

Vehículos autónomos y su impacto en la sociedad

**Rickert, Nicolás; Pulgar Vielma, Luis; Gutiérrez, Juan; Farias, Nahuel;
Condori Sainz, Judith; Santos, Santiago.**

**Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires**

Abstract

Desde hace tiempo, ya se están desarrollando e implementando los vehículos autónomos en distintos entornos de prueba y en ciudades. Estos vehículos están automatizados hasta el punto en que el usuario no tenga que intervenir. En este presente trabajo se investigó el impacto que generan en la sociedad. Como conclusión los vehículos autónomos producen un gran impacto en la sociedad, y, dependiendo de cómo se implemente, puede ser negativo o positivo.

Palabras Clave

Vehículos autónomos, inteligencia artificial, seguridad vial, sociedad.

Introducción

Un vehículo autónomo (VA) (también llamado vehículo robótico o vehículo “autoconducido”), es un vehículo capaz de conducirse a sí mismo sin la asistencia de un conductor humano [1]. El vehículo consta de distintos tipos de sensores y técnicas, como láseres, GPS, visión computarizada, entre otras, capaces de percibir su entorno [2]. En base a estos componentes, toma decisiones correctas para evitar accidentes, y llegar a destino de manera segura. Según la capacidad de “automanejo”, existen distintos niveles, partiendo desde el nivel 0 (no hay sistemas de autoconducción), hasta el nivel 5 (autoconducción completa) [3].

Uno de los mayores obstáculos para la masificación de los VA no es la capacidad de las tecnologías de conducción autónoma, sino de factores jurídicos, políticos, de

infraestructura, de regulación y de responsabilidad que deben abordarse [4].

Por otra parte, se puede observar que los VA conllevan una gran variedad de beneficios para la sociedad y el medio ambiente respecto a los autos tradicionales.

En este contexto, el objetivo del presente artículo (desarrollado en el marco de la cátedra de “Sistemas y Organizaciones”, primer año de cursada), es analizar el impacto de la masificación e implementación de los vehículos autónomos en las grandes ciudades.

Para cumplir con dicho objetivo, el trabajo consta de la siguiente estructura: en la sección 1 se realiza un punteo histórico de estos vehículos; en la sección 2 se listan los países en donde ya se encuentran circulando vehículos autónomos; en la sección 3 se discute sobre el precio, la accesibilidad de las personas a esta tecnología y los costos que tiene; en la sección 4 se detalla el funcionamiento y la manera en la que se operan los VA; en la sección 5 se mencionan diferentes formas de implementación de la automatización de vehículos; en la sección 6 se compara los VA con los autos convencionales; en la sección 7 se analizan conflictos potenciales y se proponen posibles soluciones. Finalmente, se detallan las conclusiones y futuras líneas de trabajo (sección 8).

1. Historia

Si bien pareciera que la idea de los vehículos autónomos es actual, no fue poco después del nacimiento del automóvil convencional, que los inventores empezaron a idear un vehículo que se maneje solo [5].

En 1925, Francis Houdina muestra al mundo un automóvil controlado por radio, que se maneja sin nadie al volante [5].

En 1969, John McCarthy, conocido como uno de los padres de la Inteligencia Artificial, describe algo similar al VA moderno en su ensayo “Computer Controlled Cars” [6].

A principios de 1990, Dean Pomerleau, describe en su tesis doctoral cómo las redes neuronales artificiales podrían permitir que un VA capte imágenes de sus alrededores, y enviar órdenes a los controles de dirección en tiempo real. En 1995, Pomerleau y su colega Todd Jochem, consiguen realizar un viaje de 4500 km a través de todo Estados Unidos usando su sistema de autoconducción, en el cual sólo se debía controlar la velocidad y el frenado del vehículo [5].

En la década del 2000, comenzaron a surgir sistemas de estacionamiento automático, dando pie a las primeras pruebas de los VA modernos [5].

A partir de 2009, Google comienza a desarrollar su proyecto de VA (actualmente llamado Waymo). Con más de 11 millones de kilómetros recorridos con sus vehículos [7], esta empresa es la principal en lo que se refiere al desarrollo de los VA. Sin embargo con el paso del tiempo, distintas compañías automotrices, como General Motors, Ford, Mercedes Benz, BMW, entre otras, se fueron sumando al desarrollo de tecnologías autónomas [5].

2. Presencia de vehículos autónomos en diferentes países

Los VA tuvieron su primera inserción en el año 2016 cuando la empresa estadounidense nuTonomy [12] lanzó el primer taxi autónomo del mundo, en Singapur. Luego a finales de ese mismo año Uber comenzó a operar con dichos vehículos en las ciudades de Pittsburgh.

Donde más avanzada está la posibilidad es en Japón. La compañía japonesa, Robot Taxi, comenzó en marzo de 2016 a probar un servicio de taxis sin conductor para residentes en Fujisawa, al sur de Tokio, con el objetivo de que estos VA operen en los Juegos Olímpicos de Tokio 2020 [12].

Aunque su implementación aún no está normalizada en ningún país, el Índice de Preparación para los Vehículos Autónomos 2018 de KPMG (AVRI) ya evalúa el grado de preparación de 20 países a nivel global, entre los principales se encuentran: Países Bajos, Singapur, Estados Unidos, Suecia, Reino Unido, Alemania, Canadá, Emiratos Arabes Unidos, Nueva Zelanda y Corea del Sur, por otra parte de América Latina sólo figuran Brasil y México [13].

3. Impacto en la sociedad por uso de vehículos autónomos

Uno de los factores importantes que afectan la accesibilidad a los VA, es el precio. Históricamente, el costo de los VA ha sido bastante elevado, siendo el principal culpable el costo de las tecnologías que este implementa. Sin embargo en los últimos años, gracias a avances tecnológicos y la vasta reducción del precio de estas tecnologías, el precio de los VA ha bajado significativamente también. Por ejemplo; el fabricante de autos Volvo ha estimado el

precio de su primer vehículo autónomo alrededor de los 9000 euros [18].

Otro gran impacto que los vehículos autónomos pueden tener en la sociedad es en el medio ambiente. Algunos de los conceptos de vehículos autónomos hoy en día están basados en vehículos eléctricos [17]. Esto significa un decrecimiento significativo en el consumo de combustibles fósiles para el transporte, además, gracias a la conducción inteligente y eficiente, podrán ahorrar más energía [20].

4. Funcionamiento de los vehículos autónomos

Para la IA, conducir no es nada fácil, ya que existen muchos factores que influyen en el proceso de conducción por las calles. Por eso es que los VA utilizan una amplia gama de tecnologías para localizarse a sí mismo y ver el mundo alrededor. Utilizan tecnología GPS para saber su localización, combinado con tecnologías de navegación (como google maps) para saber cuáles son las rutas, calles, autopistas, etc; que debe tomar para llegar de manera más eficiente a destino [19].

Además utilizan un sistema de radares, sensores de láser y cámaras de video para ver detalladamente el ambiente a su alrededor y detectar otros vehículos, peatones u obstáculos en el camino [13].

La computadora del automóvil utiliza combinadamente estos sistemas de radares y cámaras, y crea una imagen tridimensional de la posición donde se encuentra. Luego, envía señales a los distintos componentes del auto (acelerador, frenos, volante, etc.) respondiendo a los estímulos que recibe (la ruta que debe navegar, un semáforo en rojo, otro auto, etc.) Todo este proceso lo hace cientos de

veces por segundo, dándole al VA un tiempo de reacción superior al de un conductor humano [13].

5. Formas de implementación de los vehículos autónomos

Dado que no todos los vehículos son iguales, ni van a ser usados de la misma manera, existen varias formas en las que se puede implementar un vehículo autónomo dependiendo del objetivo deseado.

El primer uso que puede tener un vehículo autónomo es el uso comercial: camiones de carga y transporte. El uso de los VA para el transporte de productos trae consigo una reducción de los costos. No es difícil imaginar que muchas compañías ya están desarrollando sus prototipos de VA para este uso, como por ejemplo Uber, que ya tiene camiones autónomos operando en E.E.U.U. [21].

El segundo uso que más propuestas tiene es el de transporte público. Con vehículos autónomos en las calles de las ciudades grandes, transportando a cientos, e incluso miles de personas al día, el transporte sería exponencialmente más eficiente. Como consecuencia traería muchos beneficios, como por ejemplo, el tráfico estaría normalizado y monótono, además acortaría los tiempos de transporte. Es por eso que compañías como “Uber” ya están diseñando sus prototipos de taxi completamente automatizado [8].

El último posible uso para los VA es el uso privado. Este sería el más eficiente y el que más beneficios traería, haciendo las calles más seguras. Sin embargo, todavía se espera un tiempo largo antes de que este tipo de transporte sea accesible al público. Aunque compañías como “Tesla” ya tienen modelos de vehículos parcialmente automatizados [9].

6. Comparación entre vehículos autónomos y autos convencionales

Existen ciertas diferencias entre el uso de los VA y los autos convencionales. Entre ellas se encuentran las siguientes [10]:

- Tráfico: es un problema creado por la poca coordinación que existe entre los distintos vehículos que circulan. Al entrar en juego los VA será reducido drásticamente ya que todos están comunicados entre sí y, por ende, se pueden coordinar mejor.
- Accidentes de tráfico: según, el 90% de los accidentes automovilísticos ocurren por error humano. Gracias a las tecnologías implementadas en los VA, como el control de la velocidad, comportamiento de otros vehículos, distancia con objetos circundantes y la localización actual en el mundo, los siniestros viales se verían reducidos drásticamente cuando los sistemas estén funcionando al 100%.
- Estacionamiento: en las ciudades, en especial las zonas céntricas, existen grandes problemas para conseguir donde estacionarse. Con los VA esto no debería ser un problema ya que cuando el usuario llega a destino, el vehículo podría ir a buscar un lugar donde estacionarse, o simplemente dar vueltas si no encuentra estacionamiento. Como contrapartida de esto, si no se encuentra un lugar para estacionar, el vehículo generaría mucha contaminación.
- Privacidad: si bien distintos autos actuales poseen un sistema de posición satelital, no es

necesariamente obligatorio para el funcionamiento del mismo. En cambio los VA si necesitan del sistema geo-posicional para su correcto funcionamiento. Esto genera que terceros puedan tener acceso a la ubicación del vehículo lo que puede resultar peligroso.

7. Conflictos potenciales y posibles soluciones

En la actualidad existen varios obstáculos por los que los vehículos autónomos tiene que pasar para poder implementarse. Los principales obstáculos son los siguientes [16]:

- Calles defectuosas: las calles de las ciudades no siempre están en condiciones óptimas, ya sean pozos, construcciones etc., y los VA todavía siguen teniendo dificultad con respecto a esto.
- Efectos climáticos: las condiciones climáticas afectan el funcionamiento del vehículo. Un claro ejemplo es la lluvia, la cual dificulta el funcionamiento de los sensores, haciendo que el software del vehículo tome decisiones a base de mediciones erróneas. Actualmente se siguen haciendo pruebas en lugares con altas precipitaciones, como lo es la ciudad de Seattle.
- Tecnología Hackeable: como toda tecnología, los VA también son vulnerables a la piratería. Por ejemplo: Jonathan Petit (Investigador de Seguridad) demostró que se puede engañar a los sistemas de conducción con un puntero láser: la máquina detecta el láser como un obstáculo en la

carretera y frena el coche, lo detiene o lo desvía.

- Sociales: debido a los miles de puestos que se podrán destituir a partir de la implementación de los VA
- Las personas: son las responsables del 90% de los accidentes de tráfico. Un estudio del Instituto de Investigación de Transporte de Michigan utilizó los datos de Google, Delphi y Audi, los coches autoconducidos presentan una tasa de accidentes dos veces mayor que la de los coches normales. Sin embargo, en la mayoría de estos casos la responsabilidad fue de los conductores que no respetaron las normas de circulación.

Debido a todos estos obstáculos, los VA aún no se implementan de forma masiva, sino que se hacen pruebas para insertarlo poco a poco en la sociedad e ir sorteando cada uno de los obstáculos mencionados.

Conclusiones

En base a lo investigado se concluye que, los VA impactan fuertemente en la sociedad provocando un cambio profundo en la misma, disminuyendo los accidentes automovilísticos y respetando aún más las leyes de tránsito. Sin embargo aún la sociedad no se encuentra preparada para su implementación completa y, además los VA aún se están perfeccionando para alcanzar un óptimo rendimiento sin ninguna falla o defecto en su funcionamiento, de tal manera que los mismos no puedan ser usados incorrectamente por el hombre.

Los VA todavía tienen mucho camino por recorrer para ser viables en el mundo de

hoy en día. Sin embargo, todo indica que, tarde o temprano, se empezarán a ver recorriendo las calles.

Como futura línea de trabajo se prevé analizar nuevos datos, a medida de que se vaya masificando la implementación de los VA en la sociedad.

Referencias:

[1] Techopedia «Autonomous Car». [en línea] [Fecha de consulta 18 de Abril de 2018]. Disponible en: <https://goo.gl/jvnU6q>

[2] Gartner IT Glossary «Autonomous vehicles». [en línea] [Fecha de consulta 18 de Abril de 2018]. Disponible en: <https://goo.gl/McYX2f>

[3] 20MINUTOS.ES 06.03.2018 «Los seis niveles de clasificación de los coches autónomos». [en línea] [Fecha de consulta 18 de Abril de 2018]. Disponible en: <https://goo.gl/UYo6zf>

[4] Kogan, Enrique (17 de julio de 2015) «Audi avanza hacia la autoconducción». *La Opinión*. [en línea] [Fecha de consulta 18 de Abril de 2018]. Disponible en: <https://goo.gl/odmWs2>

[5] Matus, Daniel (2 de noviembre de 2017) «La historia de los carros autónomos contada en unos pocos hitos». *Digital Trends* [en línea] [Fecha de consulta 19 de Junio de 2018]. Disponible en: <https://goo.gl/rx7neJ>

[6] McCarthy, John (29 de marzo de 1996) «Computer Controlled Cars». [en línea] [Fecha de consulta 19 de Junio de 2018]. Disponible en: <https://goo.gl/moxXJ2>

[7] Waymo (junio de 2018) «On the road». [en línea] [Fecha de consulta 19 de Junio de 2018]. Disponible en: <https://goo.gl/MZGsa8>

[8] Jones, Brad (24 de enero de 2018) «The First Driverless Car Could Hit The Road as Soon as Next Year». [en línea] [Fecha de consulta 20 de Junio de 2018]. Disponible en: <https://bit.ly/2nbLW8U>

[9] Houser, Kristin (12 de junio de 2018) «Tesla Will “Enable Full Self-Driving Features” in August. Here’s What That Actually Means». [en línea]

[Fecha de consulta 20 de Junio de 2018]. Disponible en: <https://bit.ly/2KcllSY>

[10] González, Gabriela (26 de octubre de 2014) «Ventajas y desventajas de los coches autónomos». *Blogthinkbig*. [en línea] [Fecha de consulta 19 de Junio de 2018]. Disponible en: <https://goo.gl/66YLBC>

[11] “Todoriesgo” (9 de junio de 2017) «El 90% de los accidentes de tránsito es producto del error humano». [en línea] [Fecha de consulta 19 de Junio de 2018]. Disponible en: <https://goo.gl/8xTgiz>

[12] “El economista america” (24 de Agosto 2016) «La estadounidense nuTonomy prueba el primer servicio de taxis eléctricos sin conductor en Singapur». [en línea] [Fecha de consulta 19 de Junio de 2018]. Disponible en: <https://goo.gl/TMtyRN>

[13] “Apertura” (18 de Enero 2018) «En qué países podrán funcionar los vehículos autónomos». [en línea] [Fecha de consulta 19 de Junio de 2018]. Disponible en: <https://goo.gl/Ys3aGb>

[14] Los coches autónomos, las dudas que despiertan y los retos que deben superar JESÚS DOMÍNGUEZ 21.03.2018 - 09:02H. Disponible en: <https://goo.gl/OdHnkt>

[15] Shima Rayej (3 de Junio de 2014) «How Do Self Driving Cars Work?» [En línea] [Fecha de consulta 21 de Junio de 2018]. Disponible en: <https://bit.ly/2lmur6c>

[16] Carballo, Juan (6 de Julio de 2016) «¿A que obstaculos se enfrentan un coche autonomo?»>. ComputerHoy [En línea] [Fecha de consulta 21 de Junio de 2018]. Disponible en: <https://goo.gl/f8eNVM>

[17] Gómez Blanco, Manuel (29 de enero del 2017) «Coches eléctricos y autónomos, el cambio llega sobre ruedas» [En línea] [Fecha de consulta 10 de Julio del 2018]. Disponible en: <https://bit.ly/2NM5zQN>

[18] García, Gemma (25 de diciembre del 2017) «¿Cuánto costará un coche autónomo?» [En línea] [Fecha de consulta 9 de Julio de 2018]. Disponible en: <https://bit.ly/2KVcbPb>

[19] Hernandez, Luis (24 de febrero del 2017) «¿Cómo funcionan los vehículos autónomos?» [En línea] [Fecha de consulta 9 de Julio de 2018]. Disponible en: <https://bit.ly/2DmLIHO>

[20] Velasco, JJ. (24 de octubre del 2011) «Vehículos autónomos como solución al consumo de carburante» [En línea] [Fecha de consulta 10 de Julio del 2018]. Disponible en: <https://bit.ly/2JjyBUu>

[21] Redondo, Mónica (6 de marzo del 2018) «De la teoría a la práctica: los camiones autónomos de Uber empiezan a operar» [En línea] [Fecha de consulta 12 de Julio del 2018]. Disponible en: <https://bit.ly/2MtXAUH>