

Depende: coche autónomo, de la utopía a la solución de movilidad

[Pablo Rodríguez Canfranc](#)



He aquí las claves para entender el futuro del coche autónomo.

Cuando Henry Ford vio salir renqueando por la puerta de su fábrica el primer modelo de Ford T en octubre de 1908 poco se podía imaginar que la senda tecnológica iniciada llevaría, más de cien años más tarde, hasta el desarrollo de los coches inteligentes que pueden circular sin intervención humana. Los soñadores posteriores del siglo XX predecían un mundo futuro de carreteras surcadas por automóviles dirigidos por un ordenador de a bordo que transportan de forma rápida y segura a pasajeros felizmente despreocupados leyendo o viendo una película durante el viaje. Entonces, una utopía; hoy, una realidad, por lo menos en lo que a la tecnología se refiere.

Los automóviles han ido perfeccionándose década a década desde su nacimiento, al principio en términos mecánicos y, posteriormente, desde finales del siglo pasado incorporando la electrónica y, finalmente, la informática. En el coche de hoy la arquitectura mecánica está cubierta por una capa de inteligencia artificial que apoya y facilita las necesidades de la circulación, lo que hace cada vez más innecesarias las funciones que realiza el conductor. La automatización ya asoma en los vehículos convencionales en funciones como el autoaparcado del vehículo o las luces automáticas, que se encienden y apagan solas en función del grado de iluminación de la vía.

La industria del automóvil [está tomando posiciones](#) en todo el mundo en torno a la conducción autónoma. Aparte de los gigantes americanos, como Ford o General Motors, y de los nuevos agentes del sector, como Uber, Tesla o Google, los fabricantes europeos y asiáticos trabajan

contrarreloj para no quedarse fuera de ese mercado. Volvo está fuertemente comprometido con el coche autónomo y su alianza con Uber afianza dicho compromiso; BMW trabaja con las tecnológicas Intel y Mobileye para lanzar un coche totalmente autónomo en 2021; el grupo Volkswagen ha hecho grandes avances en este campo en Estados Unidos con Audi, que colabora con la empresa informática NVIDIA; el gigante francés PSA (que integra Peugeot, Citroën y Opel) también planea tener un coche autónomo en el mercado en 2020.

En el continente asiático, la empresa coreana Hyundai anuncia un conjunto de funciones autónomas en sus vehículos en 2020, pero no espera poder tener un automóvil autónomo hasta por lo menos 2030. El gigante informático chino Baidu anunció en 2017 la creación de Apollo, un servicio que incluye hardware y software para los vehículos autónomos, así como plataformas de datos en la nube, que pondrá a disposición de la industria del automóvil. Las japonesas Honda y Toyota muestran una aproximación más conservadora, trabajando por aumentar de manera progresiva las funciones autónomas de sus vehículos antes de acometer de forma directa la fabricación de un coche totalmente autónomo.

Ahora bien, a pesar de los avances técnicos que contemplamos a diario, el futuro de la automoción no es tan previsible como aparenta. Por una parte, aunque la tecnología que convierte a los coches en autónomos ya está [prácticamente disponible](#), todavía quedan numerosos factores que definir antes de que sean una realidad comercial. Son temas como la adecuación de las infraestructuras viarias y de las ciudades, el desarrollo de un acervo legislativo relativo a la responsabilidad en caso de funcionamiento inadecuado o la ciberseguridad, para proteger el vehículo del ataque de *hackers* informáticos, entre muchos otros, que deben ser aclarados antes de la llegada de los coches autoconducidos a las calles. Pero, además, concebimos erróneamente un escenario futuro basado en los cánones heredados del siglo XX: el automóvil como un bien en propiedad de la familia y como un símbolo de estatus social. Los cambios culturales que caracterizan la era en que vivimos parecen augurar un modelo muy distinto en el que no compraremos coches, sino servicios de movilidad, es decir, soluciones de desplazamiento variadas, según las necesidades en cada caso.



“Los coches autónomos funcionan siempre sin conductor”

Depende. Es verdad que la propia definición de coche autónomo lleva implícita la idea de que se trata de un vehículo que circula por las calles y carreteras sin la necesidad de llevar a un ser humano al volante que lo guíe. La tecnología de este tipo de vehículos está basada en numerosos sensores y cámaras, que establecen la relación directa con el entorno inmediato, en sistemas de geoposicionamiento intercambiando datos a través de Internet y, especialmente, en un ordenador de a bordo con inteligencia artificial, que recibe todos los parámetros y variables, toma las decisiones y ejecuta las acciones, ordenando al motor que acelere, al volante que gire o al freno que detenga el vehículo.

No obstante, existen distintas escalas de autonomía del automóvil que establecen el grado de intervención humana en la conducción, siendo una de las más utilizadas el estándar de la Society of Automotive Engineers [SAE J3016](#). Esta clasificación comprende seis niveles, desde el coche completamente controlado por el conductor (nivel 0), hasta el último, el nivel 5, en el que no hay condiciones específicas limitantes para el funcionamiento del sistema, y, por tanto, el vehículo puede circular de forma autónoma en todo momento o circunstancia. Frente a la automatización total, los niveles anteriores requieren en algún momento de la intervención humana, bien por un fallo en el sistema que lo requiera, bien por atravesar un trayecto con

condiciones adversas, por ejemplo, de tipo meteorológico.

El accidente más importante que ha tenido hasta la fecha un coche autónomo fue el choque de un Tesla Model S autónomo guiado por el sistema [Autopilot](#) contra un camión articulado, que le costó la vida a su pasajero, Joshua Brown. Era un soleado día de mayo de 2016 y el vehículo en cuestión circulaba por una autopista en Willinston, estado de Florida, guiado por el sistema automático que utiliza radar, GPS y sensores de ultrasonidos para mantener el coche centrado en la calzada sin salirse y establecer una distancia de seguridad con los otros automóviles. En un momento dado se incorporó a la autopista un tráiler de varios ejes y el *Autopilot* no lo detectó, quizá por la superficie blanca brillante del camión, de forma que no activó el dispositivo de frenado y el Tesla se metió bajo sus ruedas.

A pesar de que en su día la autoridad federal responsable de tráfico de Estados Unidos, la National Highway Traffic Safety Administration, eximió de toda culpa a la empresa de Elon Musk, el fabricante del vehículo, posteriormente un organismo independiente dedicado a investigar accidentes de distintos medios de transporte, el National Transportation Safety Board, concluyó que, con independencia del buen o mal uso que hiciese el conductor del automóvil, [Tesla tiene parte de culpa](#) por vender un producto que se presta a ese mal uso.

El primer atropello a un peatón tuvo lugar el 18 de marzo pasado cuando un Volvo XC90 SUV autónomo de Uber atropelló con consecuencias fatales a una mujer en la ciudad de Tempe, Arizona. Para esclarecer las causas del siniestro, la policía local ha analizado el [vídeo](#) del accidente grabado por la cámara exterior del vehículo, así como el que registra la actividad del conductor. Por una parte, la víctima, Elaine Herzberg, cruzaba por un lugar no destinado para ello en un tramo de carretera muy poco iluminado, por lo que la situación era difícil, tanto para un conductor humano como para una máquina. No obstante, se argumenta que si la conductora del Uber hubiese estado pendiente de la carretera (la cámara interior la muestra mirando todo el rato hacia el salpicadero), quizá hubiera podido tomar el control del vehículo y evitar el accidente. Y, además, se apunta a un fallo del [sistema LIDAR del Volvo](#) (un dispositivo compuesto por 64 láseres que realiza un escaneo continuo del entorno del vehículo que identifica objetos con una precisión de dos centímetros) que debería haber detectado a Herzberg con anticipación suficiente.

En principio, los sistemas inteligentes en el automóvil solamente están pensados para seguir las rayas de la carretera y mantenerse a distancia prudente de otros vehículos, hablando a grandes rasgos. Quizá siempre necesitarán que un ser humano intervenga y tome control de la situación cuando algo imprevisto ocurra.

“Dentro de treinta años todos iremos en nuestros propios coches autónomos por las carreteras”

Probablemente, no. La visión futurista de autopistas surcadas por cientos de vehículos privados sin conductor quizá se quede en el terreno de la ciencia ficción y no será porque la tecnología no esté a la altura. Y es que se aprecia un cambio de cultura en torno al automóvil que sustituye la necesidad de tener uno en propiedad por la disponibilidad de soluciones de movilidad. El coche autónomo es parte de este proceso.

En el momento actual, gran parte de los principales grupos de automoción del mundo están trabajando, de una u otra manera, en algún proyecto de vehículo autónomo (Mercedes-Benz, General Motors, Nissan, Renault...). Paradójicamente, las iniciativas más avanzadas en este campo corresponden a compañías tecnológicas ajenas al sector, en concreto, Tesla y Google.

Las empresas automovilistas y las tecnológicas tienen visiones distintas sobre la forma de aproximarse al coche autónomo. Stefan Bratzel, director del Center of Automotive Management en la universidad alemana Fachhochschule der Wirtschaft (FHDW), define los dos modelos en [una entrevista publicada por PwC](#). Por una parte, la industria del coche tradicional que “sigue un recorrido evolucionista hacia la conducción autónoma, mejorando gradualmente la tecnología y añadiendo prestaciones como las comunicaciones vehículo a vehículo y vehículo a infraestructuras, para hacer el viaje en coche más seguro y confortable”. En el otro extremo, sitúa la estrategia disruptiva de las empresas ajenas al sector, como Google, Tesla o Uber, que, en vez de ir atravesando los tres primeros niveles de la conducción autónoma (en los que todavía se requiere el papel de un conductor), abordan los niveles 4 y 5, que prescinden completamente de un piloto humano.

Lo que realmente rompe los esquemas clásicos de la cultura de la automoción heredada del siglo XX es que estos actores no pretenden llevar Internet al coche, sino más bien, en palabras de Bratzel, “ven el coche como una parte integral de Internet. Su meta no es ofrecer la conducción autónoma como una prestación, sino ofrecer “movilidad” y tratar de hacer dinero utilizando el tiempo libre del conductor”. La movilidad puede venir de la mano de flotas de coches autónomos de alquiler o de servicios tipo Uber o Cabify, pero rompen con la necesidad de tener un coche en propiedad.

A ello hay que sumarle que los jóvenes parecen perder interés por la conducción. Las estadísticas parecen avalar este cambio de cultura: de acuerdo con [los datos de la Dirección General de Tráfico](#), la población entre 18 y 20 años que dispone de carnet de conducir cayó un

60% entre 2007 y 2016, más de 400.000 personas. Lo que antiguamente suponía un objetivo a conseguir al alcanzar la mayoría de edad y, en la medida de lo posible, disponer de un coche de primera o segunda mano en propiedad, está perdiendo valor. Lo que en principio parecía una pauta de comportamiento originada por la crisis, parece que persiste después de esta, constituyendo un rasgo que define a la denominada [generación millennial](#). De acuerdo con un [estudio de Goldman Sachs](#), los miembros de esta generación son reacios a comprar bienes de consumo duradero y a endeudarse con propiedades, incluyendo los automóviles. Si la tendencia se consolida a largo plazo, se trata de un relevante cambio cultural respecto de las generaciones precedentes que va a transformar la filosofía que ha regido en el transporte de personas heredada del siglo XX.



“Tienen muchos menos accidentes”

Sí, pero cuidado. La llegada del coche autónomo tendrá una consecuencia directa inmediata: la caída drástica de la siniestralidad en las carreteras. Las [estadísticas sitúan el factor humano](#) como la causa principal en el 94% de los accidentes que se producen en Estados Unidos. La National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) ha descubierto que los

vehículos Tesla con capacidad de autoconducción tienen hasta un 40% menos de siniestralidad que los automóviles normales. Todo parece indicar que, a medida que los coches dependan menos de su piloto humano, el número de accidentes se reducirá a cifras insignificantes comparadas con las que se producen hoy en día.

Sin embargo, parece ser que confiamos en exceso en los sistemas de conducción autónoma. De acuerdo con el informe de Google Waymo Safety Report 2017, durante las pruebas de conducción realizadas con sistemas de autonomía de nivel 3, se puso en evidencia que “los conductores humanos confiaban en exceso en la tecnología y no estaban monitorizando la carretera con el cuidado necesario para poder tomar el control con seguridad cuando resulte necesario”.

El pasado enero, el diario The Guardian se hacía eco de dos noticias relacionadas con el exceso de confianza en los sistemas autónomos de los vehículos. Por una parte, la policía de California encontró un vehículo Tesla parado en una autopista de cinco carriles a las afueras de San Francisco con su conductor dormido al volante. Unos días después, en Culver City (Los Ángeles), otro vehículo de la misma marca se empotraba a más de 100 kilómetros por hora contra un camión de bomberos estacionado. En ambos casos los conductores alegaron que el automóvil funcionaba con el dispositivo de conducción autónoma *Autopilot*.

Parece, por tanto, que hasta que los sistemas de guiado autónomo no se perfeccionen, la figura del conductor sigue siendo necesaria a bordo y que, en aras de una conducción segura, el piloto humano no debe delegar del todo en la máquina y tiene que mantener la atención en la carretera, aunque no lleve el control del volante.

En cualquier caso, parece claro que la presencia de los coches autónomos redundará en descensos drásticos de la tasa de siniestralidad de las carreteras y esto afecta directamente a los seguros del automóvil. El modelo de negocio de las compañías de seguros puede ver caer su fuente principal de ingresos, tanto porque la conducción será más segura, como porque bajará el número de vehículos privados en propiedad, aumentando las flotas de vehículos gestionadas por empresas de transporte de viajeros. La solución para el sector pasa por reorientar el abanico de riesgos que cubre en la actualidad hacia otros que surgen en el horizonte: la ciberseguridad, teniendo en cuenta que los coches cada vez en mayor medida serán equipos informáticos conectados a redes y por tanto vulnerables, la fiabilidad de producto, asegurando estos sistemas complejos ante fallos de funcionamiento, o el cubrir con sus pólizas las infraestructuras tecnológicas que sostienen la autonomía de los vehículos.

“En unos pocos años me podré comprar un vehículo autónomo”

No está tan claro. Los analistas no esperan que los vehículos inteligentes estén ampliamente difundidos entre nosotros antes de 2030. Aunque tanto las empresas del sector como las tecnológicas avanzan a paso de gigante, todavía queda mucho trabajo por hacer hasta lanzar el coche verdaderamente autónomo. Los mayores avances tienen lugar en el campo de los dispositivos de detección. Por ejemplo, desde 2016 los coches de Tesla Motors llevan incorporados ocho cámaras de visión esférica y doce sensores ultrasónicos, además del radar frontal. Cuando cuenten con el *software* necesario, alcanzarán el nivel de autonomía 5, el máximo en la escala de autonomía.

El problema es que hoy en día el *smart car* depende de tecnologías que están todavía en evolución, en concreto, el *machine learning* (aprendizaje de máquinas), la inteligencia artificial o los interfaces de comunicación entre humanos y sistemas informáticos. El objetivo último es que los coches dispongan de un nivel de inteligencia y de capacidad de aprendizaje tales que les permita saber quién es su conductor, comprender sus reacciones y cambios de humor, saber adaptarse a cualquier circunstancia de la carretera y atender cualquier petición del navegante.

Las comunicaciones son otro de los pilares del coche autónomo. El protocolo desarrollado a tal efecto es el V2X (Vehicle-to-Everything o Vehículo a Todo), que establece la relación del vehículo con cualquier otro elemento, pues incorpora los protocolos V2I (Vehículo a Infraestructura), V2V (Vehículo a Vehículo), V2P (Vehículo a Peatón), V2D (Vehículo a Dispositivo) y V2G (Vehículo a Red). En suma, se trata de *idiomas* que permiten que el automóvil se comunique o intercambie datos con cualquier cosa que comparta la vía con él, que pueda llegar a influir en la conducción o que le ofrezca información relevante para el desplazamiento.

No obstante, el coche conectado a las redes no conocerá su impulso definitivo hasta que llegue la próxima tecnología de redes móviles de banda ancha, [el denominado 5G](#), que proporcionará una conectividad excelente, aunque no será una realidad comercial antes de 2020 de acuerdo con las predicciones más optimistas. Una revolución en las telecomunicaciones que será decisiva en campos como la conducción autónoma mediante [sistemas inteligentes de tráfico](#), la asistencia a la conducción (sistemas para “ver a través del vehículo de delante”, cámaras traseras...), el control de flotas (vehículos que circulan juntos conectados a un operador central), la recopilación de todo tipo de datos (tráfico, accidentes, condiciones de la carretera...), la navegación inteligente (haciendo uso información en tiempo real del tráfico combinada con información procedente de otros vehículos, autoridades de

tráfico, sensores, cámaras, radares...) e incluso la monitorización remota del vehículo por el fabricante para realizar un mantenimiento predictivo.

Otro obstáculo a la llegada de los coches autoconducidos son las infraestructuras viales, cuya adaptación a las nuevas necesidades de los vehículos no parece inminente. En palabras del director general de la Asociación Española de la Carretera, [Jacobo Díaz Pineda](#), "la infraestructura tiene poca capacidad de adaptación al coche autónomo: tardamos 8 años en diseñarlas y construirlas, de media; y las diseñamos para sean usables otros 40 años". En cualquier caso, ya en las [Jornadas de Tecnología y Seguridad Vial](#) del año pasado, Gregorio Serrano, el director general de Tráfico, anunció la elaboración de un [Plan Estratégico del Vehículo del siglo XXI](#) que tratará sobre la llegada del coche autónomo a las carreteras españolas. Este posicionamiento de la Administración sobre el tema debería ver la luz antes del final de la actual legislatura.

Un tema para el debate es quién debe pagar las denominadas *carreteras inteligentes*, es decir, las vías adaptadas con los servicios de telecomunicaciones capaces de enviar a los coches información sobre su entorno de forma inmediata. Son prestaciones que exceden la oferta tradicional de conectividad de los operadores de telecomunicaciones y que pasan a considerarse parte de las infraestructuras viarias, por lo que habrá que determinar qué agentes deben asumir la responsabilidad de realizar las inversiones necesarias para llevar a cabo su desarrollo.

“Nos gusta conducir y no dejaremos que lo haga una máquina”

En parte, sí. A pesar de que un estudio de [Autopacific](#) de 2016 afirmaba que el 56% de los encuestados en Estados Unidos adoraba conducir y no dejaría que lo hiciese una máquina, otro más reciente de [Ericsson](#), basado en encuestas y entrevistas llevadas a cabo en una serie de países, arrojaba el dato de que al 53% de las familias le resulta atractiva la idea del coche autónomo. Otra nueva [prospección de Autopacific](#) de septiembre del pasado año mostraba esta vez que los americanos veían con buenos ojos los coches que conducen solos, en concreto, a un 54% le parecía “una buena idea”.

Ahora bien, se trata de una conclusión que hay que matizar, pues si bien a un elevado porcentaje de los conductores estadounidenses les resultan atractivas determinadas funciones automatizadas de los vehículos, como el aparcado automático o el control de la velocidad, en general se resisten a abandonar el control del volante para que lo asuma la inteligencia artificial. Los que sí se muestran francamente a favor son los peatones: uno de cada cuatro afirma que

se sentiría más seguro si todos los coches fuesen autónomos.

Si analizamos el caso concreto de España, el apego al manejo del volante es bastante más pronunciado. Casi el 80% de los conductores españoles prefiere ir conduciendo antes de que les lleve su automóvil, de acuerdo con [un estudio](#) presentado en marzo por la Confederación Nacional de Autoescuelas. Las razones que alegan los encuestados para justificar su decisión son, en primer lugar y con diferencia, el puro placer de conducir, y después, la seguridad. Por otro lado, una tercera parte de los conductores consultados considera inútil el automóvil autónomo y hasta el 35% lo tacha de poco a nada viable, aunque, en el otro extremo, más del 40% sí que confía en su viabilidad. En España, en la mayoría de los casos no vislumbramos un futuro de carreteras plagadas de coches que van solos: el 43% de la muestra predice que el automóvil convencional seguirá siendo mayoritario, frente a tan solo el 23% que piensa que el vehículo autónomo se hará el dueño de las vías. Por último, y este es un dato de peso, el 87% de los conductores españoles ni siquiera se ha planteado comprar un coche autónomo.

El propio presidente de la empresa automovilística SEAT, Luca de Meo, [manifestó en el Mobile World Congress](#), celebrado el pasado febrero en Barcelona, su escepticismo en torno a las compras de coches autónomos por particulares, si bien vislumbra un futuro exitoso relacionado con la movilidad en las ciudades: "Cuando analizas todos los gastos que tienen las plataformas de movilidad, ves que existen una serie de gastos elevados relacionados con el aparcamiento. Pero imagina que tienes un coche con nivel de conducción autónoma 5 circulando las 24 horas del día por ciudad llevando a las personas de un lado a otro. La cuenta de resultados es diferente".

Fecha de creación

28 marzo, 2018