

# Seguridad en los autos con sistemas de apoyo a la conducción.

Talero Cañon Wilmer

[wilmertalero@gmail.com](mailto:wilmertalero@gmail.com)

Especialización Seguridad Informática  
Universidad Piloto de Colombia

*Abstract— This document revolves around the issue of security that is integrated into the computer systems that control vehicles which currently are rolling through the streets and highways of the world, several questions are discussed about the possible vectors of attack that these may be systems exposed.*

*Key words— Vehicle, sensor, technology, control unit, attacker, vulnerability.*

*Resumen— Este documento gira en torno al tema de la seguridad que está integrada en los sistemas de cómputo que controlan los vehículos que actualmente están rodando por las calles y autopistas del planeta, se exponen varias interrogantes acerca de los posibles puntos de ataque a los que pueden estar expuestos estos sistemas.*

*Índice de Términos— Vehículo, tecnología, sensor, unidad de control, atacante, vulnerabilidad.*

## I. INTRODUCCIÓN

Desde el origen del hombre, se han presentado grandes saltos evolutivos que lo han llevado a alterar el ambiente a su alrededor, desde la aparición de los primeros homínidos (Homo Habilis) que eran capaces de fabricar herramientas sencillas, hasta la aparición de nuestra especie (Homo Sapiens Sapiens) el cual prácticamente es capaz de cambiar el mundo, se han presentado invenciones y cambios en ocasiones abruptos que nos han llevado a romper esquemas y a superar limitaciones, lo que ha conllevado a una vida con muchas comodidades soportadas en la tecnología.

Hoy en día la tecnología está presente en todos los aspectos de la vida, hacemos uso de esta para prácticamente todas las tareas que tenemos que desarrollar en el diario vivir, ahora bien debemos recordar que la tecnología es un conjunto de conocimientos y técnicas que, aplicados de forma

lógica y ordenada, permiten al ser humano modificar su entorno material o virtual para satisfacer sus necesidades [1]. Es decir que cuando se utiliza una herramienta, por ejemplo un martillo se está haciendo uso de la tecnología, ya que para la elaboración de este producto (martillo) se aplicaron conocimientos y técnicas, que alterando y modificando ciertos materiales permitieron la elaboración del mismo, además con esta herramienta se pueden hacer cambios en un entorno material tecnología utilizada para crear más tecnología, al fin de cuentas todo a nuestro alrededor es tecnología la cual está ligada al desarrollo de nuestras vidas.

Uno de los productos de la tecnología de los que se hace mayor uso en la actualidad son los automóviles, estos nos permiten una locomoción rápida y relativamente cómoda, en principio los vehículos se crearon para transportarnos desde un punto A hasta un punto B tal como se puede observar en la figura 1. Ahora los vehículos son objeto de modificaciones y personalizaciones hechas en muchos casos por parte de los fabricantes, en ocasiones las modificaciones son realizadas por los usuarios o por terceras partes (talleres especializados en modificaciones), todo esto con el fin de conseguir más comodidad.



Figura 1. Desplazamiento de un punto a otro. Fuente: El autor.

Los vehículos han tenido un desarrollo gigantesco desde sus inicios, en cuanto a tecnología se refiere, ahora es normal encontrar en los autos computadoras (unidades de control) que controlan partes fundamentales en los autos (motor, sistemas

de freno, dirección, eléctrico, etc.), sistemas de GPS, conexiones de WIFI y bluetooth. Los sistemas integrados en los vehículos manejan mucha información, las computadoras incluidas en los autos en muchas ocasiones controlan los sistemas de seguridad de los mismos, además se encargan de controlar el acceso de dispositivos portátiles tales como celulares y tabletas inteligentes.

Actualmente existe la idea que los autos, tengan sistemas que permitan una conducción autónoma, para garantizar que la conducción se realice de manera más segura, es mas ya hay proyectos dedicados a este tema, esto es sin lugar a dudas el futuro de la industria automotriz, sin embargo surgen las siguientes dudas, ¿Que tan seguros son los sistemas que controlan los autos actuales? y ¿Que tan segura será la conducción autónoma de un auto?, si se sabe que las computadoras pueden ser accedidas y la información captada por los sensores puede ser interceptada y alterada, este será el tema que se desarrollara en el presente artículo.

## II. CONTEXTO

Los sistemas de apoyo a la conducción son un producto que surgió de la idea que los autos se condujeran solos, La idea que los autos fueran autónomos, no es nueva, de hecho la idea se escuchó por primera vez en la Exposición Universal de 1939, en Nueva York, en este lugar un diseñador industrial llamado Norman Bel Geddes, de General Motors, expuso un vehículo especial, que era controlado por un circuito eléctrico [2]. Hace más de 76 años se está pensando en la idea de autos autónomos, la industria ha tenido avances significativos en este tema, las grandes marcas de vehículos tales como Ford, Volvo, Audi, Mercedes Benz, BMW y Toyota se han inclinado por desarrollar esta tecnología, pero no solo las empresas de automovilismo se dedicaron a desarrollar esta tecnología, empresas como Google también han hecho avances muy significativos en el desarrollo de estos temas.

Las empresas del sector automotor y las de tecnología caso Google, están invirtiendo grandes esfuerzos en el desarrollo de los carros autónomos,

ellos por ahora apuntan a controlar los vehículos desde los smartphones (teléfonos inteligentes) y las tabletas, ya se presentan avances en ese sentido, como por ejemplo En la feria de CES<sup>1</sup> 2015 se vio, cómo algunos modelos de automóvil tienen la capacidad de llegar hasta un garaje y parquearse solos y cuando se necesita de nuevo el vehículo, se solicita a través de una aplicación y listo el automotor va al lugar deseado [3], sin embargo esa no es la única novedad que tienen los vehículos en el presente. Hoy en día es normal que los dueños de automotores cuenten con información alojada en la nube, es decir que ellos por medio de una aplicación de internet pueden ingresar y verificar información acerca de los vehículos.

Ahora bien algunas empresas automotrices tales como Mercedes Benz, Volvo, Mitsubishi, Volkswagen, Ford Y Honda [4] entre otros, han incluido en los automotores que producen sistemas de frenado autónomo, lo que permite realizar labores de frenado en situaciones en las que el conductor del auto no pueda realizarlas, un ejemplo puede ser cuando el conductor se duerme al volante del vehículo.

El mercado de los carros ha evolucionado para suplir necesidades y gustos de los usuarios, hoy en día los consumidores quieren poder interactuar con el mundo exterior, razón por la cual, “los autos vienen equipados con dispositivos GPS, sistemas bluetooth, interfaces digitales y de conectividad para aplicaciones y redes sociales” [5], este es el futuro. Las empresas automotrices deben velar por suplir las necesidades de los usuarios y no se pueden quedar relegadas, porque esto podría suponer pérdidas de clientes potenciales.

Como es evidente el mundo del automovilismo, está integrando en sus productos, cada día más componentes tecnológicos, que en teoría reducirían el riesgo de tener accidentes al momento de conducir, y aumentarían el confort de los usuarios en el momento en el que están en sus vehículos.

---

<sup>1</sup> Consumer Electronic Show. Es una feria celebrada en los Estados Unidos, en la que se muestran las últimas novedades de la industria tecnológica.

### III. DIFERENCIA ENTRE VEHÍCULOS CON SISTEMAS DE APOYO Y LOS QUE NO LOS UTILIZAN

Se debe partir del hecho que los autos, tengan sistemas de apoyo o no los posean, tienen esencialmente los mismos componentes básicos. Todos tienen una carrocería, un motor, un sistema de frenos, de suspensión, eléctrico, transmisión, etc., de ahora en adelante se harán comparaciones entre los sistemas de los autos que no utilizan sistemas de apoyo contra los que si los utilizan con el fin de determinar los principales cambios presentados en los diferentes sistemas en cuanto a tecnología se refiere, sin embargo cabe resaltar que no todos los vehículos actuales tienen incorporados los sistemas de control con los que se van a realizar las comparaciones, la mayoría de los sistemas que se documentaran están presentes en autos de alta gama, se hace la comparación contra estos sistemas porque mediante el uso de estos sistemas disminuye el riesgo de sufrir accidentes de tránsito, además muy seguramente en un futuro se volverán estándares de la industria automotriz.

#### A. Motor y transmisión.

En principio los motores en los vehículos actuales trabajan igual que los de los vehículos antiguos, estos funcionan a partir de una fuente de energía, esta puede ser combustibles fósiles, electricidad o biocombustibles, la diferencia radica en que los motores actuales en gran mayoría tienen muchos sensores que envían información a una unidad de control que se encarga de procesar la información recibida, con el fin de determinar el funcionamiento del motor cuando este está en marcha, con estos sensores se puede obtener una información muy completa de los elementos que trabajan en el motor, se puede verificar la temperatura de funcionamiento, el estado de los inyectores, además en algunos casos la unidad de control puede adecuar la aceleración para no utilizar más combustible del que se necesita.

En algunos motores la unidad de control verifica que tanto esfuerzo se necesita por parte del motor para realizar una tarea, y esta unidad decide activar o desactivar pistones en el motor con el fin de

utilizar solo la energía necesaria para realizar alguna labor, en los autos antiguos para controlar la temperatura se utilizaba un reloj análogo que recibía una señal de un sensor que medía la temperatura en grados centígrados o Fahrenheit, y el encargado de determinar si el auto estaba trabajando bien era el conductor del carro, el decidía si lo dejaba recalentar o lo apagaba, en los autos actuales la unidad de procesamiento mide la temperatura del motor y en caso de presentarse alguna anomalía encenderá o accionara sistemas complementarios para regular la temperatura, al igual el consumo de combustible en los carros sin sistemas de ayuda dependía del pulso del conductor al momento de acelerar.

En cuanto a la transmisión los carros sin sistemas de ayuda dependen de la habilidad del conductor para arrancar y pasar las marchas de manera adecuada, ahora en los autos con sistemas de ayuda el proceso de arranque es realmente fácil, en estos vehículos hay sistemas que ayudan a realizar el arranque de un vehículo en las calles que poseen inclinación para evitar accidentes al momento de arrancar, también la transmisión posee sensores que miden la temperatura y el nivel de fluido cuando la transmisión está en funcionamiento para evitar problemas por sobrecalentamiento, en los autos sin estos sensores las transmisiones cuando se recalentaban se bloqueaban y no dejaban pasar las marchas.

#### B. Sistema de frenos.

Este es un tema interesante, porque en este tema se han realizado varios cambios, en cuanto a seguridad se refiere, este es el caso del frenado autónomo, es decir que los carros tienen la capacidad de reconocer una situación en la cual es necesario frenar y realmente lo hacen, esto es muy útil, en casos en el que el conductor se quede dormido cuando este conduciendo o simplemente pierda el control, el automóvil tendría la capacidad de frenar de manera segura, para así evitar accidentes de tránsito, además los autos con sistemas de ayuda a la conducción hacen uso de los frenos cuando tienen que realizar la operación de arranque en una pendiente, en los vehículos sin estos sistemas todo

depende de la habilidad del conductor para controlar el vehículo.

### C. Sistema de suspensión.

En los sistemas de suspensión existe una tecnología denominada suspensión neumática, la cual se caracteriza por la notable capacidad de amortiguación de las vibraciones y por la autorregulación del sistema que permite mantener constante la distancia entre el chasis y la superficie de carretera independientemente de la carga presente en el vehículo [6], esta tecnología se utiliza para cambiar la altura de la carrocería de un auto dependiendo de las condiciones del lugar en el cual se esté transitando y la velocidad del vehículo, esto se hace por medio de sensores que verifican todos los datos que recolectan para así enviar aire comprimido a las diferentes partes de la suspensión para así tener un manejo más cómodo, en los autos sin este tipo de sistema hay que acomodar la suspensión de manera manual y antes de comenzar la marcha, claro que hay casos en los que se instala una suspensión neumática que permite variar la altura de un automóvil mientras está en marcha y se opera de forma manual, sin embargo el que se encarga de calcular la altura de la suspensión es el conductor del vehículo.

### D. Sistema de dirección.

En los sistemas de dirección se ha implementado una tecnología conocida como dirección electro asistida, este tipo de dirección se caracteriza por eliminar la bomba de dirección de los sistemas hidráulicos, esa bomba de dirección es remplazada por un motor eléctrico el cual se encarga de realizar el trabajo del giro en el momento que el conductor lo desee haciendo uso de la energía precisa en el momento preciso para no generar gastos de energía innecesarios, estos sistemas se ayudan de sensores que miden el ángulo de dirección, el régimen del motor, el par de dirección, el régimen del rotor y la velocidad de marcha del vehículo esto con el fin de calcular la manera óptima de realizar maniobras con la dirección, este tipo de sistema es manejado por una computadora denominada unidad de control de la dirección, en los carros sin dirección asistida electrónicamente se hace uso de direcciones

asistidas de forma hidráulica, este tipo de direcciones tienen la particularidad de necesitar la fuerza del motor para hacer circular un aceite hidráulico que hace que la dirección sea más manejable, a diferencia de la dirección electro asistida este sistema carece de sensores que ayudan a optimizar la conducción dejando en manos del conductor la tarea de realizar adecuadamente los giros en el momento que el vehículo lo necesite, además hay autos que no poseen ningún tipo de asistencia en la dirección a este tipo de vehículos se le conoce como autos con dirección mecánica, en este caso el esfuerzo para realizar el proceso de giro es realizado en su totalidad por el conductor del auto.

## IV. FALLOS EN LOS SISTEMAS DE AYUDA A LA CONDUCCIÓN DE LOS AUTOMÓVILES.

Los sistemas de ayuda a la conducción anteriormente descritos son fascinantes obras de ingeniería, que ayudan en gran medida a evitar accidentes de tráfico, sin embargo este tipo de sistemas no son perfectos, a continuación se mostraran evidencias en las que se podrán observar la forma en la que fallan estos sistemas.

### A. Motor y transmisión.

61000 Automotores de la marca Opel Insignia que fueron fabricados entre los años 2009 y 2012, que además estaban equipados con motores diésel de 2.0 litros [7] presentaron fallas en los sensores del motor, un error de calibrado en la unidad de control que termino repercutiendo en el desempeño del motor y en algunos casos, genero daños en el mismo, la solución fue llamar a revisión las unidades que presentaban la avería y realizar actualizaciones de software en las unidades de control.

Otro sonado caso fue el que se presentó en los vehículos de marca Chevrolet en 2014, en el que murieron 57 personas y otras 94 sufrieron graves heridas [8], un defecto en el sistema de arranque permitía que involuntariamente la llave de encendido girara y apagara el vehículo (esto se debía al peso del llavero, a un bache en la vía o un movimiento brusco) mientras estaba en marcha, lo que provocaba que muchos de los sistemas de

apoyo y seguridad del vehículo también se apagarán dejando al conductor a su suerte.

### *B. Sistema de frenos.*

En 2012 se encontró un fallo en los modelos Renault Megane III y Scenic III [9], este fallo consistía en la sensibilidad del pedal del freno, pues por un defecto de calibración cuando el auto estaba en marcha con el motor poco revolucionado el pedal tendía a ponerse rígido después de realizar reducciones de velocidad y paradas constantes en una vía con una pendiente inclinada, para solucionar este problema ellos tuvieron que reprogramar el calculador de inyección y modificar la configuración del calculador.

### *C. Sistema de dirección.*

Vehículos de la marca Hyundai i30 y Elantra, perdían la asistencia electrónica en el sistema de dirección [10], cuando el vehículo estaba andando, el fallo se notificaba en el tablero de indicadores, en este caso la dirección no se perdía del todo, solo se perdía la asistencia a esta (el motor encargado de realizar la asistencia se desactivaba), razón por la cual la dirección en estos autos tendía a ponerse más dura, lo que hacía que el conductor hiciera un esfuerzo mayor para maniobrar con el automotor, para solucionar este inconveniente Hyundai realizó una actualización de software a las unidades de control electrónico de los autos afectados por este problema.

### *D. Fallos en otros sistemas importantes.*

Hace poco tiempo, más exactamente en el mes de mayo de 2015, se identificó que más de 34 millones de automotores presentaban problemas con el airbag, este defecto hasta esa fecha ya había cobrado la vida de 6 personas y había lesionado a 100 personas más[11]. Al parecer el problema ocurría por que los químicos que componen el airbag se expandían demasiado rápido lo que ocasionaba que estas bolsas explotaran y enviaran gran velocidad a los ocupantes de los carros esquivadas resultantes de la explosión, produciendo graves lesiones a las personas dentro de los vehículos.

En vehículos de la marca Chevrolet se identificó que 16.932 modelos del vehículo Cadillac CTS 2011 sufren problemas con el sensor de volcado que permite la activación del airbag del techo cuando no se ha producido ningún accidente [12], casos como los anteriormente mencionados se presentan muy frecuentemente, en este artículo se mencionaron solo algunos de los casos más sonados que tienen que ver con los sistemas de ayuda al conductor, con el fin de verificar que tan seguros son los sistemas de ayuda que actualmente consumimos como usuarios de autos, los anteriores fueron fallos que ya estaban en los sistemas, ahora veamos qué tan seguros son estos sistemas cuando alguien intenta vulnerarlos.

## V. ATAQUES A LOS SISTEMAS DE AYUDA A LA CONDUCCIÓN.

Según un informe realizado por el equipo de apoyo del senador demócrata Ed Markey en febrero de 2015[13] los vehículos inteligentes o con sistemas de ayuda a la conducción tienen muchas vulnerabilidades en sus sistemas lo que permitiría a cibercriminales tomar el control de estos vehículos y robar información de manera sencilla haciendo uso de las conexiones que están incluidas en los autos hoy en día (conexiones de WIFI y bluetooth).

En julio de 2015 se confirmó la aseveración que el equipo de Ed Markey hizo, dos hackers Charlie Miller, ingeniero de seguridad de Twitter, y Chris Valasek, ingeniero de la consultora de seguridad IOActive lograron acceder y tener el control de un Jeep Cherokee de 2014 [14], esto lo lograron por medio de una conexión de internet y una laptop, ellos lograron explotar una vulnerabilidad en el sistema digital Uconnect del fabricante Fiat Chrysler, estos dos ingenieros de seguridad lograron controlar los sistemas de tracción, dirección, frenos, seguridad y entretenimiento del automotor.

El informe presentado por el senador Markey indica que las empresas de automotores tomaron escasas o nulas medidas tras la divulgación de estudios que expusieron estas vulnerabilidades durante el año 2013 y 2014 [15], esto sucede porque a las empresas automotrices les interesa satisfacer las necesidades de los clientes, al fin de cuentas la

razón de ser de ellos son los consumidores, entre más fácil y más usable mejor, debemos recordar que entre más usable sea una aplicación más vulnerable es, para constatar lo anterior se precederá a mostrar una debilidad detectada en el programa chevystar flotas, esta es un sistema integral de servicios exclusivos de Chevrolet que permite tener el control y supervisión de una flota de automotores a través de internet y en tiempo real[16], esta aplicación ofrece diferentes servicios entre los cuales se encuentran el apagado remoto, la geo localización, velocidad del vehículo, consumo de combustible, bloqueo de puertas (habilitar o deshabilitar los seguros de las puertas) entre otros servicios, toda esta información es muy útil para el dueño de un flota de autos, sin embargo analizando esta aplicación se observó que, se permite el ingreso de usuarios de manera simultánea a la plataforma que ofrece Chevystar, es decir el usuario Pepito Pérez puede ingresar simultáneamente al portal web y por medio de una app que tiene instalada en el smartphone con las mismas credenciales de acceso, como se puede observar en la figura 2, se supondrá que este evento se presenta para darle más facilidades y funcionalidades a los usuarios. Ahora bien imaginemos que un atacante se apoderara de las credenciales de acceso de Pepito, esto lo podría hacer con un ataque de cookie replay<sup>2</sup>, ingeniería social<sup>3</sup>, MitM<sup>4</sup>, el atacante podría tener el control del vehículo, tendría acceso a la información que el vehículo envía a la plataforma, con esto las posibilidades serían casi infinitas, el atacante podría planear por ejemplo un robo de mercancía lo único que tendría que hacer es revisar las rutas por las que más transitan los vehículos, las frecuencias de paso y el resto sería planear y hacer.



Figura 2. Sesión de chevystar flotas establecida concurrentemente. Fuente: El autor.

<sup>2</sup> Cookie replay, es una técnica que permite robar los datos de sesión de un usuario que están contenidos en una cookie, con el fin de ingresar a una cuenta de usuario, para obtener información importante.

<sup>3</sup> Ingeniería social, técnica que permite a un atacante recolectar información sensible de un usuario de manera pasiva.

<sup>4</sup> MitM (Man-in-the-Middle), es un de ataque permite a un atacante situarse entre un cliente y un servidor legítimo, con el fin de leer, modificar y/o eliminar información que se comparta entre el cliente y el servidor

Otro vector de ataque que puede ser explotado se encuentra en la novedad presentada en el CES 2015 la de los autos que se parquean solos. Estos autos utilizan una app que permite decirle a un vehículo que se parquee solo, y cuando lo necesitemos simplemente enviamos un comando por medio del smartphone para que regrese por el usuario del automóvil, pensemos en la posibilidad que con un ataque de Hijacking<sup>5</sup>, podamos secuestrar la sesión del dueño del vehículo y enviar comandos para que el auto los realice, imaginemos que alguien quiera atentar contra la vida de una persona importante, lo único que tendría que hacer es vulnerar un sistema importante del vehículo que esta persona conduzca y sin la necesidad de estar presente o cerca podría acabar con la vida de esta persona. En realidad con todos los sistemas que se están incluyendo en los vehículos se han creado demasiados vectores de ataque para que cibercriminales los aprovechen, y mientras las casas automotrices no tomen la seguridad como asunto primordial, van a continuar apareciendo vectores de ataque en cada sistema que incluyan en los autos.

## VI. CONTRARRESTAR

Contemplando lo resumido hasta ahora en el presente artículo las empresas automotrices y los usuarios de los vehículos deberán adoptar la seguridad como un algo primordial, se deberán establecer canales de comunicación que permitan reportar inmediatamente problemas que presenten los vehículos, además se deberán mejorar los estándares de calidad y seguridad del software que se desarrolla para los automóviles, no es válido decir que no se hará uso de la tecnología de apoyo a la conducción, eso sería resistirse al cambio, lo que en realidad hay que hacer es una adecuada gestión de cambios por parte de los constructores de vehículos para con sus clientes, para que ellos sean capaces de utilizar sus automotores de manera responsable y segura, recordemos que el eslabón más débil en la seguridad son los usuarios.

<sup>5</sup> Hijacking, es un tipo de ataque que permite el secuestro de sesiones, direcciones IP, navegadores, programas con la finalidad de obtener información sensible de los usuarios de la tecnología.

Además los gobiernos deben establecer controles estrictos en cuanto a temas de seguridad en los automotores se refiere, ya que es la vida de los ciudadanos la que va en ese tipo de vehículos, con controles débiles, si no se exigen controles robustos las empresas automotrices seguirán produciendo productos inseguros para venderlos a los clientes potenciales que tengan.

## VII. CONCLUSIONES

- Los elementos tecnológicos incluidos en los autos hoy en día, además de dar confort y ayudar a hacer más segura la conducción de vehículos, esta, de manera indirecta creando nuevos vectores de ataque que afectan a los usuarios que manejan los automotores, de esta manera se está poniendo en juego la vida de los ocupantes de los vehículos que hacen uso de esta tecnología.
- Las vulnerabilidades que producen la inclusión de computadoras que controlan los sistemas de los automóviles son un tema al que las empresas y los gobiernos deben darle la importancia que merece, teniendo en cuenta que es la vida de los usuarios de los automóviles la que está en juego.
- Los procesos de calidad y seguridad en el desarrollo de software deben evolucionar para que los productos obtenidos minimicen las vulnerabilidades que un atacante pueda explotar, ya que la tecnología está en prácticamente todas las industrias, y en el diario vivir de las personas es importante que los productos obtenidos sean altamente confiables y seguros.
- El eslabón más débil de la cadena de la seguridad son las personas, por tal motivo en cada estrategia emprendida, para mitigar los riesgos de incluir sistemas de ayuda a la conducción se debe considerar el factor humano para que en realidad la mitigación se realice de manera adecuada.
- Es totalmente necesario que los profesionales de seguridad informática estén actualizados en cuanto a los temas que incluyen tratamiento de

información por medios computarizados, no importa la rama de la industria en la que se desenvuelva (manufactura, automotriz, tecnología, comercio, etc.), en todas las industrias se encuentra el procesamiento de información, los atacantes y/o cibercriminales no paran de producir nuevos ataques o nuevas versiones de ataques existentes, así que es responsabilidad de cada especialista seguir investigando acerca de los avances tecnológicos para así poder estar al frente del área de seguridad de la información en el campo en el que se desempeñe.

## REFERENCIAS

- [1] Plataforma Estatal de Asociaciones del Profesorado de Tecnología “Qué es la Tecnología”, disponible en <http://peapt.blogspot.com/p/que-es-la-tecnologia.html>
- [2] Diario El Espectador “El futuro se maneja solo”, disponible en <http://www.elespectador.com/vivir/autos/el-futuro-se-maneja-solo-articulo-574771>
- [3] Diario El Espectador “El futuro se maneja solo”, disponible en <http://www.elespectador.com/vivir/autos/el-futuro-se-maneja-solo-articulo-574771>
- [4] Diario El Tiempo “EuroNcap calificó los mejores sistemas autónomos de frenada de emergencia en ciudad y carretera”, disponible en <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13148822>
- [5] Diario El Espectador “Lo que los conductores quieren”, disponible en <http://www.elespectador.com/vivir/autos/los-conductores-quieren-articulo-550720>
- [6] Aficionado a la mecánica “Suspension neumática en automóviles” disponible en <http://www.aficionadosalamecanica.net/suspension9.htm>
- [7] El cuentakilometros “Llaman a revisión a 61.000 Opel Insignia” disponible en <http://elcuentakilometros.com/2013/07/25/revison-extraordinaria-opel-insignia/>
- [8] 20 minutos “Un defecto de millones de vehículos de General Motors causa un total de 57 muertes” disponible en <http://www.20minutos.es/noticia/2385903/0/57-muertes/causadas-defecto/vehiculos-general-motors/#xtor=AD-15&xts=467263> disponible en <http://www.20minutos.es/noticia/2385903/0/57-muertes/causadas-defecto/vehiculos-general-motors/>
- [9] Las provincias “Alertan de un fallo en el pedal de freno del Renault Megane III y el Scenic III” disponible en <http://www.lasprovincias.es/20120926/economia/fallo-frenos-renault-megane-201209261532.html>
- [10] Publimetro.pe “Automóviles Hyundai presentarían falla en sistema de dirección” disponible en <http://publimetro.pe/actualidad/noticia-automoviles-hyundai-presentarian-falla-sistema-direccion-35223?ref=ecr>

- [11] BBC Mundo “El airbag defectuoso que hace peligrosos a 34 millones de autos” disponible en [http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/05/150519\\_tecnologia\\_economia\\_tacata\\_airbag\\_lav](http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/05/150519_tecnologia_economia_tacata_airbag_lav)
- [12] 20 minutos “General Motors detecta un defecto del sistema de ignición en otros 3,1 millones de coches” disponible en <http://www.20minutos.es/noticia/2169152/0/general-motors-detecta/fallo-sistema-ignicion/otros-millones-vehiculos/>
- [13] El comercio “La conectividad hace vulnerables a los vehículos” disponible en [“http://www.elcomercio.com/deportes/carburando-autos-automoviles-conectividad-tecnologia.html”](http://www.elcomercio.com/deportes/carburando-autos-automoviles-conectividad-tecnologia.html)
- [14] Globo Visión ““Hackers” pueden tomar el control de vehículos “inteligentes”” disponible en <http://globovision.com/hackers-pueden-tomar-el-control-de-vehiculos-inteligentes/>
- [15] El heraldo “Autos conectados al acecho de hackers” disponible en <http://www.elheraldo.hn/otrassecciones/nuestrossuplementos/794449-364/autos-conectados-al-acecho-de-hackers>
- [16] Chevrolet “chevystar flotas-¿Qué es?” disponible en <http://www.chevrolet.com.co/chevystar/plataformas-flotas.html>

**Wilmer Alexander Talero Cañon**

Ingeniero de Sistemas Fundación Universitaria Panamericana  
Estudiante Especialización Seguridad Informática Universidad  
Piloto de Colombia.