, que lo dotaba de gran firmeza y ligereza, no fue posible usar puertas normales; la medida adoptada, además de resolver el problema, constituyó el rasgo más recordado del automóvil.

Pero el que hizo que el Mercedes-Benz 300 SL (*Fig.34*) tuviese una versión de calle fue Max Hoffman, el importador de Mercedes Benz para Estados Unidos, quien convencería a la marca de que una versión de calle del exitoso 300 SL de

competición, que había ganado populares carreras, sería un gran éxito comercial; el tiempo le daría la razón.

Esta versión llegaría en 1954 como un Coupé deportivo de dos asientos. Representaba el mayor nivel tecnológico del momento. La versión de calle estaba destinada principalmente al mercado estadounidense, en gran medida debido al gran auge que había sufrido después de la guerra.

El 300 SL estaba esencialmente fabricado en acero, aunque se utilizó el aluminio en partes como el capó, las puertas o la tapa del maletero. También fue el primero en utilizar un motor de cuatro tiempos, y el primero en inyectar el combustible directamente en los cilindros. Con todas estas innovaciones alcanzaba la velocidad de 260 Km/h lo que le hizo convertirse en el automóvil más rápido de producción.

Su elegante carrocería pasó a la historia como una de las más elegantes de la historia, aunque nació de un propósito aerodinámico. No como en muchos vehículos de la década de 1950, la dirección es bastante precisa y la suspensión independiente en las cuatro ruedas permite dar un paseo muy cómodo y mejor manejo en general.

Desde que se empezó a comercializar fue objeto de deseo de muchas personas.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 6 cilindros.

Capacidad: 2996 cc.

Máx. Potencia de

Salida: 215 CV a 5800 rpm.

Velocidad Máx: 237 Km/h.

Peso: 1300 Kg.



Fig.34 Mercedes-Benz 300 SL

[Fuente: Museo Nazionale Dell'Automobile]

6.2.3 Citroën DS

1955, Francia

Diseñado por el italiano Flaminio Bertoni, el Citroën DS (*Fig.35*) es conocido tanto por su diseño futurista innovador, como por su suspensión hidroneumática con corrector automático de altura.

Después de 18 años de desarrollo en secreto como el sucesor del Citroën Traction Avant, el DS fue presentado el 5 de octubre de 1955 en el Salón del Automóvil de París. Su estética y su ingeniería llamaron la atención de la gente y de la industria automovilística ese día. En el primer día ya llegaron a los 12.000 pedidos.

Su elevado precio, por otro lado, afectó a un país que aún se estaba recuperando de la Segunda guerra mundial y, en 1957, se construyó un modelo más asequible, el Citroën ID.

Como el resto de los coches que se realizaban en Francia, el diseño DS tuvieron que asignarle motores de reducida cilindrada. A pesar de la aceleración algo pausada originada por su pequeño motor de cuatro cilindros, el DS fue exitoso tanto en el ámbito de los deportes automovilísticos como en los rallyes, ganó el Rally de Monte Carlo en 1959 y en 1966.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 4 cilindros.

Capacidad: 1911 cc.

Máx. Potencia de

Salida: 75 CV a 4500 rpm.

Velocidad Máx: 140 Km/h.

Peso: 1270 Kg.



Fig.35 Citroën DS

[Fuente: Museo Nazionale Dell'Automobile]

6.2.4 BMW Isetta

1955, Alemania

En el Salón de Ginebra de 1954 un pequeño coche de la firma italiana ISO llamó la atención de BMW. BMW vió el potencial del micro coche, compró la patente y tras sustituir el motor por uno de motocicleta de origen BMW, mejorar la transmisión y realizar pequeños retoques estéticos en la carrocería, el BMW Isetta (*Fig.36*) se puso a la venta en 1.955. Se situaba entre una motocicleta y un coche, tanto en tamaño como en utilidad y precio, y surgió en un momento en el que el país empezaba a recuperarse tras la II Guerra Mundial, pero en el que sus habitantes no tenían aún poder adquisitivo suficiente para conseguir a un coche de verdad.

Podía llevar cómodamente a dos adultos y un niño. Su apariencia es inconfundible, su carrocería tenía una única puerta delantera que al abrirse desplazaba con ella la columna de dirección y el tablero de instrumentos, dando acceso a la única butaca que poseía el habitáculo. Al principio, el Isetta se comercializó con un motor monocilíndrico de 250 c.c. y 12 CV procedente de las motocicletas BMW. Más adelante se presentaron variaciones del coche como ventanas corridas, volante en la derecha, techo descapotable...

1957 fue el mejor año para el Isetta, con más de 40.000 unidades vendidas. A continuación empezó a ir cuesta abajo. Con la recuperación económica la gente empezó a solicitar coches de verdad, con cuatro plazas y más versátiles. En 1959 el Isetta fue sustituido por el BMW 700, con carrocería de tres volúmenes y un aspecto de coche convencional. Aún así se siguieron vendiendo isettas originales hasta 1962. Así, un coche tan pequeño salvó a una marca tan grande como BMW de la quiebra.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 2 cilindros.

Capacidad: 236 cc.

Potencia: 12 CV.

Velocidad Máx: 80 Km/h.

Peso: 330 Kg.



Fig.36 BMW Isetta

[Fuente: Museo Nazionale Dell'Automobile]

6.2.5 Fiat 600

1955, Italia

Para sustituir al Topolino, se puso en marcha el proyecto 100. El 10 de Marzo de 1955, se presentó en el Salón de Ginebra, la primera versión del FIAT 600 (Fig.37).

El Fiat 600 fue un pequeño coche diseñado por Dante Giacosa y fabricado por la empresa italiana Fiat desde 1955 hasta 1982. Fue un gran éxito que se construyó en muchos países, en la mayoría bajo la marca Fiat. También se fabricó bajo otras marcas, como los fabricados a través de licencias de producción como SEAT en España, como ya explicaremos más detenidamente en el siguiente capítulo.

Originalmente, se construían en la planta de Mirafiori, a razón de 600 unidades diarias, aunque para fin de ese año, la cifra pasaba las 1.000 por día. Cinco años más tarde el 600 llegó a Argentina, el 8 de Abril de 1960, salió de fábrica el primer ejemplar, que usaba un motor de 633cc con 28 caballos.

Con únicamente 3,22 metros de longitud, fue el primer coche diseñado por Fiat con el motor posterior. El precio inicial fue de unos 305 €. Siempre se le consideró un vehículo muy económico y de consumo masivo, totalmente opuesto a lo que había por aquel entonces en los Estados Unidos. El 600 tenía una carrocería autoportante de dos puertas, que se abrían contra viento, y suspensiones independientes de brazos oscilantes con amortiguadores adelante y elásticos atrás.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 4 cilindros.

Capacidad: 633 cc.

Máx. Potencia de salida: 22CV a 4600 rpm.

Velocidad Máx: 95Km/h.

Peso: 617 Kg.



Fig.37 Fiat 600

[Fuente: Museo Nazionale Dell'Automobile]

6.2.6 Austin Mini Seven

1959, Reino Unido

El Morris Mini Minor (*Fig.38*), más conocido como Mini, se convirtió en uno de los elementos fundamentales del Londres pop de los años sesenta. El origen se debería a la falta de combustible de 1956 lo que provocó la rápida reacción de Leonard Lord, administrador delegado de la British Motor Corporation, que encargó a Alec Issigonis que realizase un automóvil que debería caber en una caja con medidas de 3,0×1,2×1,2 m y el habitáculo de los pasajeros debería ocupar 1,8 m de los 3,0 m de longitud.

Una gran innovación es que empleaba el motor BMC Serie A de cuatro cilindros con refrigeración por agua montado transversalmente, en lugar de longitudinal como era habitual en la época, además de una caja de cambios de cuatro velocidades lubricada con el aceite del motor y que iba situada bajo el motor. Otro elemento

innovador sería el empleo de la tracción delantera. Actualmente todos los coches de tracción delantera usan una configuración similar al Mini. El radiador se montó en la parte izquierda del coche, de modo que el ventilador montado con el motor pudiera mantenerse. Esta configuración tenía la ventaja de que ahorraba tamaño al motor, pero tenía la desventaja de que provocaba un cierto sobrecalentamiento. Para ahorrar costes laborales, el coche se diseñó de modo que las uniones de soldadura están a la vista. Detalles como ventanillas corredizas en las puertas, que permitían la existencia de huecos para poder dejar pequeñas cosas, en el lugar donde debería haber estado el mecanismo de la ventanilla.

Todas esto hizo que el mini se convirtiera en un coche con dimensiones mínimas pero con un espacio maximizado.

En 1959 se presentó oficialmente el Mini. Se introdujo en el mercado con dos nombres: Austin Mini Seven y Morris Mini Minor.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 4 cilindros.

Capacidad: 848 cc.

Máx. Potencia de salida: 60 CV a 5250 rpm.

Velocidad Máx: 116 Km/h.

Peso: 617 Kg.



Fig.38 Morris Mini Minor

[Fuente: Museo Nazionale Dell'Automobile]

6.2.7 Trabant

1960, Alemania

En los años cincuenta aparece VVEB Sachsenring. Esta empresa se dedicó a fabricar coches al margen del bloque comunista. Se dedicaron a fabricar el Trabant (*Fig.39*), que en alemán significa "satélite", en alusión al Sputnik. Era un coche totalmente esencial. Se fabricaba casi todo manualmente, con cero lujos.

A lo largo de su vida apenas cambio unos aspectos. Su base era muy simple, un motor bicilíndrico de 600 cc y dos tiempos, heredado de un diseño de anterior a la Guerra. Llegó a dar 26 CV de potencia y sus prestaciones eran las básicas. Cuando salió a la venta, tenía algunos elementos de que se consideraban alta tecnología, como una suspensión independiente, elementos de carrocería hechos de material

reciclado, tracción delantera y chasis monocasco. Su enorme simplicidad le hizo muy duradero, un Trabant podía durar utilizable la friolera de 28 años.

Los Trabant no eran nada eficientes, consumían unos 7 litros por cada 100 km de gasolina, y eran muy lentos. Alcanzaban los 100 km/h en unos 21 segundos y a duras penas podían alcanzar los 112 km/h. De hecho, su nivel de emisiones era escandaloso.

Al caer el bloque comunista, la producción del Trabant se hizo inviable sin subvenciones públicas y dejó de comercializarse, pero no desapareció totalmente. Los Trabant se conoce por tener un valor simbólico, fue un coche que motorizó a un país; se fabricaron más de 3 millones de coches.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 2 cilindros.

Capacidad: 594 cc.

Máx. Potencia de salida: 30CV a 4200 rpm.

Velocidad Máx: 100 Km/h.

Peso: 615 Kg.



Fig.39 Trabant
[Fuente: Trabi Museum]

6.2.8 Cadillac El Dorado

1960, Estados Unidos

Hubo una época en la que lo más importante era la estética por encima de otros aspectos. El año 1960 fue el año en el que la industria automotriz estadounidense lanzó los autos más grandes y majestuosos, como es el caso del Cadillac El dorado (*Fig.40*) que sin duda alguna es la máxima expresión de esta tendencia estilística.

El modelo del año 1959 vino con un completo rediseño de la línea Cadillac, y con las aletas más famosas y extravagantes de Detroit. Pero al público parecía gustarle esa tendencia excesiva de diseño, pues era un momento en el que la economía iba en alza y las ventas de Cadillac mejoraban.

El motor de “El dorado” tendría 20 CV más que los otros Cadillacs, debido a un mayor recorrido del pistón en el cilindro, 98.4 mm, y otro ajuste a la compresión; la potencia ahora era de 345 CV, en este recién agrandado motor V-8 de 6.4 litros, que sería el motor más potente nunca puesto en los Cadillacs

Este Cadillac El dorado cuenta con una majestuosa carrocería fabricada totalmente en acero, la cual está montada sobre un chasis en forma de X, construido en el mismo material, que hace que el peso del automóvil supere las dos toneladas.

Las líneas del coche son armónicas y fluidas, surgidas del trabajo de Harley Earl, en la que se destacan las enormes aletas de cola, que contienen las luces posteriores, ubicadas muy arriba, todo con grandes dosis de cromo a lo largo y ancho de la carrocería.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 8 cilindros.

Capacidad: 6382 cc.

Máx. Potencia de

salida: 345 CV a 4800 rpm.

Velocidad Máx: 185 Km/h.

Peso: 2295 Kg.



*Fig.40 Cadillac ElDorado
[Fuente: Museo Nicolis]*

6.2.9 Renault Alpine A110

1961, Francia

Tras la Segunda Guerra Mundial, Jean Rédélé compitió con un Renault 4CV modificado, consiguiendo numerosos éxitos. Precursora de la fabricación de automóviles ligeros y de bajo precio, la empresa francesa amplió su fama gracias al Alpine A106, nacido en 1955. Asimismo, trabajando en estrecha colaboración con Renault, sus diseños fueron ganando rallye. De este modo, en 1961, nació el Alpine A110 (*Fig.41*), conocido también como Berlinette, un coche que se convirtió en icono de la marca.

El Alpine A110 se construyó sobre el chasis del Renault R8, que incorporó una elegante carrocería de tipo coupé. Empezó con 956 cm³ y 51 CV. Sin embargo, con el paso del tiempo, llegó a 1,8 litros de cilindrada, que desarrollaba 182 CV. Si tenemos en cuenta que el automóvil solo pesaba 620 kg, la relación peso potencia era realmente buena. Renault fue consciente del valor deportivo de Alpine como

marca y comenzó a venderla en sus concesionarios oficiales. En 1968, Renault le asignó el total de su presupuesto de competición y recogió victorias por toda Europa. Uno de las victorias más importantes para Alpine fue el triunfo cosechado por el piloto sueco Ove Anderson, en el Rallye Monte Carlo de 1971.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 4 cilindros.

Capacidad: 1108 cc.

Máx. Potencia de salida: 95 CV a 6500 rpm.

Velocidad Máx: 219 Km/h.

Peso: 544 Kg.



Fig.41 Renault Alpine 110
[Fuente: 360 Car Museum]

6.2.10 Jaguar E-Type

1961, Reino Unido

En el año 1961 algo cambió en la historia del automóvil. Ese año nació el Jaguar E-Type (*Fig.42*), conocido como Jaguar XK-E en Estados Unidos. Ha sido tan importante que tiene un espacio dedicado a él en el Museo de Arte Moderno de Nueva York (MoMA). Hoy en día, espreciado como uno de los mejores automóviles de la historia.

Su diseño se debe a Malcolm Sayer, ingeniero aeronáutico que utilizó su formación y experiencia en aerodinámica para dibujar las proporciones perfectas y las líneas limpias que permitieran al E-Type "cortar el viento" de forma eficiente y elegante a la vez. Estaba disponible en dos versiones: E-Type Coupé y E-Type Roadster.

Asimismo, si hablamos sobre diseño, el Jaguar E-Type también consigue grandes alabanzas. Sus maravillosas formas, su configuración y su gran elegancia marcaron una época y establecieron un estilo. Incluso en nuestros días, más de cincuenta años tras su nacimiento, su influencia estética es indudable en modelos actuales de la marca e incluso de la competencia.

Otras características notables del Jaguar E-Type tienen que ver con sus frenos de disco situados en las cuatro ruedas, la triple raqueta en el limpiaparabrisas o los dobles muelles en la parte posterior. El extraordinario y protuberante capó es una de las partes más importantes de este auto deportivo pero no es la única. Su

interior es de lujo, con volante de madera, sillones de cuero y unos acabados perfectos.

Con una perfecta combinación de diseño, rendimiento, comodidad y tecnología, alcanzó por unanimidad el estatus de obra de arte de la ingeniería automovilística.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 6 cilindros.

Capacidad: 4200 cc.

Máx. Potencia de

salida: 269 CV a 5500 rpm.

Velocidad Máx: 240 Km/h.

Peso: 1170 Kg.



Fig.42 Jaguar Type-E

[Fuente: MoMA]

6.2.11 Renault 4

1962, Francia

El Renault 4 (*Fig.43*), también conocido como 'el cuatro latas' en España. Salió a la luz en 1962 y tenía el difícil objetivo de rivalizar con el Citroën 2CV.

En 1956, Pierre Dreyfus, presidente de Renault, adivinó que en Francia se iba a producir un aumento importante de la natalidad. Y por eso mandó a sus ingenieros la construcción de un automóvil económico y muy útil, destinado a la clase media del momento.

Así comenzó la andadura del R4. Se fabricaron más de 8 millones de unidades desde el inicio de su comercialización hasta su cese en el año 1994. Una producción realmente prolífera y sólo parecida a la de otros mitos de las cuatro ruedas como el VW Beetle o el Ford T. Por supuesto, nuestro País no quiso perderselo, y por ello en la planta de Valladolid se montaron nada menos que 800.000 unidades entre 1963 y 1991.

El R4 tiene una construcción con un bastidor plano y una carrocería de gran altura, el coche ofrece un interior muy amplio y caben objetos voluminosos. También, su quinta puerta, novedad en la época, y su asiento trasero abatible se encargaban de hacer las cosas aún más fáciles. Por su altura y su suspensión, el R4 es un coche perfecto para moverse por zonas rurales, por eso puede ser calificado como uno de los padres de los actuales todo-caminos.

El cuatro latas rompió moldes dentro de la marca por su chasis, que añadía una suspensión por barras de torsiones. Su distancia entre ejes no es exactamente igual en ambos lados del coche, Algo impensable en la fabricación moderna, pero que en los 60 bien valía si el objetivo era crear un coche lo más económico posible.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 4 cilindros.

Capacidad: 603 cc.

Máx. Potencia de

salida: 23 CV a 4300 rpm.

Velocidad Máx: 90 Km/h.

Peso: 540 Kg.



Fig.43 Renault 4

[Fuente: Museo Nazionale Dell'Automobile]

6.2.12 AC Cobra

1962, Reino Unido

El AC Cobra (*Fig.44*), también llamado Shelby Cobra, es un coche deportivo anglo-estadounidense de los años de 1962 a 1966 del fabricante AC Cars. Fue muy popular por utilizar un chasis ligero y una carrocería de aluminio europeos y un potente motor V8 estadounidense.

El piloto Carroll Shelby soñaba con construir autos deportivos con su propio nombre. Pero ese sueño parecía imposible. Debido a su estado de salud tuvo que dejar de correr.

Pero en 1961, recibió la noticia de que AC Cars detendría la producción de su modelo AC Ace ya que los motores de seis cilindros de Bristol ya no estaban disponibles. Ambicioso de corazón, Shelby se dio cuenta de que el ligero y ágil roadster británico podría ser una combinación perfecta para un poderoso motor americano V8 y que esta podría ser la oportunidad de convertirse en un diseñador, y no solo un conductor retirado de carreras. Rápidamente, contactó a AC Cars y le enviaron un cuerpo sin motor a su tienda en California. Con la ayuda de Ford Motor Company y un pequeño equipo de mecánicos, apareció el primer Shelby Cobra en 1962. Estaba propulsada por el motor 260 de Ford, y más tarde con un respetable 289 V8, y pronto tomó el mundo de los coches deportivos.

La mezcla de un cuerpo liviano, las pequeñas dimensiones y la potencia bruta de los Estados Unidos demostró ser revolucionaria y el automóvil tuvo éxito de competición por todo el mundo.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 4 cilindros.

Capacidad: 4265 cc.

Máx. Potencia de salida: 260 CV a 5800 rpm.

Velocidad Máx: 233 Km/h.

Peso: 916 Kg.



Fig.44 AC Cobra

[Fuente: Carrol Shelby museum]

6.2.13 Porsche 911

1963, Alemania

El Porsche 356 había llegado al final de su vida con un gran nivel de ventas y con mucho aprecio de los compradores, por lo que sustituirlo no iba a ser fácil. El nuevo modelo debía tener la misma elogiada relación peso potencia de su antecesor e ir un paso más allá.

El hijo mayor de Ferry Porsche, Ferdinand Alexander Porsche, tras graduarse en la prestigiosa Escuela de Diseño de Ulm comenzó a trabajar, bajo las órdenes de Erwin Komenda, en el departamento de diseño de la empresa familiar.

El modelo que la firma alemana presentó el 12 de septiembre de 1963 en el Salón Internacional del Automóvil de Frankfurt fue el Porsche 911 (Fig.45), un coupé dos puertas, de alto rendimiento y con motor trasero. Los objetivos no se habían centrado solo en una nueva carrocería con un motor más potente, también eran nuevas la transmisión de 5 velocidades, la dirección de cremallera o las suspensiones, consiguiendo el hueco necesario para el maletero. Todas estas mejoras ayudaban a que el nuevo vehículo circulase más estable en la carretera y que no mostrara los violentos movimientos de los que tanto se quejaron los propietarios del Porsche 356.

Desde el principio de su comercialización en 1964, el Porsche 911 recibió una gran acogida. Con la aparición del primer 911 Turbo en 1974, Porsche alzó al 911 a un mito del mundo del automóvil. Su diseño con su gran alerón trasero (Fig.46) y su motor de 3.0 turboalimentado de 260 CV, lograron crear un automóvil simplemente increíble, tanto en estética, potencia, como en prestaciones.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 6 cilindros.

Capacidad: 1991 cc.

Max. Potencia de salida: 130CV a 6100 rpm.

Velocidad Max: 211 Km/h.

Peso: 1080 Kg.



Fig.45 Porsche 911
[Fuente: Porsche Museum]



Fig.46 Alerón Porsche 911 Turbo
[Fuente: Porsche Museum]

6.2.14 Ford Mustang

1964, Estados Unidos

En 1964, Ford presentaba al público el primer Ford Mustang (Fig.47), en el New York World's Fair, y superó todas las expectativas que tenía Ford puestas en su nuevo modelo, diseñado por Joe Oros.

Fue muy importante la filosofía que siguió Ford a la hora de llevar el Ford Mustang a los concesionarios. Después de extensos estudios de mercado, logró poner a la venta un automóvil capaz de satisfacer las necesidades de una gran cantidad de compradores. Todo el mundo lo deseaba. Podía ser un muscle car, un descapotable de lujo o un automóvil económico. Todo dependía de las opciones que eligiese el usuario. De hecho, el Ford Mustang fue el modelo con más opciones de personalización de todos los automóviles del país.

La figura llama la atención por su largo capot y su pequeña cabina. Un auto compacto comparado con el resto de los coches de la época. Gracias a sus dimensiones era más manejable a la hora de estacionar y más práctica en el tráfico de las ciudades.

El Mustang inaugura la categoría del "pony car", simbolizada por un veloz corcel. El toque final es el emblema en forma de caballo al galope, creación del escultor Charles Keresztes.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 8 cilindros.

Capacidad: 4727 cc.

Máx. Potencia de

salida: 271 CV a 6000 rpm.

Velocidad Máx: 193 Km/h.

Peso: 1383 Kg.



Fig.47 Ford Mustang
[Fuente: Henry Ford Museum]

6.2.15 Lamborghini Miura

1966, Italia

Es el comienzo de la Lamborghini de hoy. El Lamborghini Miura (*Fig.48*) explica a la perfección la competición, entre Ferruccio Lamborghini contra Enzo Ferrari.

El recorrido del Lamborghini Miura empieza con Paolo Stanzani y Gian Paolo Dallara, dos ingenieros de Lamborghini. Se comenzó a pensar en un automóvil que se separa del Lamborghini 350 GT, el primer modelo de la marca, y de las intenciones de Ferruccio de crear automóviles deportivos cómodos, conocidos como “grandes turismos” (GT).

Cuando observamos por primera vez al Lamborghini Miura nos llama la atención lo más característico del coche, su silueta lateral. Un vehículo sencillo y al mismo tiempo extraordinariamente atractivo, fino y alargado hacia un morro todavía más fino en el que se esconden las luces.

Su techo deja ver su mínimo habitáculo, y muestra el carácter casi primario del automóvil. Un coche salvaje diseñado bajo una sencilla silueta con la que enmarcar una formidable mecánica.

Para hablar de su mecánica tenemos que nombrar a los V12; hay todo un bloque de 12 cilindros, con un cubicaje cercano a los 4 litros.

Todavía alejado de las actuales estructuras de fibra de carbono y la estandarización del aluminio, el Lamborghini Miura presumía de una estructura en acero con una carrocería monocasco también de acero, usando el aluminio en el frente y la zaga. Transformador para la época si hablamos de los “subchasis” delanteros y traseros agujereados para reducir el peso.

Colmados de éxito, el Ford Mustang presentado en el Salón de Ginebra de 1966, las primeras unidades salieron ya a finales de ese mismo año.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 12 cilindros.

Capacidad: 3939 cc.

Máx. Potencia de

salida: 350 CV a 5000 rpm.

Velocidad Máx: 276 Km/h.

Peso: 1292 Kg.



*Fig.48 Lamborghini Miura
[Fuente: Museo Lamborghini]*

6.2.16 Ferrari Dino 206 GT

1967, Italia

Alfredo Dino hijo de Enzo Ferrari, consiguió salir de la gran sombra del maestro de los motores V12 y dio nombre a una serie de motores y coches que cambiaron la historia del coche Ferrari.

Al principio de los años 50, antes de enfermar, Dino trabajó junto con otros ingenieros de Ferrari, como Aurelio Lampredi, en los motores V6. Más tarde, en 1955, Cayó enfermo y murió. Enzo tomo la decisión de llamar "Dino" a todos los motores V6 producidos por Ferrari en recuerdo de su hijo. El ingeniero Jano siguió el trabajo y en 1956 se lanzó el primer automóvil con motor Dino. Así, Dino comenzó una larga andadura en las carreteras y también en las carreras, cosechando multitud de participaciones y victorias.

Junto con Fiat esbozaron la serie FIAT Dino Spider 2000 con gran éxito. El motor V6 estaba preparado para competir en 1967 para Ferrari, y ganó el Campeonato Mundial F2 en 1968. Ferrari también quiso tener un coche de carretera para utilizar este nuevo motor y encargó a Pininfarina que lo diseñara. Así aparecieron los modelos Dino 206 GT (Fig.49) y Dino 246 GT.

El Dino 206 GT tenía los bordes suaves y las líneas curvas típicas de los coches italianos antiguos. Fue el primer coche de Ferrari que usaba un encendido electrónico. También fue el primer automóvil de Ferrari en tener una dirección

directa de piñon-cremallera. El 206 GT presentaba un cuerpo ligero de aluminio, suspensión independiente completa y frenos de disco redondos.

Las reclamaciones de una mayor potencia se respondieron con el Dino 246 GT.

CARACTERÍSTICAS

DINO 206 GT

Motor: 6 cilindros.

Capacidad: 1986 cc.

Máx. Potencia de

salida: 180 CV a 8000 rpm.

Velocidad Máx: 235 Km/h.

Peso: 900Kg.

DINO 246 GT

Motor: 4 cilindros.

Capacidad: 2419 cc.

Máx. Potencia de

salida: 143 CV a 7600 rpm.

Velocidad Máx: 235 Km/h.

Peso: 1080Kg.



*Fig.49 Ferrari Dino 206 GT
[Fuente: Museo Ferrari]*

6.2.17 Ford Capri

1969, Estados Unidos

Los autos GT anteriores al Ford Capri (*Fig.50*), que llegó en 1969, solían ser más caros, impulsivos, poco prácticos y extraños. Ford llegó a la conclusión de que no había ningún motivo por el que un coupé de cuatro plazas no se viera deslumbrante, funcionara a la perfección y fuera fácil y económico.

No sorprende que el eslogan que usaron en 1969 para lanzarlo, "el auto que siempre te prometiste a ti mismo", tuviera un impacto inmediato. El Capri fue un éxito desde el principio, y continuó siendo uno de los favoritos hasta los años 80.

El Capri estaba disponible en una amplia gama de formas, pero todas tenían en común la diversión y un sorprendente grado de practicidad cotidiana. Ningún coche lo ha sustituido nunca.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 4 cilindros.

Capacidad: 1993 cc.

Máx. Potencia de

salida: 101 CV a 5200 rpm.

Velocidad Máx: 178 Km/h.

Peso: 1060 Kg.



Fig.50 Ford Capri

[Fuente: museo dell'auto classic]

6.3 Etapa moderna

Comprende desde el 1970 hasta el 2010. Esta época está caracterizada por el desarrollo de motores más seguros y eficientes y menos contaminantes.

6.3.1 Toyota Corolla

1966, Alemania

Con un nombre que traducido al español significa “celestial”, desde principio, el Toyota Corolla (*Fig.51*) estaba predestinado a convertirse en un éxito. Se considera un “vehículo especializado”, el Corolla se pensó para proporcionar a los conductores una mayor sensación de libertad, combinando un práctico interior, con sitio para personas de más de 1,80 m, con una propuesta deportiva y, lo que es más importante, económico.

Otra de las de las razones por las que fue un éxito en los concesionarios era la amplia lista de opciones para personalizar, conocida como “sistema completo de opciones”: una selección de motores que constaba de unidades de 1.4 litros y 1.6 litros, dos transmisiones manuales y una única transmisión automática de tres velocidades en los cuatro acabados del modelo, ET, LT, ST y GT, de esta manera los clientes tenían una gran libertad para personalizar el vehículo.

Aunque la comodidad y la facilidad de manejo eran prioritarias, el Corolla aún tenía que dar la talla en las curvas para conquistar a los más fanáticos. Con suerte, la

configuración de su suspensión delantera independiente y trasera de cuatro brazos, con amortiguadores separados, no desencantó en los giros más cerrados y tortuosos.

Esta mezcla de potentes motores y fácil manejo fue un gran éxito en las carreras de competición.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 4 cilindros.

Capacidad: 1588 cc.

Máx. Potencia de salida: 93CV a 6000 rpm.

Velocidad Máx: 161 Km/h.

Peso: 970 Kg.



*Fig.51 Toyota Corolla
[Fuente: Toyota Automobile museum]*

6.3.2 Range Rover

1970, Reino Unido

Salió a la venta en 1970, y desde ese momento se ha considerado como el vehículo 4 x 4 de más prestigio, condición que sigue acompañando a Range Rover.

Mezclando el lujo de los sedanes Rover con las prestaciones y versatilidad del Land Rover, David Bache, Spen King y Gordon Bashford crearon el Range Rover (Fig.52) que fue el pionero, y poco a poco se fueron poniendo de moda los SUV.

En el primer modelo se incorporó la tracción permanente en las cuatro ruedas con bloqueador central de diferencial. Consiguiendo un mayor comodidad, se dispuso una suspensión con muelles helicoidales de largo recorrido y la unidad auto-niveladora.

Las excursiones, los paseos por las selvas de África y los grandes desafíos comenzaron a tener como personaje principal al Range Rover.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 8 cilindros.

Capacidad: 3528 cc.

Máx. Potencia de salida: 124 CV a 4000 rpm.

Velocidad Máx: 155 Km/h.

Peso: 1770 Kg.



*Fig.52 Range Rover
[Fuente: Land Rover]*

6.3.3 Volkswagen Golf GTI

1974, Alemania

En 1974 se lanzó el Volkswagen Golf GTI (*Fig.53*). Después del enorme éxito del Escarabajo, del que se vendieron más de 21 millones de unidades, la firma alemana necesitaba diseñar una alternativa potente al Beetle, ya que este empezaba a notar el paso del tiempo. La medida adoptada por los ingenieros de la marca fue la de un coche ligero, compacto, de dos cuerpos y con un gran portón trasero, cubriendo totalmente las necesidades del momento.

La primera generación del Volkswagen Golf GTI se presentó en el salón del automóvil de Ginebra de 1974. Este nuevo coche presentaba una separación absoluta con su predecesor.

Había nacido una leyenda: el Golf. La revista australiana *Wheels* le otorgó el reconocimiento de "Car of the Year" en 1975. El Golf fue diseñado por el italiano Giorgetto Giugiaro, del estudio de Italdesign.

El Volkswagen Golf tenía con una carrocería monocasco de líneas cuadradas de 3,7m de longitud, posibilidad de tres o cinco puertas y un amplio portón trasero que daba acceso al maletero. El motor era de cuatro cilindros en línea, refrigerado por líquido y estaba dispuesto transversalmente en la parte delantera. Además contaba con suspensión delantera tipo McPherson que hacían del Golf un automóvil estable y cómodo.

Mucha gente califica al Volkswagen Golf como el primer automóvil compacto de la historia, el inaugurador del segmento C. Realmente no lo fue, pero Volkswagen supo explotar comercialmente la versatilidad de ese tipo de carrocería. Además era un automóvil con gran fiabilidad y duradero.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 4 cilindros.

Capacidad: 1093 cc.

Máx. Potencia de salida: 49CV a 6000 rpm.

Velocidad Máx: 140 Km/h.

Peso: 750 Kg.



Fig.53 Volkswagen Golf GTI
[Fuente: Stiftung AutoMuseum Volkswagen]

6.3.4 Lamborghini Countach

1974, Italia

Lamborghini ya había pasado a la historia de los coches deportivos más bellos de la historia con el Lamborghini Miura. Sin embargo, el modelo que realmente definiría la línea a seguir por la firma sería el Lamborghini Countach (Fig.54).

Este modelo se creó entre 1974 y 1990. Ferruccio Lamborghini encargó su diseño a la carrocería Bertone dejando claro que el nuevo automóvil tendría que ser lo más radical posible. Marcello Gandini, trabajador en ese momento de Lamborghini, realizó una propuesta en la que destacaba su estética en forma de cuña, un diseño que muy rápido se convertiría en el distintivo de muchísimos deportivos Lamborghini fabricados hasta la fecha. Se probó un motor V12 de 5.0 litros y enseguida se toparía con otro impedimento más: las rejillas de ventilación posteriores no eran suficientes para mantener un flujo de aire fresco en el motor.

A día de hoy el Lamborghini Countach es un símbolo. La característica de contar con unas ruedas demasiado estrechas para sus prestaciones haría que su aceleración no fuera excesiva, sin embargo su baja resistencia a la rodadura haría que fuera automóvil de calle con mayor velocidad punta, superando los 309 km/h.

En total se fabricaron más de 2000 unidades del Lamborghini Countach, un icono del mundo del automóvil. Muchos de los que lo probaron decían que era muy incómodo, excesivamente caluroso por el calor que se filtraba al habitáculo desde

motor y con una caja de cambios dura y muy difícil de manejar. Aun con todo esto es una de los coches más venerados y aclamados por los amantes de los coches.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 12 cilindros.

Capacidad: 3929 cc.

Máx. Potencia de

salida: 368CV a 5500 rpm.

Velocidad Máx: 310 Km/h.

Peso: 1065 Kg.



*Fig.54 Lamborghini Countach
[Fuente: Museo Lamborghini]*

6.3.5 Aston Martin Lagonda

1976, Reino Unido

El Aston Martin Lagonda (*Fig.55*) es conocido por su gran diseño y también por su interior lleno de tecnología futurista para la época. Lagonda fue una marca británica de coches de lujo que fue adquirida por Aston Martin en 1947.

Casi en la quiebra otra vez, Aston Martin volvió a cambiar de manos en 1975. El dueño ahora era un joven empresario americano llamado Peter Sprague en compañía de George Minden, el distribuidor canadiense de Aston Martin. Ambos decidieron apostar por una nueva y considerablemente transgresora berlina deportiva. Presentado en el Salón de Londres de 1976, bajo un diseño firmado por Williams Towns repleto de líneas rectas que creaban una afilada y puntiaguda forma.

Además de la imagen exterior del futuro que ofrecía, el interior estaba lleno de tecnología. Equipaba ordenador de a bordo, utilizaba tecnología LED y el panel de instrumentación era digital; algunos eran táctiles, los asientos tenían memoria de tres posiciones y tenía cierre automático de puertas unos segundos después de extraer la llave del contacto.

Este Lagonda también tenía un V8, y bajo el enorme capó se encontraba un motor de 5,3 litros. Contaba con una suspensión delantera independiente con brazos

transversales articulados y una suspensión trasera con eje De Dion y brazos longitudinales articulados, que permitía un gran comodidad a los ocupantes.

El Lagonda tuvo muchos problemas electrónicos. Otra desventaja de tener tanta tecnología era que la gente de la época no estaba demasiado acostumbrada al uso y muchas veces no entendía el funcionamiento del coche.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 8 cilindros.

Capacidad: 5340 cc.

Máx. Potencia de salida: 280CV a 5000 rpm.

Velocidad Máx: 230 Km/h.

Peso: 2023 Kg.



Fig.55 Aston Martin Lagonda
[Fuente: Aston Martin Heritage Trust Museum]

6.3.6 Honda Accord

1976, Reino Unido

En 1974 un grupo de ingenieros de Honda dirigidos por Hiroshi Kizawa, empezaron a trabajar en un automóvil que debería ser más espacioso, rápido y también más confortable que el Honda Civic, consiguiendo un gran silencio a velocidades de crucero de 130 km/h. Tras dos largos años de trabajo aparece el Honda Accord (Fig.56).

El primer Honda Accord salió a la venta 7 de mayo de 1976 en Europa y también en Estados Unidos, un mercado donde se han vendido más de 12,7 millones de unidades. El Honda Accord es todo un "best seller".

Aunque es un coche muy simple, su mecánica brindaba avances como unos pistones de aluminio y estaba conectada a una transmisión manual con 5 velocidades.

Después de estos 40 años de historia, el Honda Accord ha evolucionado generación tras generación y ya van nada menos que nueve generaciones.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 4 cilindros.

Capacidad: 1599cc.

Máx. Potencia de salida: 80CV a 5300 rpm.

Velocidad Máx: 150 Km/h.

Peso: 890 Kg.



Fig.56 Honda Accord
[Fuente: Honda]

6.3.7 DMC De Lorean-12

1981, Estados Unidos

El DMC DeLorean-12 (*Fig.57*) es mundialmente conocido por ser el auto icónico del filme de culto regreso al Futuro, pero su historia no es tan brillante.

La carrera de John Z. DeLorean en General Motors era muy prometedora. DeLorean creía que había un nicho de mercado en los deportivos de lujo, ubicado entre el Chevrolet Corvette y el Porsche 911.

El diseñador italiano Giorgetto Giugiaro fue el que llevó el proyecto. Una carrocería de plástico, diseñada por Italdesign, montada sobre un chasis, provisto de airbags capaces de proteger a los pasajeros en una colisión a 64 km.

El coche tenía un motor PRV V6, diseñado por la Renault para su R30. Era ligero y potente, pero obligó a cambios en el diseño, el motor pasó a ser trasero, la carrocería pasó a ser de fibra de vidrio inyectada y, ya que se había perdido rigidez, se añadió una gruesa barra de acero en el chasis. Esto le traería 227 kg extra de peso al diseño original.

Todo esto provocó demoras, y en 1981 el coche no estaba todavía y los fondos se reducían. El DMC se vio obligado a salir al mercado cuanto antes, y ello acabó afectando a su calidad final.

El diseño era innovador, pero la calidad del acabado y las prestaciones eran bastante mediocres. El DMC no era un automóvil tan malo, estaba muy poco potenciado.

· CARACTERÍSTICAS

Motor: 6 cilindros.

Capacidad: 2849 cc.

Máx. Potencia de

salida: 130CV a 5500 rpm.

Velocidad Máx: 200 Km/h.

Peso: 1230 Kg.



*Fig.57 DMC De Lorean-12
[Fuente: Museo Nicolis]*

6.3.8 Seat Ibiza

1984, España

En 1984 Seat dejó de estar asociada a Fiat, y empezó a diseñar un modelo propio, el Ibiza (*Fig.58*). Este nombre que se le dio en honor a la isla balear, Trasse presentase en el 71º Salón del Automóvil de París ese mismo año.

El primer Seat Ibiza fue diseñado por Italdesign, en cuyo mando estaba Giugietto Giugiaro, además de contar con la ayuda de Karmann y de Porsche, introdujeron los motores System Porsche. Se presentó en el Salón de París, y llamó la atención de la gente rápidamente: aunque era pequeño, era bastante amplio por dentro, y el diseño, que tenía el estilo del que tenía que haber sido el nuevo Golf, pero que Volkswagen rechazó, era innovador para la época.

En el mundo de las carreras, Seat ganó en 1996, 1997 y 1998 campeonato del mundo de Rallys en la categoría F2. Por otro lado, Jean-Louis Schlesser tomó como base el Ibiza para fabricar su buggy con el que compitió en el Dakar de 1996.

El diseño ha ido evolucionando, y existen actualmente cuatro generaciones de SEAT Ibiza. El modelo de primera generación es el más vendido de la firma en toda su carrera, con más de 5'4 millones de unidades vendidas hasta ahora. El Ibiza fue un gran éxito en ventas.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 4 cilindros.

Capacidad: 1461 cc.

Máx. Potencia de salida: 85 CV a 5600 rpm.

Velocidad Máx: 175 Km/h.

Peso: 925 Kg.



Fig.58 SEAT Ibiza
[Fuente: Museo SEAT]

6.3.9 Ford Taurus

1986, Estados Unidos

Ford Taurus (*Fig.59*) es un coche fabricado por Ford Motor Company. Taurus fue un modelo muy importante para la firma Ford y vendió más de 7.000 unidades en 21 años; creando una revolución en la industria del automóvil americana por su diseño futurista y trasladando a Ford a una nueva era de prosperidad.

Su forma de ovoide era una gran oposición a la norma de aquel entonces, y los críticos no confiaban en el diseño. Pensaron que el estilo temerario del automóvil, sin rejilla, se había pasado de la raya, y pronosticaron que el Taurus sería una fracaso para Ford.

Pero el dinero invertido en Taurus se recuperó rápidamente. La gente elogió el manejo y la comodidad de conducción de su suspensión totalmente independiente, y su forma aerodinámica, más ayudada por características como el cristal de la ventana rasante, ayudó a producir ganancias tanto en la economía de combustible como en la reducción del ruido de la cabina. Incluso en las variantes de mercado, como la base "L", el Taurus se sintió mejor equipado y mejor ensamblado que cualquier otra cosa en el segmento, incluso los automóviles más caros

Motor Trend nombró al Taurus "Coche del Año" en 1986, mientras que Car and Driver lo nombró para la lista de "10 Mejores" ese mismo año.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 4 cilindros.

Capacidad: 2513 cc.

Máx. Potencia de salida: 89 CV a 4400 rpm.

Velocidad Máx: 160 Km/h.

Peso: 1404 Kg.



Fig.59 Ford Taurus
[Fuente: Henry Ford Museum]

6.3.10 Mazda MX-5

1989, Japón

En 1989 y bajo el mando del Japonés Kenichi Yamamoto, Mazda presentó su roadster MX-5 (*Fig.60*), también conocido como Miata. Las pequeñas dimensiones y la agilidad son las principales características de la compañía, conocida en el mundialmente por sus automóviles equipados con motor Wankel.

Concebido a finales de los años 60 por el periodista norteamericano Bob Hall, quien planteó la idea al departamento de Investigación y Desarrollo de Mazda. Tras hacer largos estudios de mercado, Mazda decidió, a principios de los 80, fabricar el MX-5. Era el momento perfecto ya que la competencia había parado por completo la producción de roadsters y solo Alemania producía unos pocos Cabriolet deportivos a precios desorbitados.

Mazda quería que Estados Unidos fuera su clientela principal, razón por la cual los japoneses fabricaron el Miata en sus fábricas americanas.

En 1989, en la celebración del Salón de Chicago se presentó el primer MX-5, un descapotable, biplaza, ligero, tracción trasera, de concepción mecánica sencilla, buen tacto de la caja de cambios. El espacio del maletero está en gran parte ocupado por la batería y la rueda de recambio; por otro lado, el espacio tras los asientos del piloto y el copiloto no permite llevar más que una pequeña cartera. El Miata dispone de una gran calefacción que, incluso le permite afrontar carreras invernales, ligero como una pluma, con la cola bien manejable debido al auto-bloqueo mecánico.

Un automóvil muy exitoso, figura en el Libro Guinness de los Récords como el coche deportivo de dos plazas más vendido en el mundo.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 4 cilindros.

Capacidad: 1598 cc.

Máx. Potencia de salida: 113 CV a 6500 rpm.

Velocidad Máx: 188 Km/h.

Peso: 970 Kg.



*Fig.60 Mazda MX-5
[Fuente: Mazda Museum]*

6.3.11 Ferrari F40

1987, Italia

El Ferrari F40 (*Fig.61*) fue muy atrevido para finales de la década de los 80. Este coche tenía tecnología derivada de F1 y progresos aplicados en carreras de resistencia como LeMans. Para conservar la exclusividad del auto, Ferrari consideró construir 1.200 unidades, aunque la demanda forzó duplicar la producción.

El modelo F40 se fabricó entre 1987 y 1992. En ese tiempo también participó en carreras de GT en todo el mundo. Tenía el motor central visible desde la luneta trasera y un enorme alerón atrás, esto recordaba a un auto de carreras. Y esto hacía enloquecer a los usuarios.

Durante su fabricación, el F40 era uno de los coches más originales del mundo, por ser uno de los más potentes, rápidos y caros. Realmente, puede decirse que el F40 nació como un coche de competición, ya que se pretendía crear un coche de carreras pero cumpliendo con todas las exigencias legales para circular en las calles.

Además del motor V8 Biturbo y la velocidad máxima de 324 km/h, el Ferrari F40 tenía otros avances tecnológicos destacables. La carrocería, diseñada por Pininfarina, contaba con paneles de distintos materiales muy resistentes como el Kevlar y fibra de carbono. Las partes que necesitaban el uso de metal eran de aluminio para reducir el peso manteniendo la rigidez estructural.

Para reducir el peso al máximo, el coche tenía ventanas y parabrisas de plástico. El habitáculo se deshacía de todo aquello prescindible, como estéreo, equipamiento para pasajeros, alfombras, etc. Gracias a todo esto consiguieron un peso de 1100 kg. Algo que muy poco habitual entre los coches superdeportivos actuales.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 8 cilindros.

Capacidad: 2936 cc.

Máx. Potencia de salida: 478 CV a 7000 rpm.

Velocidad Máx: 324 Km/h.

Peso: 1100 Kg.



*Fig.61 Ferrari F40
[Fuente: Museo Ferrari]*

6.3.12 Renault Espace

1984, Francia

El Renault Espace (*Fig.62*) se creó en 1984 como una respuesta a la necesidad de las familias numerosas. El Espace es el primer monovolumen de concepción moderna.

En 1982, Philippe Guédon, presidente de Matra Motors, enseñó varios proyectos a Peugeot y Citroën. Todos ellos se basaban en un conceptorevolucionario, una mezcla entre una furgoneta y una berlina y un vehículo familiar, y todos fueron rechazados. Pero fue la competencia, Renault, la que quedó cautivada por el proyecto.

Así nació el Renault Espace, una apuesta osada, en medio de una crisis financiera, de un segmento que no existía, el del monovolumen. Y funcionó. El Renault Espace presentó en el Salón de París en 1984.

El coche tenía tracción delantera, un motor longitudinal y un chasis de acero galvanizado con paneles laminados de poliéster. Era igual de cómodo y de elegante que una berlina, pero ahora tenía el espacio para llevar a toda la familia, en sus siete asientos individuales, y con su equipaje. Además brindaba la máxima modularidad.

El Renault Espace es de los pocos grandes monovolúmenes perennes en el mercado, superando el millón de unidades vendidas. Su funcionalidad es tal que lo hizo un éxito. Recordamos las palabras del expresidente de Renault, Bernard Hanon: 'Este coche es el resultado natural de cuando vas más allá de la vanidad de los coches'.

En total se produjeron 191.674 unidades. Su éxito fue tal que, gracias al Espace, la palabra "monovolumen" entró a formar parte del diccionario francés.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 8 cilindros.

Capacidad: 2936 cc.

Máx. Potencia de salida: 110 CV a 5500 rpm.

Velocidad Máx: 175 Km/h.

Peso: 1684 Kg.



*Fig.62 Renault Espace
[Fuente: L'a Atelier Renault]*

6.3.13 Bugatti EB110

1991, Italia

En 1989 se empezó a concebir del Bugatti EB110 (Fig.63), cuyo nombre aglutina las iniciales de Ettore Bugatti y el número 110, 110 años desde el nacimiento de Bugatti en 1881. El "dream team" que ideó el EB110 fue Marcello Gandini, diseñador de los Lamborghini Miura, Countach; Paolo Stanzani, ex-ingeniero de Lamborghini, como director técnico, Nicola Materazzi, cuyo palmarés incluye el Ferrari F40.

El Bugatti EB110 se pensó como un superdeportivo de tracción total y motor central-trasero. Fue el primer automóvil en tener un monocasco de fibra de carbono. Durante el desarrollo del EB110 se experimentó con tecnologías de lo más peculiares.

Michelin fue la compañía encargada del perfeccionamiento de los neumáticos del Bugatti EB110. Los Michelin MXX, distintivos de este coche, al igual que el compuesto del Veyron, empleaban un aceite Elf como recubrimiento. Este aceite

umentaba el agarre. La pieza clave del EB110 fue un motor de doce cilindros en vee y sólo 3,5 litros de cilindrada. Sobrealimentado por cuatro turbocompresores IHI japoneses e inercias muy bajas.

Llama la atención del público la atractiva carrocería de aluminio del EB110, un diseño seductor y muy cuidado. Era muy moderno. Dos puertas de apertura tipo Lamborghini y un perfil muy bajo y aerodinámico, hecho con esfuerzo en el túnel de viento de Pininfarina.

Después de las primeras pruebas, la crítica alabó al Bugatti EB110. Muchos elogiaron la excepcional respuesta de su motor, y la energía con la que su par máximo de 620 Nm a 3750 rpm se abalanzaba sobre las cuatro ruedas, aun con cierto lag. La estabilidad lineal era sublime gracias a un alerón trasero retráctil y el paso por curva, muy revolucionario.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 12 cilindros.

Capacidad: 3499 cc.

Máx. Potencia de salida: 561CV a 8000 rpm.

Velocidad Máx: 342 Km/h.

Peso: 1614 Kg.



Fig.63 Bugatti EB110

[Fuente: Mullin Automotive Museum]

6.3.14 Jaguar XJ 220

1991, Italia

Jaguar buscó un hueco en tan selecto mercado de superdeportivos con un automóvil que reunía todo un saber tecnológico y sorprendió a todos cuando presentó el Jaguar XJ220 (Fig.64). Bajo el mando de British Leyland, Jaguar había dejado un poco de lado la deportividad que siempre caracterizó a sus coches para centrarse más en el lujo y la elegancia.

Sir John Egan, el máximo exponente de la firma en 1985, aprobó proyecto de creación de un superdeportivo bajo la norma del Grupo B de competición, coches de altas prestaciones con destino a la competición en carretera. La Federación Internacional del Automóvil prohibió los Grupo B en 1986. Aun así, la marca

decidió, de todas maneras, mostrarlo al público en 1988 como prototipo a la espera de ver la reacción.

La larga espera, el alto precio, el gran anticipo necesario, los cambios introducidos en el coche y la reacción de la competencia complicaron el futuro del automóvil. Debido a la cantidad de pedidos, la firma decidió construir el automóvil salió a la venta en 1991. Las diferencias con el prototipo fueron un eje trasero motriz con diferencial de desplazamiento limitado, sustituyeron su motor V12 por uno más convencional V6 Biturbo, redujeron su longitud y su peso, y las puertas eran convencionales. El resultado final fue casi un automóvil de competición.

El interior hecho de cuero y con el delicado acabado de las berlinas de la marca; .el piloto estaba al volante de una máquina que ofrecía aceleraciones de infarto y una velocidad punta asombrosa, no obstante requería mantener los cinco sentidos en la conducción. Sin asistencia de frenada ni de dirección, con una suspensión dura como una roca y sin apoyos electrónicos a la conducción, el XJ220 era considerado una bestia de competición que solo podía ser conducido por manos con mucha experiencia.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 6 cilindros.

Capacidad: 3498 cc.

Máx. Potencia de

salida: 474 CV a 4500 rpm.

Velocidad Máx: 343 Km/h.

Peso: 1470 Kg.



Fig.64 Jaguar XJ 220
[Fuente: Jaguar Heritage Museum]

6.3.15 Smart Eco Sprinter

1991, Italia

La idea original que derivó en la creación de la marca Smart, siglas de Swatch Mercedes Art, tal y como la conocemos ahora, nació a finales de los años 80. Cuando Nicolas Hayek, CEO de la sociedad de relojería suiza Swatch, se planteaba la idea de comenzar en la industria automotriz aprovechando las técnicas de desarrollo y personalización aplicada en sus relojes. Fue entonces cuando Swatch

se puso manos a la obra en el proyecto denominado Swatchmobile y con la idea de desarrollar un híbrido.

Para alcanzar su objetivo, Hayek decidió colaborar con alguna marca de coches, y así aprovechar toda su experiencia para que su introducción en el mercado del automóvil no fuera un fracaso. En 1991 llegaban a un acuerdo con Daimler-Benz AG y por consiguiente con Mercedes-Benz. Estos fueron los comienzos de Micro Compact Car AG, una compañía surgida con el 49% del capital proporcionado por Swatch y el 51% restante por Daimler-Benz. La alianza se materializaría además con dos prototipos presentados en 1994, el eco-sprinter (*Fig.65*), de techo fijo, y el eco-speedster, de techo rígido desmontable. Ambos fueron diseñados por Mercedes-Benz, biplazas y de tracción trasera, siendo impulsados con un motor eléctrico de 40 kW y un motor de gasolina de tres cilindros respectivamente.

Ambos modelos se caracterizaban por sus pequeñas dimensiones, apenas 2.5 metros de longitud, y por la buena utilización del habitáculo para llevar a dos ocupantes. Ya en sus comienzos empleaba la disposición de tipo sándwich, con el motor y la transmisión en la parte trasera y bajo el suelo. Pasaron cuatro años hasta que se presentó el primer coche y así, se exhibió en el Salón de Automóvil de Frankfurt en 1997.

De lo que nació como una gran y curiosa idea, a lo que hoy en día circula por la calle hay bastante diferencia, puesto que la eco-tecnología que había determinado a Hayek, no era una prioridad para Mercedes y que la expansión prevista por cada socio era distinta, lo que hizo que surgieran muchas divergencias entre ellos.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 3 cilindros.

Capacidad: 698 cc.

Máx. Potencia de

salida: 54 CV a 5250 rpm.

Velocidad Máx: 135 Km/h.

Peso: 795 Kg.



Fig.65 Smart Eco-Sprinter
[Fuente: Omni Auto]

6.3.16 Volkswagen Golf GTIII

1991, Alemania

La tercera generación del Volkswagen Golf es una de las más emblemáticas de la saga. Inició su trayectoria en el año 1991. En sus once años de vida comercial se han construido más de cuatro millones de unidades, lo que demuestra el gran éxito que fue el Volkswagen Golf III (Fig.66).

Aun manteniendo un diseño que recordaba a la primera generación. Sus líneas se caracterizaban por unos rasgos limpios y continuos a lo largo del coche.

El nuevo Golf, era superior en muchos aspectos, principalmente en equipamiento y seguridad. Estéticamente unió los dos focos delanteros para que la iluminación principal delantera se ubicara en un solo faro, aunque los intermitentes seguían estando en una posición más baja e independiente. Los acabados para esta nueva generación del Golf fueron muy variados. Un detalle útil de esta generación frente a las anteriores fue que el portón trasero se abría desde la misma línea del paragolpes por lo que al cargar o descargar el maletero no necesitabas levantar tanto el equipaje.

No obstante, y aunque utilizó buena parte del chasis del Golf 2, su longitud volvió a crecer, lo que le permitió contar con un habitáculo muy cómodo. Pero al crecer su volumen, también aumentó su peso, por lo que el Golf GTI perdió mucha diversión en esta tercera generación. Pero con la incorporación de airbags, ABS y una estructura más estudiada, daba un gran salto en cuanto en seguridad.

También se caracteriza por su gran variedad. Entre motores y acabados se puede elegir entre 15 opciones diferentes. Algo usual en estos tiempos, pero no en 1991.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 8 cilindros.

Capacidad: 1391 cc.

Máx. Potencia de

salida: 55 CV a 5200 rpm.

Velocidad Máx: 150 Km/h.

Peso: 993 Kg.



Fig.66 Volkswagen Golf GTIII
[Fuente: Stiftung AutoMuseum Volkswagen]

6.3.17 Peugeot 206CC

2000, Francia

Georges Paulin, un dentista y en ocasiones diseñador de coches, es famoso por diseñar el primer mecanismo de toldo duro retráctil automatizado en el mundo.

Este sistema siguió en perfeccionamiento y fue utilizando en distintos automóviles, sobre todo de alta gama, hasta que en 2000 Peugeot lanzó el 206 CC (*Fig.67*), un coche que aproximaba la tecnología del convertible de toldo duro a un nuevo segmento, haciéndolo mucho más accesible. Ahora no sólo los descapotables Mercedes-Benz contaban con un impresionante movimiento para ocultar su toldo duro, sino que ahora, se podía disfrutar de la comodidad que este sistema ofrecía en un coche compacto.

Esto despertó un gran interés en el público, así que marcas como BMW, Renault, Chrysler, Volvo, Cadillac, Volkswagen, e incluso Ferrari, desarrollaron productos con esta tecnología.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 4 cilindros.

Capacidad: 1587 cc.

Máx. Potencia de

salida: 108 CV a 5750 rpm.

Velocidad Máx: 193 Km/h.

Peso: 1140 Kg.



Fig.67 Peugeot 206 CC
[Fuente: Musée de l'Aventure Peugeot]

6.3.18 Ford Mustang GT 2005

2004, Estados Unidos

La época de moda para los Pony Cars, o Muscle Cars en Estados Unidos, la inició el Ford Mustang a mediados de los años 60 y duró hasta los años 80.

Desde los 90, los Pony cars perdieron fama. Así que para 2005, Ford decidió innovar de nuevo con un diseño retro muy parecido a los modelos de antes de los 70.

El Ford Mustang 2005 (Fig.68) fue un éxito de ventas, que a su vez consiguió la vuelta del diseño retro y los Muscle Cars de antes.

Cumple una de las primordiales condiciones: ser identificable como un Mustang al primer vistazo. Y lo lograron, puesto que sus líneas son inconfundibles.

Según Hau Thai-Tang, ingeniero jefe en aquel momento del desarrollo del Ford Mustang, no fue una labor fácil alcanzar los objetivos que proponía Ford. Debía ser un coche asequible, divertido y rápido.

El Ford Mustang apareció con una menor resistencia al viento y con dos nuevos motores: un V6 de 305 CV y un V8 5.0 de 412 CV. Con mucha tecnología haciéndolo casi un ordenador con ruedas, además de un nuevo y rediseñado logotipo más conservador. Su nuevo interior combina colores moderados con su diseño agresivo.

Este auto también se caracteriza por unas líneas en el frente que lo hacen parecer veloz aún detenido. Este automóvil es una de las más avanzadas piezas de tecnología y seguridad sobre cuatro ruedas.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 8 cilindros.

Capacidad: 4600 cc.

Máx. Potencia de

salida: 300 CV a 6000 rpm.

Velocidad Máx: 241 Km/h.

Peso: 1564 Kg.



*Fig.68 Ford Mustang 2005
[Fuente: Mustang]*

6.3.19 Bugatti Veyron

2005, Italia

El Veyron es probablemente el número uno en innovaciones técnicas. Nació como un capricho de Ferdinand Piëch, jefe del Grupo Volkswagen, por fabricar el coche de producción más rápido del mundo.

El nivel de investigación y desarrollo de nuevas tecnologías para lograrlo fue impresionante. Tiene un motor W16 de 8.0 litros; esto quiere decir 16 cilindros formados por dos motores V8 unidos por el centro. Lo alimentan cuatro turbocargadores y 64 válvulas para producir 1,001CV y 922Lb-pie de torque.

La transmisión es una automática de doble embrague con siete relaciones, desarrollada únicamente para el Veyron. Gracias a esto, tiene una velocidad máxima de 408Km/h y acelera de 0-100Km/h en sólo 2.5 seg. Por algún tiempo mantuvo el récord del auto de producción más veloz del mundo, siendo superado después por el SSC Ultimate Aero pero consiguió de nuevo el título en 2010 con la versión Super Sport del mismo Veyron con 1,200CV.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 16 cilindros.

Capacidad: 7993 cc.

Máx. Potencia de salida: 1001 CV a 6000 rpm.

Velocidad Máx: 407 Km/h.

Peso: 1963 Kg.



*Fig.69 Bugatti Veyron
[Fuente: Bugatti]*

6.3.20 Nissan GTR

2007, Japón

Nissan decidió construir un GTR, y este tenía que ser más rápido que cualquier Porsche 911 Turbo. La idea de que un constructor de volumen como Nissan, pudiera vencer a la marca de deportivos alemana por excelencia, sonaba bastante

absurda, hasta que la Nissan presentó su Nissan GTR (*Fig.70*) en el Salón de Tokio en 2007.

Tiene un motor V6 de 3.8L con dos turbocompresores con 480 CV. Cuenta con un sistema de tracción integral que comparte la potencia entre las cuatro llantas de manera independiente, permitiéndole enviar toda a una sola esquina del coche.

El GTR es un como un ordenador sobre ruedas. La tecnología utilizada para conseguir tanto nivel de agarre y de control fue el reto más difícil que desafió Nissan, Además el GTR cuesta la mitad de lo que un Porsche 911 Turbo.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 6 cilindros.

Capacidad: 3799 cc.

Máx. Potencia de

salida: 550 CV a 6400 rpm.

Velocidad Máx: 310 Km/h.

Peso: 1740 Kg.



Fig.70 Nissan GTR
[Fuente: Nissan]

6.3.21 Tata Nano

2008, India

Uno de los coches más importantes de la década es también el más económico del mundo. Gracias al extraordinario desarrollo que ha tenido la India en cuanto a población y posicionamiento económico, fue inevitable desarrollar un automóvil accesible para las clases más bajas, así que Tata Motors, el fabricante de vehículos más grande de India, lanzó en 2008 el Tata Nano (*Fig. 71*) con un precio de 100.000 rupias, que equivalente a 1.285 euros.

La disminución de coste de fabricación hizo que el acceso al maletero del Nano sea por dentro, se eliminó la puerta trasera; se utilizó sólo un limpiador para el parabrisas, un espejo lateral, no hay dirección asistida, las ruedas sólo tienen tuercas de llanta, no hay radio, ni aire acondicionado, ni airbags y el motor es un pequeño dos cilindros de 623cc que produce 33CV.

Tata afirma que no es un coche económico, sino una solución económica a las motocicletas, que son muy usadas en India por las familias que necesitan transportar a más de dos pasajeros. No obstante su precio de venta ha estropeado su popularidad y sus ventas se han estancado.

El enfoque publicitario fue un fracaso. La etiqueta "el coche más barato del mundo" convirtió al Nano en una sensación mediática. Pero Nadie quiere comprar lo más barato. El Nano se ha inscrito en la mente de los clientes con un producto barato, de poca calidad. En gran parte se trata de un problema de publicidad, ya que los expertos afirman que desde el punto de vista de la ingeniería es un buen coche. Ratan Tata reconoció que presentar el Nano como el "coche más barato" lo "ha estigmatizado".

El Nano comercializado en la India no es el mismo que tenemos en Europa, ya que en la India no incorpora airbags, ABS ni otros elementos básicos para la homologación europea .

CARACTERÍSTICAS

Motor: 3 cilindros.

Capacidad: 1000 cc.

Máx. Potencia de

salida: 33 CV a 5500 rpm.

Velocidad Máx: 105 Km/h.

Peso: 635 Kg.



*Fig.71 Tata Nano
[Fuente: TATA Motors]*

6.4 Mayores avances tecnológicos de la última década

Desde 2010. Esta época está caracterizada por el desarrollo de motores y diseños encaminados a conseguir menos consumo, menos contaminación, menos accidentes, mayor seguridad y mayor comodidad.

Los coches eléctricos y autónomos por su importancia se desarrollan en un capítulo posterior.

6.4.1 Honda FCX Clarity

2008, Japón

El Honda FCX Clarity (*Fig. 72*) es un vehículo impulsado por una pila de combustible de hidrógeno fabricado por Honda, que comenzó a desarrollarlo en los años 80 pensando en el ideal del vehículo de cero emisiones.

Actualmente, hablamos de autos híbridos y eléctricos como la solución al transporte ecológico, pero en un futuro muchos expertos se plantean que la solución real puede que sea el hidrógeno, pues el único residuo que produce es agua.

Ya han existido desarrollos de diferentes marcas con esta tecnología pero ninguno está tan adelantado como el Honda FCX Clarity que hoy en día solo se puede adquirir en el Sur de California, Europa y Japón.

El FCX funciona como un coche normal, puede recorrer unos 460 kilómetros sin parar a repostar, así que es perfectamente funcional, y se recarga en sólo 5min en cualquiera de las estaciones de hidrógeno de Honda o las establecidas por el gobierno del estado de California, en Europa y Japón sólo existen las implantadas por la marca.

El Clarity es fundamentalmente un eléctrico, cero emisiones, que en vez de recargar la energía mediante un enchufe utiliza el hidrógeno, almacenado en un tanque, para convertir esta energía en electricidad. La gran ventaja respecto a un eléctrico puro es la no dependencia del enchufe y de su consiguiente tiempo de recarga.

El problema, obviamente, es que para que este tipo de energía funcionase de forma popularizada tendría que haber una red de estaciones de hidrógeno lo suficientemente sólida como para que se pudiese plantear como opción. Y eso, en países como España, no está todavía en los planes de gobierno, a pesar de la obsesión de marcas como Toyota u Honda.

Se espera, sin embargo, que a finales de 2020 sí haya habido un avance importante en la comercialización de hidrógeno en el continente europeo.

CARACTERÍSTICAS

Velocidad Máx: 160 Km/h.

Peso: 1625 Kg.



Fig.72 Honda FCX Clarity
[Fuente: Honda]

6.4.2 Toyota Prius PHEV

2012, Japón

Actualmente muchas marcas cuentan con híbridos en su gama. Pero el Toyota Prius plug-in hybrid (Fig.73) fue el primero producido en serie. Parte de la tecnología del Prius va un poco más allá, pues sus baterías de 5,2 kW/h pueden conectarse a la red eléctrica y aumentar la autonomía 100% eléctrica y homologar así un consumo muy bajo: 2,1 l/100 km y unas emisiones igual de ridículas (49 g/km de CO₂). Eso sí, en el Grupo Toyota no tienen muy claro seguir apostando por esta tecnología: sus test de usuario les indican que la gente no suele enchufarlos, con lo que el peso extra de las baterías no es realmente útil.

CARACTERÍSTICAS

Motorde combustion: 4 cilindros.

Capacidad: 1798 cc.

Máx. Potencia de salida: 99 CV a 5200 rpm.

Velocidad Máx: 180 Km/h.

Peso: 1495 Kg.

Motor eléctrico

Potencia: 82 CV.

Capacidad: 5KWh



Fig.73 Toyota Prius PHEV
[Fuente: Toyota]

6.4.3 Mercedes Clase S

2013, Alemania

El Mercedes Clase S (Fig.74), cuenta con un arsenal tecnológico inmenso, del que destaca el innovador sistema de asistencia a la conducción DISTRONIC PLUS. Se trata de un control de crucero evolucionado, que mantiene automáticamente la distancia de seguridad respecto al vehículo delantero, frenando para ello el coche cuando es necesario y acelerándolo de nuevo cuando lo permiten las condiciones del tráfico. Esta mejora en el control de crucero facilita mucho la conducción en autovía y retenciones. Además, combinado con la servodirección inteligente STEER CONTROL, asiste al cambiar de carril, en el guiado transversal del coche. Toda esta tecnología lo posiciona realmente cerca de la conducción autónoma.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 4 cilindros.

Capacidad: 2987 cc.

Máx. Potencia de

salida: 258 CV a 3600 rpm.

Velocidad Máx: 250 Km/h.

Peso: 1995 Kg.



*Fig.74 Mercedes Clase S
[Fuente: Mercedes]*

6.4.4 Porsche 918 Spyder

2013, Alemania

El Porsche 918 Spyder (Fig.75) aporta una importante novedad, que es su tecnología híbrida. El superdeportivo está equipado con un potente motor de gasolina 4.6 V8 de 608 CV, cuya potencia máxima se entrega a las 9.150 rpm. En el eje trasero hay otro motor eléctrico de 156 CV, y en el tren delantero se encuentra otro motor eléctrico de 129 CV. Sumando todos los motores, Porsche afirma que el 918 Spyder tiene una potencia máxima de unos 900 CV.

La energía eléctrica del Porsche 918 Spyder se almacena en una batería de ión-litio de 7 kWh de capacidad, que se recarga durante tramos de frenada o de desaceleración, y también conectándolo a la red eléctrica. Con sus cinco modos de

conducción puede conducirse en modo totalmente eléctrico o aprovechar toda su potencia en el modo *Hot Lap*.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 8 cilindros.

Capacidad: 4593 cc.

Máx. Potencia de salida: 608 CV a 8700 rpm.

Velocidad Máx: 345 Km/h.

Peso: 1695 Kg.

2 Motores eléctricos

Potencia: 130 CV.

Capacidad: 6,8 KWh



Fig.75 Porsche 918 Spyder
[Fuente: Porsche]

6.4.5 BMW i3

2013, Alemania

El BMW i3 (Fig.76) es un coche que rompe con los estándares, tanto por estética como por su tecnología eléctrica, y sobre todo por ser el primer coche de producción en masa que emplea la fibra de carbono. Así consigue ser tan ligero y consigue una relación potencia-peso muy buena. Además, en BMW, las cero emisiones no se limitan únicamente a el uso del vehículo, sino que también lo sea durante todo el proceso de fabricación. Un ejemplo puede ser la fábrica de Estados Unidos en Moses Lake, la cual utiliza únicamente energía renovable. Luego, se envían las bobinas a Alemania y el montaje del vehículo se lleva a cabo en la fábrica de Leipzig, donde se han instalado cuatro turbinas eólicas que generan el 100% de la energía necesaria para la producción del i3.

CARACTERÍSTICAS

Motor eléctrico

Potencia: 170.

Velocidad Máx: 150 Km/h.

Peso: 1280 Kg.

Capacidad: 21,6 KWh



Fig.76 BMW i3
[Fuente: BMW]

6.4.6 Volkswagen Passat

2014, Alemania

El Volkswagen Passat (*Fig.77*), presentado en el año 2014, ha supuesto un salto tecnológico considerable respecto de la anterior generación de este mismo modelo. Entre todas las mejoras incluidas, destaca este Emergency Assist, un asistente de emergencia diseñado para detener de manera segura el coche en caso de que el conductor sufra un desvanecimiento, un ataque al corazón o cualquier situación que le inhabilite, evitando que pueda sufrir o provocar un accidente al resto de usuarios.

El asistente de emergencia del Volkswagen Passat recurre a un sistema capaz de detectar la fatiga de conductor. Tras percatarse de que el conductor no está a los mandos del coche, si no detecta acciones sobre el volante, freno o acelerador, avisa mediante señales visuales y acústicas y un toque corto al freno. Si el conductor no “despierta” actuando sobre los mandos del vehículo, automáticamente conecta los cuatro intermitentes y comienza a efectuar una serie de zigzag dentro del carril para llamar la atención del resto de los usuarios y del propio conductor, mientras comienza a frenar. Si el conductor sigue sin responder sobre los controles, el coche se detiene por completo en el mismo carril en que se encontraba, esperando a los servicios de emergencias.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 4 cilindros.

Capacidad: 1968 cc.

Máx. Potencia de salida: 150 CV a 3500 rpm.

Velocidad Máx: 220 Km/h.

Peso: 1475 Kg.



Fig.77 Volkswagen Passat
[Fuente: Honda]

6.4.7 BMW Serie 7

2015, Alemania

La firma comenzó a mostrar todo su gran despliegue tecnológico con este modelo, con el que pretende acercarlo al Mercedes Clase S, auténtico dominador de su

segmento a nivel global. Del Serie 7 (Fig.78), destaca principalmente su tecnología, es el primer coche del mundo que entra y sale de un garaje o de una plaza de aparcamiento sin que el conductor esté en el interior del vehículo. El poder aparcar así aporta la ventaja de aprovechar espacios especialmente estrechos para estacionar el coche.

Esta función se llevará a cabo utilizando la nueva llave con display (BMW Display Key, y podrá funcionar con el reloj inteligente), el conductor activa la función de entrar de frente en una plaza de aparcamiento y de salir de ella retrocediendo. El BMW Serie 7 ejecuta las maniobras de manera completamente automática.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 12 cilindros.

Capacidad: 1968 cc.

Máx. Potencia de salida: 609 CV a 5500 rpm.

Velocidad Máx: 250 Km/h.

Peso: 2180 Kg.



*Fig.78 BMW Serie 7
[Fuente: Honda]*

Hasta aquí se ha hecho un recorrido por la evolución del diseño del automóvil a nivel mundial, hasta la actualidad. Haciendo una selección de los que he considerado los modelos más importantes por su aportación al diseño industrial.

A continuación nos centraremos en la evolución del automóvil en España, y los modelos más importantes que circularon por nuestras calles.

7. EL AUTOMÓVIL EN ESPAÑA

7.1 Inicio del automóvil en España

En 1860, según *“La aventura del Castilla: el primer vehículo de vapor que circulo por las carreteras españolas”* (2003), llegó a España, después del ferrocarril, un tipo de vehículo desconocido hasta la fecha. Se trataba de una locomotora para caminos o locomóvil, llamada Castilla (*fig.79*), que respondía a los deseos de lograr un vehículo apto para circular por las carreteras, reflejando los esfuerzos de aplicar energía de vapor al transporte por carretera.

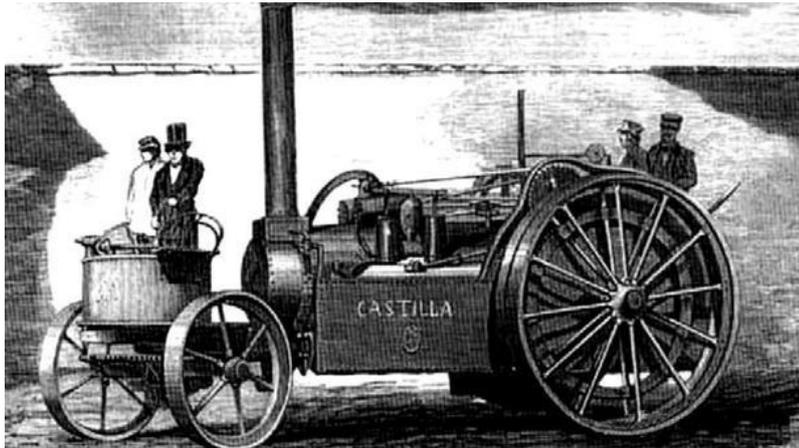


Fig.79 Locomóvil Castilla [Fuente: El Confidencial]

El primer vehículo con motor de gasolina en circular en España fue un Panhard Levassor (*Fig.80*) de 1881, importado de Francia, en tierras asturianas.

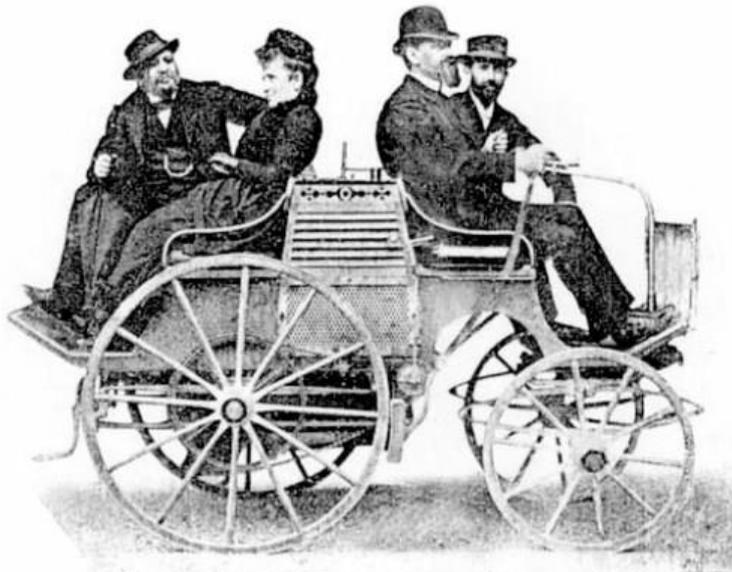
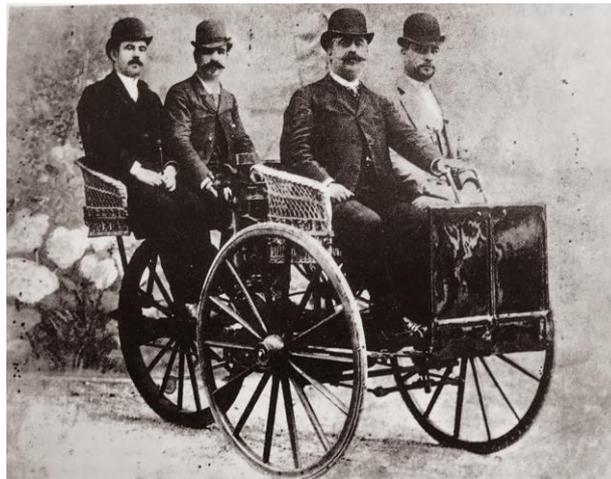


Fig.80 Panhard Levassor [Fuente: historia automovilística]

España fue el primer país del mundo que implantó la matriculación alfanumérica. Hasta ese año 1900 los coches que se fabricaban no tenían matrícula, llevaban únicamente una placa con el escudo municipal de la ciudad. El título de la primera matrícula del mundo le corresponde a Palma de Mallorca, en el año 1900.

7.2 Primer coche fabricado en España

De acuerdo con el “Atlas ilustrado del automóvil en España”, el primer coche fabricado en España se trataba de automóvil de tres ruedas (*Fig.81*), porque no había mecánicos que fabricaran un diferencial para el eje trasero. Se construyó en Barcelona en el verano de 1890 gracias a Francesc Bonet, un industrial barcelonés, que se trajo de París un motor creado por el ingeniero alemán Gottlieb Daimler y, gracias a la ayuda de un mecánico, creó ese triciclo motorizado, con asientos de mimbre y ruedas de carro. La Barcelona de la época recibió aquel automóvil con cierta desconfianza por la avanzada tecnología.



*Fig.81 Primer automóvil fabricado en España
[Fuente:historia automovilística]*

Hubo varias regiones donde se crearon coches parecidos en estos años gracias a mecánicos emprendedores

7.3 La Hispano-Suiza

Hasta ahora los vehículos fabricados en España lo hacían con motores o repuestos importados. El 19 de abril de 1914 salió de la fábrica de Elizalde de Barcelona el coche que sería el primer coche desarrollado, montado y fabricado en España. El primer coche de la historia fabricado en España totalmente en todas sus piezas. La firma solo estuvo 13 años produciendo coches, pero todos sus modelos recibieron grandes alabanzas por su extraordinaria calidad técnica. Así apareció La Hispano-Suiza.

Eran coches muy bien hechos, incluso diseñaron un motor para aviación del que se construyeron 5.000 unidades, casi todos exportados.

En cuanto al mercado, no era el bastante ni el local ni el de exportación. En primer lugar, la firma Hispano-Suiza era especialista en vehículos de lujo, que no era lo que se necesitaba en ese tiempo. Por otro lado, abrió tantos frentes que no fue viable especializarse en nada ni fabricar en número suficiente. Como era una empresa relacionada con la defensa, el gobierno se hizo cargo de ella, creando la empresa ENASA en 1947, cuyo fin era hacer vehículos industriales, la futura Pegaso.

Como Jesús Juan López Agullo cuenta en su reportaje *“Breve historia de la automoción industrial en España”* (2016), existen tres generaciones en nuestra industria automovilística; mercado nacional, mercado europeo y por último mercado mundial.

7.4 Primera generación de nuestra industria, mercado nacional.

A partir de los años 50 se fueron situando diversos fabricantes en el país. Las tres primeras marcas en producirse de manera masiva fueron SEAT, Renault y Citroën.

SEAT se fundó en 1950 y fue la apuesta estatal a través del Instituto Nacional de Industria (INI) para dotar de coches a los españoles, como hicieron otros países europeos. La colaboración del estado era del 51%. Una exigencia del gobierno fue que el 90% de los componentes se elaboraran en España, en un momento en el que no había industria auxiliar. Fabricaba modelos con licencia Fiat, hasta el nombre de SEAT y su grafía se eligieron lo más parecido posible a la marca licenciataria. Ésta última sólo tenía el 6% del capital de la empresa a su fundación, en 1967 pasó al 36%.

La fábrica se edificó en la zona franca de Barcelona. En estos primeros años importaba más la cantidad que la calidad, e incluso del precio. El primer coche producido fue el SEAT 1400, en aquellos tiempos era una berlina de lujo. La primera gran victoria de SEAT, y todavía muy recordado hoy, fue el 600 (Fig.82), aparecido en 1957; en Italia se presentó antes, en 1955. Era un vehículo cuyo maletero, delantero, compartía espacio con la batería y la rueda de repuesto, pese a ello, dentro de él cabía toda la familia y su equipaje. Fue el primer coche al que pudo acceder la clase media española.

Su precio fue de 14.000 euros, una cantidad a la que se podía acceder sólo con mucho esfuerzo, algún tiempo después bajó de precio. Se produjo hasta 1973 y se fabricaron casi 800.000 unidades.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 4 cilindros.

Capacidad: 767 cc.

Potencia de

salida: 32 CV a 4800 rpm.

Velocidad Máx: 95 Km/h.

Peso: 600Kg.



Fig.82 SEAT 600

[Fuente:historia automovilística]

El éxito de la firma SEAT siempre estuvo en los modelos medios y pequeños.

La siguiente marca en fabricar en España fue Renault. En 1951 se fundó FASA Renault, que comenzó sólo con el montaje de coches en 1953, y pasó a la fabricación total en 1955. La parte de Renault fue el 15% en el inicio y en 1965 llegó al 49,9%. La empresa se estableció en Valladolid, por ser una zona central y bien comunicada. El primer modelo en ser producido fue el 4 CV.

Pero otra vez el coche de la época era un utilitario, España aspiraba a más. En esta ocasión el coche era el R4 (Fig.83). Este modelo se presentó en Francia en 1961 y se fabricó en España desde 1963 hasta 1992. Tanto tiempo lleva Renault en España que no parece ya extranjera. Esta marca ha sido de las más sólidas en el mercado español sin tener altibajos significativos, siendo siempre de las más vendidas.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 4 cilindros.

Capacidad: 747 cc.

Potencia de

salida: 27 CV a 4500 rpm.

Velocidad Max: 100 Km/h.

Peso: 635Kg.



Fig.83 Renault R4

[Fuente:historia automovilística]

Renault jamás ha tenido éxito como marca para berlinas en España. Tal vez la numerosa cantidad de Renault baratos por la calle ha hecho que, incluso hasta hoy en día, sea difícil identificar a esta marca con modelos más lujosos.

La tercera marca en llegar fue Citroën, cambió el mercado de los vehículos industriales ligeros con su furgoneta AZU basada en el 2CV; fue montada en Vigo a partir de 1959. Por supuesto, también el modelo 2CV (*Fig.84*) fue también montado en España, además hasta el año 1988. Este modelo fue diseñado para el entorno rural, la condición de su diseño es que debería ser un coche capacitado para llevar a dos personas y una carga de 50 kg en el maletero a 50 km/h por un camino rural sin romper una cesta de huevos, además de ser sencillo y económico.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 4 cilindros.

Capacidad: 425 cc.

Potencia de

salida: 12 CV a 3500 rpm.

Velocidad Máx: 65 Km/h.

Peso: 556Kg.



Fig84 Citroën 2CV

[Fuente:historia automovilística]

La marca era conocida por su Traction Avant, pero fue el DS, que apareció en el 1955, el original vehículo que puso a la vanguardia a la firma; su línea y tecnología eran muy adelantadas a su época.

El primer modelo medio en venderse bien fue el Citroën GS (Fig.85), un dos volúmenes muy aerodinámico con motor bóxer y suspensión hidroneumática. Con este modelo la firma tuvo su gama más equilibrada.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 4 cilindros.

Capacidad: 1222 cc.

Potencia de

salida: 64 CV a 5750 rpm.

Velocidad Máx: 157 Km/h.

Peso: 940Kg.



Fig.85 Citroën GS

[Fuente:historia automovilística]

A pesar del importante empaque de los modelos primeros, esta marca es recordada por sus vehículos asequibles. Al igual que Renault, es tan grande el recuerdo del 2CV, que es difícil relacionar hoy en día estas marcas con una berlina de lujo.

7.5 Segunda generación de nuestra industria, mercado europeo.

La producción de coches había tocado techo en España, pues tenía dos condicionantes muy fuertes. Desde 1964 el Gobierno reclamaba que el 90% de los componentes estuvieran fabricados en España, por lo que las empresas principales no podían vender muchos componentes aquí. Por otro lado, y quizás provocado por el ello, estas empresas principales no permitían la exportación de lo fabricado en España, pues harían competencia a su producción original.

Además, el mercado automovilístico español, si bien no estaba completo, había llegado a un nivel muy avanzado, por lo que ya no se necesitaban tantos coches. En ese momento llegó Henry Ford II con una proposición al Ministerio de Industria. Principalmente pidió que el cupo de componentes nacionales se redujera al 50% y, como compensación, ellos se comprometieron a exportar un mínimo del 66% de la producción. De esta manera se seguiría produciendo componentes en España y se empezaría a exportar, que era muy necesario por tener la moneda muy devaluada.

En 1972 se firmaron los decretos Ford y se inauguró la factoría de Almussafes, en Valencia. El primer Ford fabricado en Valencia salió de la línea de montaje en octubre de 1976; se trataba del utilitario Fiesta (Fig.86). La mayoría de los compradores del Fiesta quedaron muy satisfechos con el vehículo y repitieron marca con otros modelos.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 4 cilindros.

Capacidad: 1599 cc.

Potencia de

salida: 83 CV a 5500 rpm.

Velocidad Máx: 170 Km/h.

Peso: 800Kg.



Fig.86 Ford Fiesta MK1

[Fuente:historia automovilística]

Poco después, y ya con la democracia, General Motors buscó también un acuerdo con condiciones similares. Estableció su fábrica en Figueruelas, Zaragoza, en vez de Cádiz o Ferrol, que era donde pedía el Gobierno. Por ese motivo GM perdió gran parte de las ayudas. Comenzó a producir el Opel Corsa (Fig.87) en 1983; otra marca en España que empieza desde abajo. De nuevo hubo clientes de marca empezando por el Corsa y luego pasando por toda la gama.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 4 cilindros.

Capacidad: 1196 cc.

Potencia de

salida: 54 CV a 5600 rpm.

Velocidad Máx: 152 Km/h.

Peso: 740Kg.



Fig.87 Opel Corsa

[Fuente:historia automovilística]

El modelo siguiente fue el Kadett (Fig.88), modelo con un aspecto muy moderno por esa línea tan aerodinámica. Para nosotros era novedoso, aunque realmente era la quinta serie del mismo. El sucesor del Kadett fue el Astra.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 4 cilindros.

Capacidad: 1598 cc.

Potencia de

salida: 74 CV a 5200 rpm.

Velocidad Máx: 170 Km/h.

Peso: 885Kg.



Fig.88 Opel Kadett

[Fuente:historia automovilística]

En estos años también aparece Peugeot tras comprar Citroën, que enlazó varios fracasos por su gama desigual. Justamente el fabricante francés más original fue comprado por el más tradicional, esto hizo perder la mayor parte de su identidad, que trata ahora de recuperar con la marca DS. Las compras de las marcas absorbidas por Chrysler y de la propia Citroën dejaron a Peugeot en números rojos. De esta firma nos llegó el Peugeot 505 (Fig.89).

CARACTERÍSTICAS

Motor: 4 cilindros.

Capacidad: 1196 cc.

Potencia de

salida: 54 CV a 5600 rpm.

Velocidad Máx: 152 Km/h.

Peso: 740Kg.



Fig.89 Peugeot 505

[Fuente:historia automovilística]

Por otro lado a SEAT la apertura del mercado no la llevó muy bien. En el año 1977, poco después de la crisis del petróleo y sólo un año después de la llegada del Fiesta, SEAT tuvo pérdidas por vez primera. En 1981, Fiat cifró en más de 750 millones de euros, el dinero necesario para que SEAT volviera a ser adecuado. Esta empresa estimó que era demasiado y abandonó a SEAT, recomprando sus acciones el INI.

SEAT comenzó a buscar a otro socio a la vez que fabricaba modelos modificados de Fiat y otros propios con motor Porsche, el primer Ibiza (*Fig.90*). Como ya contamos en el capítulo anterior fueron dos los posibles socios, Toyota y Volkswagen. Fue Volkswagen quien compró finalmente a SEAT en 1986. A partir de 1982 SEAT fue el importador de Volkswagen y Audi, marcas muy poco conocidas en España en ese momento.

CARACTERÍSTICAS

Motor: 4 cilindros.

Capacidad: 1461 cc.

Max. Potencia de salida: 85 CV a 5600 rpm.

Velocidad Máx: 175 Km/h.

Peso: 925 Kg.



Fig.90 SEAT Ibiza
[Fuente: Museo SEAT]

Ya podíamos decir que éramos totalmente europeos. No sólo porque teníamos en nuestro territorio a casi todos los fabricantes europeos que tenían plantas fuera de su país de origen, sino porque en 1986 entramos en la Comunidad Económica Europea (CEE) y se abrió más aún el mercado. Por primera vez, Fiat tenía modelos diferentes a SEAT. De la mano de Fiat llegaron, por fin, Lancia y Alfa Romeo. También llegaron los suecos, Saab y Volvo.

7.6 Tercera generación de nuestra industria, mercado mundial.

Tanto Ford como Opel tienen su origen en Estados Unidos, pero cuando llegaron a España, sus modelos pertenecían a la gama europea. En ese instante, las gamas a un lado y a otro del Atlántico eran muy diferentes. Ahora mismo diseñan sus modelos para que sean lo más globales posibles. Por otro lado, al principio se pensó en exportar a África y a Sudamérica, pero los coches fabricados en España se quedaron en Europa.

En esos momentos, los coches se fabricaban en su mayoría en Estados Unidos, Europa Occidental y Japón. Los fabricantes de este último país entraron en Estados Unidos fabricando vehículos muy baratos y muy básicos. Años después seguían

siendo económicos, pero su calidad ya era superior. El Honda Accord, por ejemplo, fue el más vendido durante varios años. España, observando el éxito de ventas de los japoneses en EEUU y las dificultades con los fabricantes locales, estableció cupos a la importación y aranceles para proteger su mercado.

En Barcelona había una empresa que fabricaba camiones y tractores basados en Ford, pero con la marca Ebro. La empresa era Motor Ibérica S.A., a su vez empresa de Ford nacionalizada en 1954. En 1965 rompen relaciones con los americanos y compran Fadis, otro productor industrial español con licencia Alfa Romeo. En 1979, Massey-Ferguson poseía el 36% de las acciones que vendió a Nissan Motor Co. En 1981 la empresa japonesa ya controlaba el 55% del accionariado y en 1987 comenzó a producir la Vanette, vehículo industrial ligero monovolumen y el Patrol, que se convirtió en el todo terreno de referencia por muchos años.

Ya podemos decir que España está integrada totalmente en la economía mundial. A partir de aquí la historia de su industria y mercado automovilístico es muy parecida a la de cualquier país europeo. Por ejemplo, en los 90 aparecen los monovolúmenes de la mano del Renault Espace (Fig.91).

CARACTERÍSTICAS

Motor: 8 cilindros.

Capacidad: 2936 cc.

Max. Potencia de salida: 110 CV a 5500 rpm.

Velocidad Max: 175 Km/h.

Peso: 1684 Kg.



Fig.90 Renault Espace

[Fuente: Museo SEAT]

Hoy día España es el segundo productor europeo de coches y el principal productor de vehículos industriales ligeros

8. EL COCHE ELÉCTRICO

Debido a su importancia en el mercado actual y futuro, quiero dedicarle un capítulo a la evolución de los coches eléctricos y a su tecnología.

La electricidad siempre ha existido y siempre lo hará, y fue la fuente energética que se usaba para tirar adelante los primeros vehículos. El Motorwagen funcionaba con éter de petróleo, pero ya hacía tiempo que los motores eléctricos estaban en campo de pruebas, y los conocimientos estaban más avanzados que en los motores de combustión. De hecho, entre finales del S.XIX hasta 1910, el coche eléctrico vivió una época de esplendor, sin la cual el coche no habría podido ser un masivo. Podemos decir perfectamente que la popularización del coche no habría sido posible sin la electricidad.

Como bien explica Arturo Pérez de Lucía en la “*Guía del vehículo eléctrico II*” (2015), el coche eléctrico pasa por tres etapas; una de inicio, una de desaparición y crisis del petróleo y por último una tercera etapa de etapa de renacimiento.

8.1 Inicio del coche eléctrico.

El coche eléctrico no es un invento nuevo. Su origen se remonta a la década de los treinta del siglo XIX, mucho antes de que aparecieran los coches con motor de combustión. Se creación se la disputan varios ingenieros, pero todos parten de Michael Faraday. Este físico británico, realizó una serie de investigaciones sobre el electromagnetismo que, en 1821, se convirtieron en un antecedente del motor eléctrico que fue la base para la creación de los primeros prototipos de coches movidos por electricidad.

Entre 1832 y 1839 Robert Anderson inventó el primer carruaje de tracción eléctrica (*Fig.92*), con pila de energía no recargable. Las primeras baterías recargables surgieron antes de 1880, ahí comenzaron realmente.



Fig.92 Primer carruaje de tracción eléctrica de Robert Anderson
[Fuente: Museo Nazionale Dell'Automobile]

Se hicieron con las carreteras muy rápido, en 1900 fue su momento cumbre, cuando eran los coches con más demanda, mucho más que los de vapor o gasolina.

De hecho, en 1899 un coche eléctrico, “La Jamais Contente” (Fig.93), superó por primera vez los 100 km/h e inauguró un récord de velocidad. Fue un coche eléctrico, fabricado por Camille Jenatzy en Francia, con una carrocería de aleación ligera con forma de torpedo. Pero, la alta posición de conducción y el enorme chasis inferior estropeaban mucho la aerodinámica.

CARACTERÍSTICAS:

Vehículo eléctrico

Motor: 2x25 Kw ,
uno para cada rueda.

Máx.Potencia: 68 CV

Vel. Máx: 105Km/h

Peso: 1000Kg.



Fig.93 La Jamais Contente

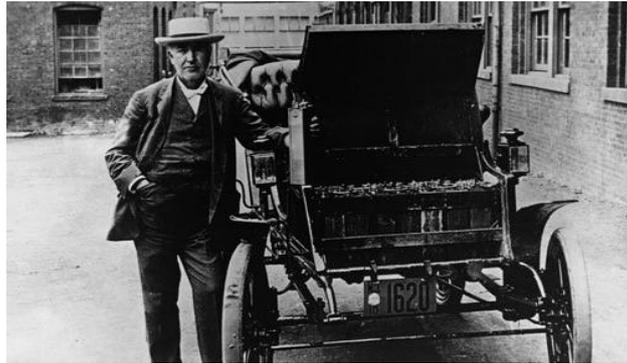
[Fuente: Museo Nazionale Dell'Automobile]

Los primeros coches de gasolina contaminaban mucho, eran sucios, ruidosos, requerían gasolina, había que cambiar de marcha muy rudimentariamente, había que arrancarlos con manivela y en cualquier momento fallaban.

El coche eléctrico triunfaba por su sencillez, fiabilidad, sin cambio de marchas ni manivela, no hacían ruido, eran rápidos, la autonomía era aceptable y su coste era asequible para las clases altas, los primeros propietarios de automóviles.

Pero el automóvil de gasolina recibió el motor de arranque en 1912. Henry Ford inventó la producción en serie, la gasolina alcanzó un precio muy asequible, se empezaron a abrir carreteras al tráfico y entonces la autonomía pasó a ser una característica muy importante, además del dinero.

La tecnología de las baterías avanzaba muy bien, el mismo Thomas Alva Edison puso una batería de níquel a un coche eléctrico (Fig.94) antes de 1890 y consiguió más autonomía y prestaciones. Pero el coche de gasolina acabó ganando a los eléctricos.



*Fig.94 Edison y un coche eléctrico con batería de Níquel
[Fuente: historia coche electrico]*

8.2 Segunda etapa: Desaparición y crisis del petróleo

A mediados de los años 60 casi desaparecieron. En los años 60-70, más por ecología que por otro motivo, empezaron a aparecer algunos vehículos en el sector industrial, el carrito de golf eléctrico y pequeños coches urbanos.

La crisis del petróleo fue el causante de su posterior reaparición, forzando a los fabricantes de coches a mejorar su eficiencia a la vez que se buscaban alternativas al petróleo, una materia prima que podía hundir la economía mundial si empezaba a escasear o subía de precio.

En 1990, General Motors presenta en el Salón de Los Ángeles el predecesor del coche eléctrico más célebre de la Historia: el General Motors Experimental Vehicle 1, o EV-1 (*Fig.95*) para abreviar.

CARACTERÍSTICAS:

Motor: eléctrico trifásico de inducción.

Max. Potencia de

Salida: 139 CV a 7000 rpm.

Velocidad Max: 128 Km/h.

Peso: 1400Kg.



*Fig.95 Experimental Vehicle 1
[Fuente: historia coche electrico]*

En la última década del siglo XX empezaron a pensar incluso en los tribunales que la legislación actual sobre la contaminación era un desastre. En California, Estados Unidos, por ejemplo, se validó el conocido como *Zero Emission Mandate*, una ley

que impulsaba a que los grandes fabricantes automovilísticos investigaran cómo podían contaminar menos con sus coches.

Tras varios años, los fabricantes lograron rebajar las exigencias de la ley cambiando lo que se exigía de cero emisiones a bajas emisiones. Curiosamente, el Gobierno en Estados Unidos luchó para eliminar la reforma de California y estos tuvieron que ceder por las fuerzas políticas a las que se enfrentaban. La industria del petróleo tuvo mucho que ver en todas estas decisiones.

8.3 Tercera etapa: El renacer del coche eléctrico

El renacer del coche eléctrico fue gracias al Toyota Prius (*Fig.96*) que salió a la venta en 1997 en Japón, y este coche marcó la diferencia tras su aparición en todo el mundo en el año 2000. Es un coche híbrido, gasolina-eléctrico, del segmento C que se ha convertido en el mayor representante de los vehículos híbridos. Famosos como Tom Hanks o Mel Gibson ayudaron mucho con esta iniciativa, porque hablaron muy positivamente de los coches eléctricos en programas con mucha audiencia. En apenas diez años se transformó el sector por completo y de tener apenas clientes, pasaron a tener millones por todo el mundo.

CARACTERÍSTICAS:

Motor: híbrido, 4 cilindros en línea.

Capacidad: 1497 cc.

Máx. Potencia de

Salida: 57 CV a 4000 rpm.

Velocidad Máx: 195 Km/h.

Peso: 1240Kg.



*Fig.96 Toyota Prius
[Fuente: Toyota]*

La mayoría no conocíamos el mundo del coche eléctrico, pero es obvio que de alguna manera Elon Musk y Tesla han comenzado a cambiar esta situación a nivel mundial. Tesla Motors empezó siendo una pequeña startup en Silicon Valley y, tras su enorme éxito en el mercado, actualmente no da a basto en cuanto a pedidos de su Tesla Model 3 (*Fig.97*).

CARACTERÍSTICAS:

Motor: eléctrico

Capacidad: 1497 cc.

Potencia: 262 CV.

Batería: 50 Kw.

Velocidad Max: 210 Km/h.

Peso: 1610Kg.



Fig.97 Tesla Model 3

[Fuente: Tesla]

Debido a su provocador marketing solo tenemos que ver lo que ha conseguido Elon Musk. El resto de fabricantes se han visto obligados a cambiar completamente sus políticas respecto a los coches.

En general y como dice la “*Guía del coche eléctrico II*” aún quedan barreras por superar, como una mayor autonomía de las baterías, el desarrollo de una red de recarga pública, al margen de un impulso en campañas de concienciación acerca de las ventajas y oportunidades que ofrece el vehículo eléctrico, pero sin duda, y pese a las dificultades por las que su implementación ha pasado y sigue pasando, el vehículo eléctrico ha venido para quedarse y su momento es hoy, no mañana.

9. VEHÍCULOS AUTÓNOMOS

9.1 El coche autónomo

La conducción autónoma ha evolucionado mucho hasta aproximarnos a un futuro en el que los vehículos podrán circular por sí solos.

Como bien define Luis A. Ramírez M. en “*Vehículos autónomos*” (2016), un vehículo autónomo es un automóvil capaz de imitar las capacidades humanas de manejo y control, percibiendo el medio que le rodea y desplazándose en consecuencia. Es decir, un coche en el que el ‘conductor’ solo tiene que introducir la dirección de destino y despreocuparse de todo lo demás.

Todo es gracias al desarrollo de las innovaciones que han ido surgiendo con el objetivo de aumentar la seguridad vial. La mayoría de los sistemas utilizados por esta nueva generación de prototipos ya han circulado grandes recorridos por sí solos.

Gracias a sensores de radar, cámaras y detección de objetos, muchos coches que circulan a diario por nuestras ciudades aceleran por sí solos, frenan, corrigen su trayectoria de circulación y hasta aparcan cuando encuentran un hueco con el espacio necesario.

Podemos decir que se ha producido una revolución en un sector que ha demostrado que dispone de la tecnología necesaria para que los coches puedan circular por sí mismos.

En este trabajo destacamos dos vehículos autónomos muy importantes.

9.1.1 Prototipo Mercedes F 015 Luxury In Motion

2015, Alemania

El prototipo experimental con funciones de conducción autónoma de Mercedes F 015 Luxury in Motion (*Fig.98*), nos anticipa como puede ser la conducción inteligente del futuro. El coche pasará de ser un simple medio de transporte a un espacio con un ambiente especial para sus ocupantes. El conductor podrá elegir si quiere conducir, o usar los sistemas inteligentes de vehículo autónomo. Con este fin se integran seis de alta definición, en el tablero de instrumentos, en las paredes laterales y en la pared trasera. Los ocupantes pueden interactuar en todo momento con el vehículo mediante “eyetracking” (registro visual) con gestos o tocando la superficie táctil de las pantallas.

También puede informar de los lugares por los que viaja, hacer uso de entretenimiento, tomar parte en conferencias o visitar mundos virtuales dentro del vehículo. La base del innovador concepto del habitáculo (Fig.99) es el sistema variable de asientos, con cuatro cómodos asientos giratorios. Si se colocan los asientos en posición enfrentada, los ocupantes pueden conversar y disfrutar de su entorno como si fuera un lugar de trabajo o diversión durante la marcha del vehículo, de esta forma no será necesario utilizar el volante, el acelerador ni el freno.



Fig.97 Prototipo Mercedes F015 Luxury In Motion
[Fuente: Mercedes]



Fig.98 Interior Mercedes F015
[Fuente: Mercedes]

9.1.2 Google crea su propio coche autónomo: Waymo

Google ha desarrollado un coche que podría revolucionar el mundo de la automoción, lo han llamado Waymo (*Fig.100*).

El vehículo no tiene pedales, ni velocidades, ni volante. Solo dispondría de un botón de encendido y una pantalla que mostraría la ruta que seguirá.

Su velocidad máxima anunciada sería de unos 40 Km/h y los sensores con los que está equipado determinan la posición del vehículo y la cercanía con otros vehículos y de personas. El coche será capaz de moverse de manera segura y autónoma durante unos 160 Km.



Fig.99 Waymo
[Fuente: Google]

Existen hasta cinco niveles de autonomía, siendo el nivel cinco el nivel completo de autonomía de un vehículo. Pero todavía solo se han comercializado hasta el nivel cuatro.

- Nivel-0: Solo el conductor
- Nivel-1: Control crucero o tecnología para mantener el coche en el carril.
- Nivel-2: El conductor debe estar atento por que puede no funcionar adecuadamente y tiene que desactivarlo.
- Nivel-3: Pueden circular de forma autónoma en entornos controlados como autopistas.
- Nivel-4: Puede circular sin supervisión del conductor en área acotadas con información.
- Nivel-5: Puede circular por cualquier carretera.

La tecnología avanza muy rápido, pero parece que todavía quedan unos años hasta que los coches autónomos inunden nuestras calles.

10. CONCLUSIONES

10.1 Conclusiones

El diseño de automóviles ha evolucionado mucho hasta hoy. El primer vehículo motorizado en ser producido con fines comerciales fue un vehículo de apenas tres ruedas, llamado Motorwagen, con el sistema de arranque a manivela, este primer automóvil tenía potencia de 0.8 CV, pudiendo alcanzar 18 kilómetros por hora.

A partir de este momento empezó a desplegarse, convirtiéndose en el más importante medio de transporte, en un producto industrial relacionado con el desarrollo y la riqueza de los pueblos y en el medio para satisfacer los deseos de movilidad y autonomía del hombre actual.

Los aspectos más relevantes de esta evolución son los siguientes:

El combustible. Todos los vehículos requieren energía para moverlos y ésta se produce dentro del motor, ya sea a gasolina o diésel. No obstante también requieren que estas fuentes de energía sean transportables, que almacenen grandes cantidades de la energía y sean, hasta cierto punto, económicas. Los primeros coches, incluido el Motorwagen, usaban gasolina como fuente de energía. Ya existían carruajes anteriores al Motorwagen que utilizaban energía eléctrica, pero el alto costo y el corto alcance de estos coches hicieron que triunfaran los hidrocarburos. Más tarde, en el año 2000, renacerían los coches eléctricos como alternativa a la alta contaminación de la gasolina y el diésel. Y en las últimas décadas nacería otra alternativa cero emisiones, las pilas de combustible.

La carrocería. Es una defensa que sirve para aislarse del exterior, del viento, del agua, del frío y sobre todo proporciona seguridad y confort a los ocupantes. Los primeros automóviles eran abiertos, prescindían de la carrocería, a diferencia de los carruajes, con el objetivo de reducir peso. En 1897 se fabricó el primer automóvil con carrocería. La carrocería fue evolucionando poco a poco hasta que en 1934 se creó el Citroën Traction Avant, con su innovadora carrocería autoportante, que es la que se sigue usando hoy en día.

La tecnología. Los coches, actualmente, cuentan con multitud de innovaciones tecnológicas que se han ido incorporando poco a poco a lo largo de la historia. Estas innovaciones se crearon para satisfacer las necesidades de la sociedad. La gente busca más prestaciones, menor precio, más fiabilidad, mayor confort, mayor seguridad, menor consumo y menor contaminación.

Las innovaciones comenzaron con el Modelo T de Ford, con su pionera producción en serie. Otras innovaciones son la aparición del encendido eléctrico, los frenos en las cuatro ruedas, la radio, la dirección asistida, el casete, el airbag, el GPS, los coches híbridos, los coches autónomos...

Hemos hablado del pasado, pero la industria del automóvil continúa, y por lo tanto continúa su evolución. Según las necesidades de la sociedad más reciente se deducen las principales tendencias de futuro en la industria del automóvil en el mundo para los próximos años:

Avances mecánicos. Para cumplir con las regulaciones sobre eficiencia energética, se espera que siga la transición hacia los híbridos, eléctricos y pilas de hidrógeno.

Conducción autónoma. Continúan las investigaciones, hasta ahora no se han comercializado coches de autonomía completa.

Reducción del peso. Con objetivo de reducir el CO₂/Km.

Proveedores. Será una gran oportunidad de negocio para los fabricantes de que contribuyan con mejoras en la eficiencia medioambiental.

Mercados emergentes. El proceso de motorización continúa. China y la India son países potenciales.

Para finalizar, con este trabajo he querido mostrar cada paso, y sus detonantes, de la evolución del diseño del medio de transporte más utilizado en el mundo. El automóvil tiene una larga historia que se proyecta con fuerza hacia el futuro.

11. BIBLIOGRAFÍA

11.1 Páginas web

(05/04/2018) Concepto de automóvil:

<https://www.definicionabc.com/tecnologia/automovil.php>

(05/04/2018) Primeros modelos:

<http://www.museonicolis.com/benz-co-modell-1/>

<https://www.motorpasion.com/cabrio/especial-descapotables-historia>

(05/04/2018) Ford Modelo T:

<http://historia-disenio-industrial.blogspot.it/2015/02/ford-t.html>

(15/04/2018) Modelos emblemáticos:

<https://www.motorpasion.com/clasicos/la-historia-del-automovil-a-traves-de-sus-modelos-mas-emblematicos-i>

(15/04/2018) Silver ghost:

<https://www.motorpasion.com/clasicos/rolls-royce-silver-ghost-el-ejemplar-unico-que-dio-nombre-a-una-serie>

(15/04/2018) Carrocerías:

<https://es.scribd.com/document/200072285/Historia-de-la-carroceria-del-automovil>

(15/04/2018) Carrocería autoportante:

<http://gtmotive.com/es/adictos/conecta/tipos-carroceria-vehiculo>

(15/04/2018) Automóviles innovadores:

<https://www.autocasion.com/actualidad/reportajes/cuales-los-coches-mas-importantes-la-historia>

<https://www.motorpasion.com/clasicos/la-historia-del-automovil-los-anos-20-y-30>

<https://www.motorpasion.com/clasicos/la-historia-del-automovil-los-anos-40-y-50>

<http://www.carrosyclassicos.com/historia/item/587-renault-4-cv>

<https://www.catawiki.es/stories/4839-por-que-el-citroen-2cv-es-hoy-uno-de-los-coches-de-culto-mas-deseados>

<http://www.fierrosclassicos.com/land-rover/>

<http://motorhistoria.blogspot.it/2011/06/mercedes-benz-300-sl-alas-de-gaviota.html>

(19/04/2018) Automoviles innovadores:

<http://motorhistoria.blogspot.it/2011/05/los-origenes-del-mini-british.html>

<http://tiempodeclassicos.over-blog.es/article-porsche-356-n-1-roadster-91773940.html>

(02/05/2018) Automoviles innovadores:

<https://www.motorpasion.com/clasicos/la-historia-del-automovil-los-anos-60-y-70>

<http://www.museoauto.it/website/en/museo/open-garage>

<https://www.moma.org/calendar/exhibitions/282>

<https://noticias.coches.com/noticias-motor/historia-del-porsche-911-primera-generacion-1963-el-porsche-901/93062>

https://www.classicdriver.com/en/cars/porsche/911-1963-1973?make=209&model=3020&search_type=advanced
<https://www.porsche.com/spain/accessoriesandservice/classic/models/911-f/911-f-911/>
<http://www.autofacil.es/volkswagen/2009/08/15/35-anos-vw-golf-i-primera-generacion-1974-1983/2300.html>
<https://www.toyota.es/world-of-toyota/articles-news-events/the-celica-story.json>
<http://blog.model-space.es/coches/breve-historia-del-lamborghini-countach>
<https://www.vavel.com/es/motor/2014/10/04/399376-la-historia-del-lagonda-un-adelantado-a-su-tiempo.html>
<https://www.diariomotor.com/noticia/un-repaso-a-la-historia-del-seat-ibiza-el-modelo-mas-vendido-en-la-historia-de-espana/>
<https://www.topgear.es/noticias/deportivos/historia-ferrari-f40-156756>
<http://www.autopista.es/noticias-motor/articulo/renault-espace-30-aniversario-del-primer-monovolumen-100915>
<http://cochesmiticos.com/jaguar-xj220-1992-historia/>
<https://minasderiosa.blogspot.it/2011/09/de-relojes-y-coches-historia-de-smart.html>
<https://www.actualidadmotor.com/historia-volkswagen-golf-gti/>
<https://www.elnuevodiario.com.ni/actualidad/334342-tata-nano-auto-mas-barato-mundo/>
<https://noticias.autocosmos.com.mx/2011/01/07/los-10-autos-de-la-decada-2000-2010>
<http://www.fierrosclasicos.com/ford-mustang-1964/>
<https://www.pistonudos.com/reportajes/breve-historia-de-la-automocion-industrial-en-espana-i/>
<https://www.pistonudos.com/reportajes/breve-historia-de-la-automocion-industrial-en-espana-2/>
 (05/05/2018) Características técnicas:
<https://www.carfolio.com/specifications/models/car/?car=51997>
https://auto.ferrari.com/es_ES/automoviles/modelos-del-pasado/dino-246-gt/
<https://www.diariomotor.com/altas-prestaciones/el-origen-del-superdeportivo-lamborghini-miura/>
<https://www.ultimatespecs.com/es/car-specs/Jaguar/19880/Jaguar-E-Type-42.html>
<https://www.actualidadmotor.com/modelos/porsche-911-ficha/>
<https://www.ultimatespecs.com/es/car-specs/Volkswagen/2848/Volkswagen-Golf-1-1100.html>
<https://www.ultimatespecs.com/es/car-specs/Trabant/21065/Trabant-601-.html>
<https://www.lamborghini.com/es-en/marca/obras-maestras/countach>
<http://www.historiaseat.com/ibiza1/kibiza1.htm>
<https://www.ultimatespecs.com/es/car-specs/Chevrolet/15143/Chevrolet-Corvette-C1-150hp.html>

https://auto.idoneos.com/ferrari/ferrari_f40/
<https://auto.idoneos.com/357641/>
 (23/05/2018) Cronología hisotira automóvil:
<http://debates.coches.net/forum/muy-interesante/58266-historia-del-autom%C3%B3vil-1769-2000>
<https://www.ultimatespecs.com/es/car-specs/Volkswagen/3108/Volkswagen-Golf-3-14.html>
 (30/05/2018) Coche eléctrico:
<https://www.fenercom.com/pdf/publicaciones/Guia-del-Vehiculo-Elctrico-II-fenercom-2015.pdf>

11.2 Libros

La bibliografía es muy extensa, por ello se citan los libros que se consideran de mayor interés o que han sido más consultados.

Belli, G., (2006). *Mitomacchina. Il design dell'automobile: storia, tecnologia e futuro*. Editorial Skira.

Fernandez Latorre, O., (2016). *La evolución del automóvil*.

Fagone, E.L., (2012). *Car design. Genesi ed evoluzione del design automobilistico*. Editorial Compositore.

García Tapia, N., Cano García, J.A., (2003). *La aventura del Castilla: el primer vehículo de vapor que circulo por las carreteras españolas (1860)*. Editorial Cidaut.

Genta, G., (2013). *L'automobile. Evoluzione di una tecnologia*. Editorial Asi Service.

Lage, M., (2014). *Atlas ilustrado del automóvil en España*. Editorial Susaeta ediciones S.A.

Matteucci, M., (1967). *Storia dell'automobile*. Editorial Ediprint.

Perez De Lucia, A.,(2015). *Guía del vehículo eléctrico II*.

Ruiz, M., (2006). *L'automobile. Tutte le marche e tutti i modelli dal 1945 a oggi*. Editorial Mondanori.

Villa, S., (2011). *Automoviles - modelos que cambiaron la historia*. Editorial Librería Universitaria.

