



Sistema 'autopilot' de Tesla.

Hacia la conducción autónoma

Desde la era del Ford T y la cadena de montaje hasta la moderna robotización de las fábricas, la automoción nunca había vivido una revolución similar. Ahora son los coches conectados; en pocos años, la conducción humana quizá sea algo del pasado. Los fabricantes de automóviles siempre han visto como proveedores de productos y tienen el reto de ser también proveedores de servicios en movilidad.

Joan Carles Ambrojo

El coche volador es todavía ciencia-ficción. Sin embargo, algunos vehículos ya *han aprendido* a conducir solos con cierta soltura. Mientras llega el coche completamente autónomo, los coches comerciales son más inteligentes, disponen de sistemas de ayuda a la conducción y están contruidos con materiales más ligeros y motores más eficientes. Pero la supremacía de la industria de la automoción no está esculpida en piedra. Debe enfrentarse a una pléyade de nuevos competidores provenientes del sector tecnológico como Google y Apple, que entre otras tecnologías, desarrollan sistemas operativos para los vehículos conectados.

Los fabricantes de automóviles siempre han visto a sí mismos como proveedores de productos y tienen el reto de asumir una nueva identidad como

proveedores de servicios en movilidad. BMW, Daimler y Volkswagen, por ejemplo, han recogido el guante y formaron un consorcio para adquirir la empresa de servicio de mapas y navegación Here de alta precisión de Nokia, compatible con

La electrónica representa ya el 35% del coste total de un vehículo, cuando hace solo 10 años era del 20%

la conducción autónoma. Los suministradores de componentes también se han puesto las pilas para producir elementos de alta tecnología a precios más bajos y competitivos.

Los primeros circuitos integrados utilizados en los automóviles para contro-

lar características básicas del motor se implantaron a finales de la década de 1970. Las nuevas legislaciones sobre eficiencia energética y bajas emisiones aceleraron una década más tarde la presencia de los primeros ordenadores de a bordo capaces de diagnosticar el estado del vehículo.

Sistemas electrónicos

Los sistemas electrónicos siguen contribuyendo con más del 90% de las innovaciones y nuevas características de los flamantes vehículos. Y con la etronización del coche conectado y la llegada del vehículo autónomo su presencia será omnipresente: la electrónica representa ya el 35% del coste total de un vehículo; hace 10 años era del 20%, según estudios realizados por Manfred Broy, profesor de informática en la Universidad Técnica de Múnich.

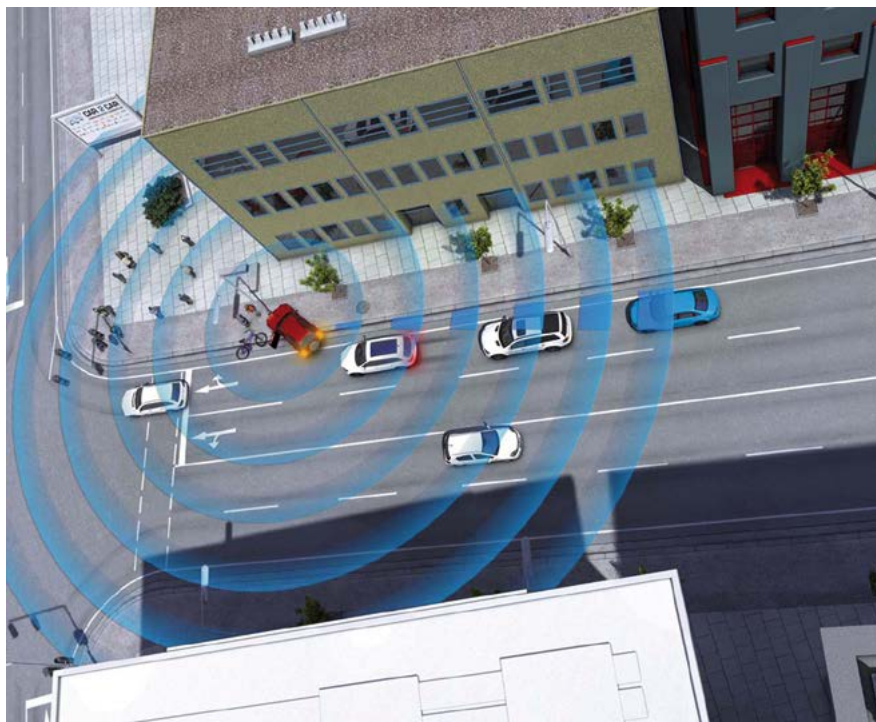
Todos los fabricantes de equipos principales se dirigen a las áreas tradicionales de la calidad y la seguridad; mientras que la información y el entretenimiento cobran mayor relevancia, puesto que permiten diferenciar sus productos frente a la competencia, según el estudio de tendencias del automóvil elaborado por PwC. Hace una década, solo los vehículos de gama alta contaban con sistemas de visión nocturna con detección de peatones, sensores de aparcamiento, cámaras que recogen todos los ángulos y luces adaptativas. Algunos utilitarios ya disponen de sistemas de apertura y arranque biométricos, y manuales con realidad aumentada en el teléfono inteligente.

Redes inalámbricas

La mayoría de los coches nuevos están equipados con sensores y conectados a redes inalámbricas de alta velocidad; transmiten flujos de datos valiosos y facilitan una amplia gama de servicios digitales. Existen también servicios avanzados como el asistente de carril, el control de cruceo adaptativo y sistemas de autofrenado. Tesla cuenta con un avanzado sistema de conducción semiautomática, el Autopilot; el Mercedes Class E es capaz de tomar momentáneamente el control del vehículo en caso necesario, mientras que Audi trabaja en su sistema Piloted Driving.

Con el tiempo, estos servicios definirán la propuesta de valor del automóvil. Tan solo la industria automovilística alemana prevé invertir 11.000 millones de euros anuales en digitalización e Internet de las cosas.

A medida que la complejidad y la penetración de los sistemas de información y entretenimiento y de asistencia al conductor aumentan, hay una creciente necesidad de *hardware* y soluciones de *software* compatibles con la inteligencia artificial, que utiliza componentes electrónicos y *software* para emular las funciones del cerebro humano. Los sistemas de asistencia al conductor incluyen cámaras basadas en sistemas de visión artificial, radar y sistemas de evaluación del motor. De hecho, las remesas de los sistemas de inteligencia artificial (AI) utilizados en información y entretenimiento y sistemas de ayuda a la conducción pasarán de los 7 millones unidades en 2015 y centrados principalmente en el reconocimiento de la voz, que se ejecuta principalmente en la nube debido a



Avisos *online* de un vehículo accidentado a los coches que se aproximan.

los altos costes del *hardware*, a 122 millones de unidades en 2025, según IHS.

Los automóviles conectados son vehículos digitalizados, con conexión a Internet, sistemas avanzados de información y entretenimiento y aplicaciones que permiten a los vehículos *hablar* el uno al otro, intercambiando datos básicos de seguridad como la velocidad y posición), servicios de localización y guiado basados en las condiciones del tráfico en tiempo real y enlaces que facilitan el diagnóstico de vehículos y reparaciones a distancia.

“Solo la industria automovilística alemana prevé invertir 11.000 millones de euros anuales en digitalización e Internet de las cosas”

Otros vectores de crecimiento a corto plazo incluyen una mayor disponibilidad de las redes inalámbricas de alta velocidad y servicios de datos basados en la nube en todo el mundo, y el desarrollo de interfaces de programación de aplicaciones necesarias para crear *software* del coche conectado. Por el lado de la

demanda, las características de seguridad digitales y las opciones de entretenimiento van a estimular las ventas, algo que fomentará la inversión en servicios de coches conectados, y dará lugar a la demanda del mercado de accesorios para equipos de conectividad de los propietarios de coches fabricados sin funciones digitales, según prevén los expertos.

La visión tradicional del automóvil también se diluye. Cada vez más, el conductor lo ve como un objeto que compartir, en vez de poseer, y en el que puede disfrutar de mayores ventajas tecnológicas de conectividad y ocio. La conexión entre vehículos permitirá intercambiar datos entre usuarios, las infraestructuras y las señales de tráfico y no solo reducirá el número de accidentes, sino que hará más fluido el tráfico, dice Stefan Burgstaller, experto en Goldman Sachs Research. Las aseguradoras, por ejemplo, tendrán nuevas formas de controlar el comportamiento del conductor, recompensar a los buenos conductores y distribuir los costes a los imprudentes.

Cambios legislativos

La digitalización viene acompañada de cambios legislativos. Una directiva obligará a todos los nuevos automóviles que circulen por las carreteras a partir del 31 de marzo de 2018 a disponer del eCall,



Sistema Autopilot de Tesla. Imagen detallada del cuadro de instrumentación.

dispositivo de seguimiento que alerta a los servicios de emergencia en caso de accidente, un arma de doble filo que puede atentar contra la privacidad de los usuarios, advierten los expertos.

La seguridad activa en los vehículos, que incluye advertencias prechoque, también está ganando popularidad por el potencial considerable que tiene para

reducir los efectos nocivos de los accidentes de circulación a ocupantes y peatones. El mercado de los sistemas de seguridad activa crecerá a una tasa compuesta anual superior a los sistemas de seguridad pasiva entre 2015 y 2020, según algunos estudios. Pero la nueva era de la conducción autónoma y la conexión entre vehículos plantea nuevos

dilemas éticos: ¿Cómo programar un vehículo para actuar en caso de un accidente inevitable? ¿Se sacrificarán los ocupantes para salvar un mayor número de vidas? ¿Se crearán algoritmos con diferentes niveles de ética para preservar, por ejemplo, a los ocupantes infantiles, con más años de vida por delante?

Puntos débiles

De momento, los vehículos inteligentes o conectados tienen sus puntos débiles y algunos modelos han sufrido ciberataques. Un estudio de IDC y Veracode así lo demuestra. La vulnerabilidad del *software* a bordo de los vehículos, sobre todo si es de baja calidad, es, precisamente, uno de los desafíos más importantes para la industria de la automoción. John Smith, jefe de soluciones en Veracode, explicó a CBR que el *software* de un vehículo conectado actual está compuesto por unos 200 millones de líneas de código, "sin mencionar las aplicaciones enlazadas directamente al *smartphone*. Malos programas informáticos o con bajo nivel de seguridad puede convertir esos automóviles en peligrosos.

No basta con crear *software* de calidad, sino también en solucionar rápidamente los errores detectados y hacerlos llegar a los clientes, añade Smith. Esto ya sucede en algunos casos: cada pocos meses, los propietarios de un vehículo Tesla reciben una actualización de *software* que añade nuevas funciones a su vehículo y ya ha eliminado serios problemas en su modelo S.

Áreas de desarrollo

Estas son algunas de las principales áreas de desarrollo en la industria automovilística para avanzar hacia el coche conectado:

- **Conducción autónoma:** vehículos sin conductor humano. Se incluyen los coches con aparcamiento automático o ayudas en autopista.
- **Seguridad:** capacidad para advertir al conductor de los problemas viales y automáticamente detectar y evitar posibles colisiones, incluidas señales de advertencia de peligro y las funciones de llamada de emergencia.
- **Entretenimiento:** música y vídeo para pasajeros y el conductor, con interfaces de teléfonos inteligentes, *wifi* o puntos de acceso de red de área local, el acceso a las redes sociales y la oficina móvil.
- **Bienestar:** optimización de la salud y la competencia del conductor, con alertas electrónicas que detectan o mitigan la fatiga, y otras formas de asistencia individual.
- **Gestión de vehículos:** soporte para reducir al mínimo los costes de operación y aumentar la comodidad. Incluye el control remoto de funciones del automóvil, pantallas de servicio y estado del vehículo y la transmisión de los datos de tráfico.
- **Gestión de la movilidad para una conducción más rápida, segura, económica y eficiente,** basada en datos recogidos por el vehículo. Incluye pantallas en tiempo real de información de tráfico, reparaciones, etc.
- **Integración en el hogar,** oficinas y otros edificios, incluidas alarmas domésticas y los sistemas optimización energética.