



*Evaluación de sistemas de control por voz en ámbito automotriz. Perspectivas de vanguardia*

*Evaluation of voice control systems in the automotive field. Cutting edge perspectives*

*Avaliação de sistemas de controle de voz na área automotiva. Perspectivas de vanguarda*

Martín Mateo Ramírez-Márquez<sup>I</sup>  
[martin.ramirez@utelvt.edu.ec](mailto:martin.ramirez@utelvt.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-2559-0372>

Jimmy Fernando Ramírez-Márquez<sup>II</sup>  
[jimmy.ramirez@utelvt.edu.ec](mailto:jimmy.ramirez@utelvt.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-9115-2813>

Alvez Romel Mera-Mosquera<sup>III</sup>  
[jimmy.ramirez@utelvt.edu.ec](mailto:jimmy.ramirez@utelvt.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0003-4050-9445>

Luis Fernando Palacios-García<sup>IV</sup>  
[fercho@hotmail.es](mailto:fercho@hotmail.es)  
<https://orcid.org/0000-0001-7469-4330>

**Correspondencia:** [martin.ramirez@utelvt.edu.ec](mailto:martin.ramirez@utelvt.edu.ec)

Ciencias técnicas y aplicadas

Artículos de investigación

\***Recibido:** 30 de julio de 2021 \***Aceptado:** 30 de agosto de 2021 \***Publicado:** 06 de septiembre de 2021

- I. Magíster en Ciencias de la Educación, Universidad Técnica Luis Vargas Torres, Esmeraldas, Ecuador.
- II. Magíster en Ciencias de la Educación, Universidad Técnica Luis Vargas Torres, Esmeraldas, Ecuador.
- III. Magíster en Gestión de Riesgos Mención en Prevención de Riesgos Laborales, Universidad Técnica Luis Vargas Torres, Esmeraldas, Ecuador.
- IV. Magíster en Gestión de Riesgos Mención en Prevención de Riesgos Laborales, Universidad Técnica Luis Vargas Torres, Esmeraldas, Ecuador.

## Resumen

La presente investigación tuvo como propósito, evaluar los sistemas de control por comandos de voz en el ámbito automotriz, que mayormente se aplican en el País y su influencia como nuevo enfoque vanguardista para su empleo en el mercado local, adecuándose a las demandas y a las normas del entorno. La investigación se concibió con un enfoque cuantitativo bajo una modalidad de tipo documental y de campo a nivel descriptivo y exploratorio. El diseño fue no experimental transversal, empleándose observaciones y encuestas tipo cuestionario como instrumento, las cuales fueron validados por juicios de expertos y con una confiabilidad de 90% según el índice de alfa de Cronbach. La investigación se apoyó en una matriz FODA, arrojando que las aplicaciones de esta tecnología se orientan mayoritariamente a personas con diferentes discapacidades físicas que les impide el manejo eficiente de forma tradicional, aportando herramientas cuyo accionamiento sea a través de la voz. El estudio mostro que existe una resistencia al empleo de este tipo de tecnologías, debido a la falta de difusión comercial, así como a la carencia de una reglamentación que faculte a los ciudadanos al empleo y consideraciones de las aplicaciones a nivel de transporte. También se obtuvo que a nivel académico las universidades se han desfasado en el desarrollo de sistemas de control por voz. El estudio concluye que hace falta una mayor vinculación entre empresas automotrices, universidad y gobierno para el desarrollo del mercado automotor que posicione al país como un referente en el empleo de esta tecnología.

**Palabras clave:** Comando de voz; automóviles; sistemas de control.

## Abstract

The purpose of this research was to evaluate the voice command control systems in the automotive field, which are mostly applied in the country and its influence as a new avant-garde approach for its use in the local market, adapting to the demands and regulations of the environment. The research was conceived with a quantitative approach under a documentary and field type modality at a descriptive and exploratory level. The design was non-experimental, cross-sectional, using observations and questionnaire-type surveys as instruments, which were validated by expert judgments and with a reliability of 90% according to Cronbach's alpha index. The research was supported by a SWOT matrix, showing that the applications of this technology

are mainly aimed at people with different physical disabilities that prevent them from efficient management in a traditional way, providing tools whose activation is through the voice. The study showed that there is resistance to the use of this type of technology, due to the lack of commercial diffusion, as well as the lack of regulations that empower citizens to use and consider applications at the transport level. It was also found that at an academic level, universities have lagged behind in the development of voice control systems. The study concludes that a greater link is needed between automotive companies, the university and the government for the development of the automotive market that positions the country as a benchmark in the use of this technology.

**Keywords:** Voice command; cars; control systems.

### **Resumo**

O objetivo desta pesquisa foi avaliar os sistemas de comando de voz na área automotiva, os quais são mais aplicados no país e sua influência como uma nova abordagem de vanguarda para sua utilização no mercado local, adaptando-se às demandas e regulamentações de o ambiente. A pesquisa foi concebida com abordagem quantitativa na modalidade documental e de campo em nível descritivo e exploratório. O delineamento foi não experimental, transversal, utilizando como instrumentos observações e inquéritos do tipo questionário, os quais foram validados por julgamento de especialistas e com confiabilidade de 90% de acordo com o índice alfa de Cronbach. A pesquisa foi apoiada por uma matriz SWOT, mostrando que as aplicações desta tecnologia são dirigidas principalmente a pessoas com diferentes deficiências físicas que as impedem de uma gestão eficiente de forma tradicional, disponibilizando ferramentas cujo acionamento se dá pela voz. O estudo mostrou que existe resistência à utilização deste tipo de tecnologia, devido à falta de difusão comercial, bem como à falta de regulamentação que capacite os cidadãos a utilizar e ponderar aplicações ao nível dos transportes. Verificou-se também que, em nível acadêmico, as universidades ficaram para trás no desenvolvimento de sistemas de controle de voz. O estudo conclui que é necessária uma maior articulação entre as empresas automotivas, a universidade e o governo para o desenvolvimento do mercado automotivo que posicione o país como referência no uso dessa tecnologia.

**Palavras-chave:** Comando de voz; carros; sistemas de controle.

## Introducción

Uno de los elementos claves para la comunicación humana es la voz. A través de ella se logra alcanzar un nivel de interacción que lleva a lograr convivir como sociedad y transformarla. Mediante la voz se da origen al habla y en líneas generales al lenguaje que son los pilares sobre los cuales los seres humanos se comunican e intercambian opiniones e ideas.

Según expresan Bonnet, Gutierrez y Hernandez (2013), los condicionantes básicos del actuar social son el comprender y el expresar. El primero consiste en apoderarse de lo real discriminando ordenadamente mediante las palabras pronunciadas y el segundo es hacer efectivo la voluntad humana que actúa sobre su entorno para plasmar su presencia.

Según Trasobares (2018), la comunicación tiene por demás asociado un proceso que consiste en el intercambio de señales de naturaleza acústica. En los últimos años sin embargo, el hombre en su afán por alcanzar mayores niveles de intercomunicación, ha logrado transformar esas señales acústicas en señales eléctricas, para de esta forma alcanzar un nuevo nivel de interacción, esta vez con máquinas y dispositivos establecidos para fines específicos, mediante el empleo de la voz. Es a partir de estos procesos de transformación desde una señal analógica a otra digital, que se genera el proceso para el reconocimiento de voz.

Es oportuno considerar lo planteado por Escalante (2018), quien sostiene que el proceso del habla comienza a nivel biológico, con el uso del tracto vocal, la laringe y las articulaciones, que suministran la energía en forma de aire comprimido para generar los sonidos y luego mediante la tráquea y los pulmones, se direcciona a la laringe, que modula el tono, la intensidad y la calidad a través de las cuerdas vocales, localizadas en su interior. El tracto bucal actúa como una caja de resonancia que filtra los sonidos hasta la cavidad nasal, donde la lengua, el paladar, la quijada y la boca dan las frecuencias del sonido que hacen posible la articulación de palabras. Estas señales de voz, son ondas de naturaleza sonora, con unos niveles de frecuencias que llegan hasta el oído, que actúa como un receptor, hasta ser transformadas por el cerebro.

Martínez (2017), sostiene que las señales acústicas pueden ser convertidas en señales eléctricas mediante un micrófono, lo que da pie a la generación de un tipo de tecnología identificada como reconocimiento de voz, que representa una forma de comunicación que se realiza mediante elementos electrónicos, permitiendo un nuevo tipo de interacción entre hombre y máquinas. Este nuevo patrón se fundamenta a través del empleo de un computador, que realiza procesos

comparativos a partir de una serie de parametros fisicos vinculados a la onda sonora, con variables preestablecidas con anterioridad para transformarlos desde un modo analógico hasta un modo digital. El procesador interpreta estas señales y de acuerdo a una lógica referencial, ejecuta una serie de acciones que parten de una orden configurada. Segun lo expresa Guzman (2018).

Según Escobar y Yumiseva (2012), existen en el mercado una serie de softwares para el reconocimiento de voz, que tienen la capacidad de identificar palabras y convertirlas en comandos, que al ser direccionadas mediante un microfono, se comparan mediante una base de datos editada por el operador y llevan a la ejecucion de acciones de distintas naturalezas y ambitos. Estos programas han ido evolucionando a traves de los tiempos y se han ido empleando en una variada y amplia gama de entornos, tales como: aplicaciones automatizadas en ambitos domiciliarios, controles de acceso por voz, sistemas roboticos y en sistemas de control general gobernados por comandos de voz.

Las instituciones educativas, gubernamentales e industriales, tanto públicas como privadas, en Ecuador, se ven en la necesidad creciente de ir aplicando acciones para promover, por una parte su constante actualización y por otra a adecuarse a las exigencias que le demanda el entorno, ajustando estas acciones bajo la consideración de sus recursos tanto humanos, como materiales y financieros.

Es precisamente en este contexto investigativo que se pretende hacer una evaluacion de los sistemas de control que se han desarrado en el ambito automotriz en Ecuador, en los ultimos 12 años, para establecer las caracterizaciones alcanzadas sobre la base de la calidad, eficiencia y rentabilidad de estos desarrollos, todo esto con la finalidad de ponderar las perspectivas vanguardistas en este tipo de aplicaciones en una industria estrategica como es la automotriz.

El estudio contempló la consideracion de una serie de investigaciones desarrolladas en el Pais, que orientaron no solo el ámbito de aplicación, sino tambien a los perfiles que tienen los beneficiarios en la aplicación de esta tecnologias, tomando en cuenta su evolucion historica reciente.

Considerando los aspectos mencionados anteriormente, se efectuó un selección bibliografica de aplicación de comandos de voz aplicados en el ambito automotriz, para establecer un diagnostico mas preciso para identificar los parametros que inciden negativa o positivamente sobre la aplicación de esta tecnologia, de manera que se alcancen y optimicen los niveles de planificacion estrategica basados en el recurso humano, los tiempos de desarrollo y los recursos financieros

óptimos, que lleven a que en el Ecuador se alcancen buenos índices de producciones tecnológicas en sus industrias estratégicas y de modo especial en la automotriz y la lleven a estar a la par con otros países latinoamericanos, que actualmente llevan la pauta en empleo de estos principios y entre los que destacan: Brasil, Argentina y México.

A continuación en la Tabla 1 se muestran los datos de las fuentes consultadas

**Tabla 1**

<b>Título</b>	<b>Universidad</b>	<b>Autores (Año)</b>
Desarrollo de un prototipo con reconocimiento por voz para el control de los sistemas de iluminación y confort del vehículo.	Universidad Politécnica Salesiana	Flores y Garcia (2020)
Análisis del confort de los ocupantes del vehículo Chevrolet spark 1.0 mediante la automatización del sistema hvac y audio en ciclos de conducción prolongados	Escuela de las Fuerzas Armadas ESPE	Aguagallo y Quezada (2017)
Sistema Electrónico por comando de voz para la seguridad física, iluminación y accionamiento automático de los accesorios primarios de un automóvil.	Universidad Técnica de Ambato	Torres (2015)
Diseño e implementación de un sistema inalámbrico de bloqueo – desbloqueo de puertas y del sistema de arranque de un automóvil mediante un módulo de reconocimiento de voz	Escuela de las Fuerzas Armadas ESPE	Paredes (2015)
Construcción de un módulo de encendido de un motor mediante comando de voz para el laboratorio de electricidad y electrónica de la escuela de ingeniería automotriz	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo	Cabezas y Gaibor, (2015)
Diseño e implementación de un dispositivo que permita el encendido de los automóviles de sistema convencional, utilizando una placa electrónica que controla el sistema de encendido comandado por voz programada	Universidad Tecnológica Equinoccial	Pusay (2014)
Diseño e implementación de un sistema de reconocimiento por voz para el accionamiento de accesorios en un automóvil	Universidad internacional del Ecuador	Escobar y Yumiseva (2012)
Diseño e implementación de un sistema inteligente de luces, ventanillas eléctricas y limpiaparabrisas controlado mediante comandos de voz	Escuela Politécnica del Ejército	Cando y Tipan (2010)
Diseño e Implementación de un sistema móvil anti- robo comandado por voz a un sistema de seguridad electrónica para vehículo	Universidad Internacional del Ecuador	Baez y Cabrera (2010)

**Fuentes consultadas**



## **Materiales y métodos**

Al considerar la naturaleza del presente trabajo investigativo y los objetivos planteados, se puede considerar que la misma se enmarca fundamentalmente bajo el paradigma de investigación cuantitativa, de acuerdo a lo planteado por Hernandez (2017), quien establece que en este paradigma investigativo se emplea con la finalidad de plantear patrones de comportamiento, partiendo de observaciones sistematizadas sobre sucesos subyacentes influenciados por una o varias variables.

Según este mismo autor, la modalidad se considera como documental y de campo, ya que por una parte se recabó información formulada por diversos autores especialistas en el área de conocimiento de sistemas de control por voz, mediante libros, investigaciones, artículos científicos, registros, entre otras fuentes para su estudio y evaluación y por otra donde los datos se tomaron directamente sobre la realidad estudiada a partir de acciones concretas del investigador, considerando los ámbitos relacionados con sector automotriz, académico e industrial.

El nivel de la investigación según Arias (2020), fue descriptivo exploratorio, ya que se tuvo como propósito describir y estudiar la relación entre las variables: Sistemas de control por voz y ámbito automotriz, explicando la naturaleza correlacional a partir de los trabajos considerados en esta investigación.

El diseño fue no experimental transversal, ya que por lo establecido por Arias (2020), las variables de estudio no son sometidas a estímulos o a condiciones de tipo experimental, siendo los sujetos de la investigación abordados en su contexto natural, sin alterar ninguna situación a la que se hayan expuestos. Es Transversal porque las observaciones se realizaron tal y como se dan en el ámbito natural de estudio.

Para esta investigación se tomaron como referencia 9 fuentes, conformadas por trabajos de investigación publicadas desde el 2010 hasta 2020 vinculadas a las variables de estudio y sobre los cuales se aplicó una matriz de evaluación FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y amenazas), que según Sanchez (2020), es una técnica que permite realizar estudios a detalle de situaciones en un ámbito organizacional basándose en sus debilidades y fortalezas y en las oportunidades y amenazas que se presente en su ambiente de ejecución. En virtud de los pocos trabajos registrados en este campo de estudio, se amplió el período de publicación a los últimos 12 años para hacer más representativa la caracterización de las fuentes

Tomando en consideración lo anterior, la metodología empleada, consistió en efectuar la revisión documental de estudios relacionados a sistemas de control por voz en ámbitos automotrices y desarrollar la matriz FODA, para luego establecer desde el punto de vista estratégico, las acciones que valoren las perspectivas vanguardistas de esta tecnología en Ecuador, estableciendo una serie de variables categorizadas y ordenadas según el número de características obtenidas a partir de su nivel de importancia según lo establecido por Nikulin y Becker (2015). Por último se efectuaron los cruces para el alcance de la evaluación.

La población y muestra considerada, se basó en el método de muestreo no probabilístico que según Hernandez, Fernandez y Baptista (2014), plantea que la elección de los sujetos no depende que todos tengan la misma probabilidad de ser elegidas, sino de la decisión del investigador que recolecta los datos. En virtud de las características homogéneas de la población seleccionada para efectuar el estudio y considerando una muestra no probabilística de tipo intencional, la misma quedó fundamentada de la forma como se muestra en la Tabla 2

**Tabla 2:** Población y muestra

<b>Población</b>	<b>Muestra</b>	<b>Variable de estudio</b>
Docentes en el área de ingeniería	1 Decano 3 Docentes área de Investigación 2 Docentes del área de sistemas de control 4 Estudiantes del Último Semestre	Sistema de control por voz
Representantes sector automotriz	2 Gerentes de agencias 2 Mecánicos automotrices 3 Usuarios con discapacidad 3 Usuarios convencionales	Ámbito Automotriz
<b>Total 20</b>		

**Fuente:** Elaboración propia 2021

- **Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Para la obtención de datos que conllevaron al logro de los objetivos, se usó como técnica: la encuesta, a mediada por un cuestionario como instrumento, que fue aplicado directamente a la muestra seleccionada. Según Hernandez, Fernandez, y Baptista, (2014), la encuesta se



fundamenta en una técnica de investigación, donde las declaraciones emitidas por una muestra de una población concreta, permite conocer sus opiniones, actitudes y creencias.

Estos mismos autores, por otra parte, sostienen que el cuestionario fundamentado en la escala de Lickert, es una herramienta que agrupa una serie de preguntas relativas a un evento o temática particular, sobre el cual el investigador desea obtener datos relacionados con el objeto de estudio.

### **Validez y confiabilidad**

La validez se fundamentó mediante la técnica de juicio de expertos, contando con la colaboración de tres especialistas con un nivel mínimo de Maestría para la revisión del instrumento, discriminándose de la siguiente forma: 1 Especialista en el área de Sistemas de control por voz, 1 Especialista en el ámbito automotriz y 1 Especialista en el área Metodológica, quienes con su experticia formularon las observaciones pertinentes, para adecuar la caracterización de los instrumentos

Por su parte, la confiabilidad se obtuvo a través de una prueba piloto que según, Hernandez, Fernandez, y Baptista, (2014) tuvo como propósito fundamental el establecimiento de la capacidad del instrumento para la recolección de la información. Para esta investigación la prueba piloto se aplicó a cinco (5) sujetos no pertenecientes a la muestra objeto de estudio, en donde se determinó la consistencia interna del instrumento a través del Coeficiente Alfa de Cronbach, el cual se basa en la consistencia de la respuesta del sujeto con respecto a los ítems del cuestionario obteniendo un índice del 90%.

### **Resultados y discusión**

Una vez procesada la información referente al estudio de los sistemas de control por comandos de voz en el ámbito automotriz, con respecto a las fuentes planteadas, se presentaron una serie de datos tomados como fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, que quedan plasmadas en la Tabla 3.

Estas caracterizaciones se estimaron en función a lo planteado por Sanchez (2020) y vinculadas al contexto de estudio, quedando definidas de la siguiente manera:

- Fortalezas: Son las capacidades especiales que están presente los estudios considerados que pueden extrapolarse a un contexto de mayor amplitud de desarrollos.

- Oportunidades: Son los factores que resultan positivos, favorables, explotables que se identifican en las fuentes consultadas, y que generan un valor agregado partiendo del desarrollo obtenido
- Debilidades: Son los elementos que ocasionan una posición de desventaja y de inconvenientes frente a otros contextos de actuación basándose en la carencia de recursos, habilidades que no se poseen o aprovechan y en definitiva aquellas acciones que no se desarrollan positivamente. Son de carácter interno.
- Amenazas: Son las situaciones que se ven influenciadas negativamente por el entorno y que llegan a afectar catastróficamente el desempeño de las aplicaciones desarrolladas. Son de carácter externo.

**Tabla 3:** Caracterización de matriz FODA por Autores

<b>Autores (Año)</b>	<b>Fortalezas</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Debilidades</b>	<b>Amenazas</b>
Flores y García (2020)	<p>*Creación de un prototipo funcional por comando de voz</p> <p>*Prototipo funcional y validado</p> <p>*El procesamiento de datos es rápido</p> <p>*Hay un buen nivel de aceptación de esta tecnología para discapacitados</p>	<p>*Creación de comandos de protección para conductores con discapacidad para evitar atracos</p> <p>* Se empleó un sistema libre que abarato los costos</p>	<p>*Poca capacidad de movilidad de discapacitados</p> <p>* El ruido baja la eficiencia del prototipo</p>	<p>*Carencia de comandos de control de luminarias y confort</p> <p>*Ocurrencia de accidentes</p>
Aguagallo y Quezada (2017)	<p>*Emplea comando de voz para el control de parámetros corporales de conductores.</p> <p>*Disminuye el consumo de combustible y de agentes contaminantes</p>	<p>* Permite registros a lo largo del proceso de conducción</p> <p>* Se puede adaptar a otro tipo de vehículos</p>	<p>* funciona con más eficiencia en carreteras asfaltadas</p>	<p>Los instrumentos de medición deben ser precisos implicando altos costos</p>
Torres (2015)	<p>* Aplica para personas con discapacidad y convencionales</p>	<p>* Las personas con discapacidad deben adaptar el vehículo para su buen manejo</p> <p>* Hay un auge en el desarrollo de esta tecnología en Ecuador</p> <p>*Las empresas automotoras deben hacer las adecuaciones según</p>	<p>*Los sistemas de protección contra atracos no son efectivos</p> <p>*Hay casi 400000 personas con discapacidad que no pueden conducir un vehículo convencional</p> <p>* La calidad del micrófono debe ser</p>	<p>* Hay un margen potencial de accidentes a pesar del diseño de los mandos de los vehículos</p> <p>* El mercado automotriz no muestra interés en adecuar los vehículos para usuarios con</p>

		el tipo de discapacidad	alta para garantizar un buen nivel de la señal * El sistema se ve afectado si hay perturbaciones en la tonalidad de la voz por factores endógenos	discapacidad *La batería debe estar en buen nivel de operación
Paredes (2015)	*Permite el bloque de puertas, del encendido por control de voz y/o de la bomba de gasolina *el sistema solo se activa según un tono específico de voz	*Permite un buen nivel de actualización de los comandos de voz *Empleo de un sistema de control de voz comercial que abarata los costos	*Los sistemas estándar de seguridad son vulnerables y representan un alto costo su optimización El sistema puede generar incendios	* Los sistemas estándar no distinguen sobre quien ejecuta la acción. * El sistema se puede ver afectado por agentes de ambiente externo
Cabezas y Gaibor, (2015)	*Se enfoca a un entorno académico *Buen desempeño a pesar de los niveles alto de ruido	*Hay que incorporar circuitos protectores eléctricos debido al tipo de conexiones del sistema	*Los componentes del sistemas son muy sensibles a sufrir daños	La energía estática de las personas pueden causar daños a los componentes del sistema
Pusay (2014)	*Controla el sistema de encendido y arranque mediante módulos de voz *Se instala en cualquier vehículo	*El sistema de control se puede instalar en cualquier vehículo liviano *Está orientado a la seguridad en el vehículo	*El ruido afecta la calidad de las señales *Está limitado a 1,5 metros	* Las palabras deben ser pronunciadas adecuadamente ya que puede causar fallos
Escobar y Yumiseva (2012)	*Es adecuado para discapacitados *Aminorar la ocurrencia de accidentes	*Alto crecimiento de aplicaciones con esta tecnología *se puede expandir su uso al parque	*Son pocas las aplicaciones en el sector automotriz *Bajo apoyo gubernamental para	* Requiere conocimiento especializado en programación visual basic

	*Puede ser soportado su aplicación por la existencia de condiciones adecuadas en Ecuador	automotor en Ecuador	aplicar esta tecnología	* Requiere actualizar los comandos de forma periódica para que sea confiable
Cando y Tipan (2010)	*Mejora la calidad de la conducción	* Se puede expandir a otras aplicaciones eléctricas del vehículo	*Hay fallas si no se controlan las condiciones de ambiente donde está instalado el sistema	* Requiere adaptarse a condiciones específicas del vehículo
Baez y Cabrera (2010)	* Está orientado como un sistema de seguridad y prevención	*Requiere de comandos biométricos *Hay la capacitación técnica para el desarrollo de esta tecnología	*Se ve afectada su eficiencia por cambios de tonalidad en el habla *Demanda mucho consumo energético en las baterías	*La licencia de uso de sistemas de más precisión representa un alto costo de inversión *Es propenso a fallas

Seguidamente se clasificó a cada dimensión de la matriz FODA, mediante la agrupación de las características comunes o afines en los diversos ámbitos. Se muestra en la tabla 4 los ámbitos generados.

**Tabla 4:** Ámbitos de la matriz FODA

<p><b>Fortalezas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientación del servicio             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Discapacitados</li> <li>- Seguridad</li> <li>- Comercial</li> </ul> </li> <li>• Funcionalidad             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Optima</li> <li>- Media</li> </ul> </li> <li>• Mercado             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Amplio</li> <li>- Especifico</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Oportunidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptabilidad             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Variada</li> <li>- Especifica</li> </ul> </li> <li>• Pertinencia             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Económica</li> <li>- Tecnológica</li> </ul> </li> <li>• Expansibilidad             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nacional</li> <li>- Internacional</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Debilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Complejidad</li> </ul>	<p><b>Amenazas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguridad</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alta</li> <li>- Moderada             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operatividad                 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alcance</li> <li>- Nivel de Ruido</li> <li>- Tonalidad</li> </ul> </li> <li>• Consumo Energético                 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alto</li> <li>- Básico</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accidentes</li> <li>- Fallas</li> <li>- Mantenimiento</li> <li>• Accesibilidad                 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Licencias</li> <li>- Costos</li> </ul> </li> <li>• Manejo                 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Confiabilidad de Instrumentos</li> <li>- Condiciones ambientales</li> <li>- Ergonomía</li> </ul> </li> </ul>
--	--

**Fuente:** Elaboración propia 2021

Una vez que se tienen los ámbitos, se procede a la aplicación de los cruces: debilidades - amenazas DA, debilidades-oportunidades DO, fortalezas-amenazas FA y fortaleza-oportunidades FO, que generan las estrategias que deberán adoptarse de cara a la realidad presente en los sistemas de control por voz en el ámbito automotriz. Estas estrategias se muestran en las Tablas 5, Tabla 6, Tabla 7 y Tabla 8, respectivamente.

**Tabla 5:** Estrategias Tipo DA

<b>Debilidades</b>	<b>Amenazas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Complejidad</li> <li>• Operatividad</li> <li>• Consumo Energético</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguridad</li> <li>• Accesibilidad</li> <li>• Manejo</li> </ul>
<p><b>Estrategias DA</b></p> <p>Capacitar tanto a los diseñadores como a los usuarios en los fundamentos técnicos que requiere la tecnología vinculada a sistemas de control por comandos de voz, para que se puedan aprovechar eficientemente los recursos que garanticen niveles óptimos de operatividad de los sistemas integrados del vehículo, con mejores consumos energéticos, para permitir la seguridad de los usuarios, particularmente los que presentan discapacidades limitadas, haciendo uso de patentes con probada eficacia que aminoren los accidentes por fallas o falta de mantenimientos, garantizado un aceptable nivel de confort e interpretación de instrumentos de registros.</p>	

**Fuente:** Elaboración Propia 2021



**Tabla 6:** Estrategias Tipo DO

<p><b>Debilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Complejidad</li> <li>• Operatividad</li> <li>• Consumo Energético</li> </ul>	<p><b>Oportunidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptabilidad</li> <li>• Pertinencia</li> <li>• Expansibilidad</li> </ul>
<p><b>Estrategias DO</b></p> <p>Estructurar una planificación académica con los centros educativos a nivel universitario incorporando en los programas académicos de las especializaciones vinculadas, una serie de contenidos estratégicos en conjunto con las empresas y el estado, de manera que se capacite eficientemente en el desarrollo y aplicación de sistemas de control por voz, para hacer más efectivo el manejo de los vehículos, adaptándolo a las condiciones endógenas y exógenas de los conductores convencionales o con discapacidad, para adecuarse a las regulaciones y normas establecidas por el estado y se fomente un nuevo desarrollo industrial.</p>	

**Fuente:** Elaboración propia 2021

**Tabla 7:** Estrategia Tipo FA

<p><b>Fortalezas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientación del servicio</li> <li>• Funcionalidad</li> <li>• Mercado</li> </ul>	<p><b>Amenazas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguridad</li> <li>• Accesibilidad</li> <li>• Manejo</li> </ul>
<p><b>Estrategias FA</b></p> <p>Desarrollar aplicaciones específicas a personas tanto con discapacidad como convencionales permite que se alcancen buenos índices de seguridad al momento de usar la tecnología por comando de voz, ya que las particularidades de los productos se ajustaran a las exigencias del mercado, haciendo que las propuestas de diseños sean lo suficientemente funcional para dar garantía de acceso para un manejo seguro de los vehículos, abarcando un mayor mercado.</p>	

**Fuente:** Elaboración propia 2021

**Tabla 8:** Estrategias Tipo FO

<b>Fortalezas</b>	<b>Oportunidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientación del servicio</li> <li>• Funcionalidad</li> <li>• Mercado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptabilidad</li> <li>• Pertinencia</li> <li>• Expansibilidad</li> </ul>
<p><b>Estrategias FO</b></p> <p>Extender el mercado de vehículos que incorporen tecnologías con sistemas de control por voz, que satisfagan las exigencias de personas con discapacidades adaptándole los accesorios requeridos que den cumplimiento a las normativas regulatorias en el sector y se aprovechen los factores económicos y tecnológicos que actualmente presenta Ecuador para consolidar este mercado interno y expandirlo a países vecinos</p>	

**Fuente:** Elaboración propia 2020

Una vez obtenido el marco estratégico aplicado en las fuentes consultadas, se procedió a elaborar un cuestionario para ser aplicado a la muestra seleccionada. La finalidad es la obtención de información vinculante de los actores asociados al proceso actual sobre el uso de estas tecnologías, de forma que se alcance a determinar el tipo de perspectivas presentes y que proyecte al País para ser un referente en la Región Latinoamericana.

El cuestionario aplicado fue el siguiente:

***Estimado Entrevistado:***

En esta oportunidad tengo el gusto de dirigirme a usted, para solicitar su valiosa colaboración en el llenado del presente instrumento que tiene como propósito de evaluar los sistemas de control por voz en ámbito automotriz en Ecuador. De allí, que al responder con objetividad, se logrará el establecimiento de las Perspectivas Vanguardistas presentes en el País.

En este mismo orden de ideas, se le agradece leer cuidadosamente y señalar la opción que usted considere que concuerda con su percepción. La escala establecida en el instrumento es de tipo Lickert, con una valoración del 1 al 3, como lo indica la siguiente tabla.

Alternativas	Valoración
De acuerdo (DA)	3
Relativamente de Acuerdo (RA)	2
En desacuerdo (ED)	1

**Instrucciones:** Lea cuidadosamente las preguntas y responda de manera objetiva y honesta para recabar información 100 % confiable. Si se le presenta alguna duda respecto a la interpretación de algún ítem, manifiéstala al Autor de la investigación, para que le sea aclarada y luego responda de forma clara. Si considera que hay alguna consideración relevante de los Ítems, colóquelo en la casilla de Observaciones, al final del cuestionario. Los datos aportados y su identidad son confidenciales por lo tanto no se requiere su identificación. Muchas gracias por su receptividad y por su participación en este estudio.

**Alternativas  
Marque con  
una “X” sobre  
la casilla  
seleccionada**

Ítem	Interrogante	DA	RA	ED
1	¿Considera Ud., que se debe capacitar tanto a los diseñadores			

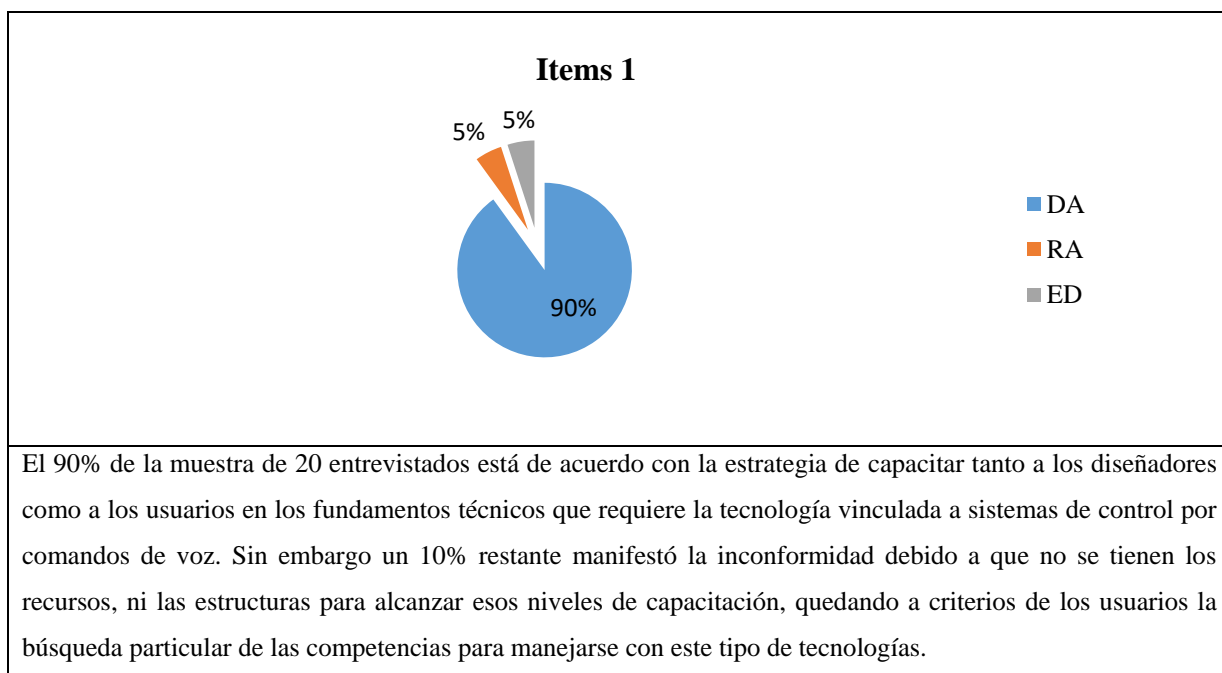
	<p>como a los usuarios en los fundamentos técnicos que requiere la tecnología vinculada a sistemas de control por comandos de voz, para que se puedan aprovechar eficientemente los recursos que garanticen niveles óptimos de operatividad de los sistemas integrados del vehículo, con mejores consumos energéticos, para permitir la seguridad de los usuarios, particularmente los que presentan discapacidades limitadas, haciendo uso de patentes con probada eficacia que aminoren los accidentes por fallas o falta de mantenimientos, garantizado un aceptable nivel de confort e interpretación de instrumentos de registros?</p>			
2	<p>¿Considera Ud., que hay que estructurar una planificación académica con los centros educativos a nivel universitario, incorporando en los programas académicos de las especializaciones vinculadas, una serie de contenidos estratégicos en conjunto con las empresas y el estado, de manera que se capacite eficientemente en el desarrollo y aplicación de sistemas de control por voz, para hacer más efectivo el manejo de los vehículos adaptándolo a las condiciones endógenas y exógenas de los conductores convencionales o con discapacidad, para adecuarse a las regulaciones y normas establecidas por el estado y se fomente un nuevo desarrollo industrial.?</p>			
3	<p>¿Estima Ud., que se puedan Desarrollar aplicaciones específicas a personas tanto con discapacidad como convencionales permite que se alcancen buenos índices de seguridad al momento de usar la tecnología por comando de voz, ya que las particularidades de los productos se ajustaran a las exigencias del mercado, haciendo que las propuestas de diseños sean lo suficientemente funcional para dar garantía de acceso para un manejo seguro de los vehículos, abarcando un mayor mercado?</p>			

4	¿Cree Ud., que haya la necesidad de extender el mercado de vehículos que incorporen tecnologías con sistemas de control por voz, que satisfagan las exigencias de personas con discapacidades, adaptándole los accesorios requeridos que den cumplimiento a las normativas regulatorias en el sector y se aprovechen los factores económicos y tecnológicos que actualmente presenta Ecuador para consolidar este mercado interno y expandirlo a países vecinos?			
5	Observaciones :			

### Análisis de Resultados

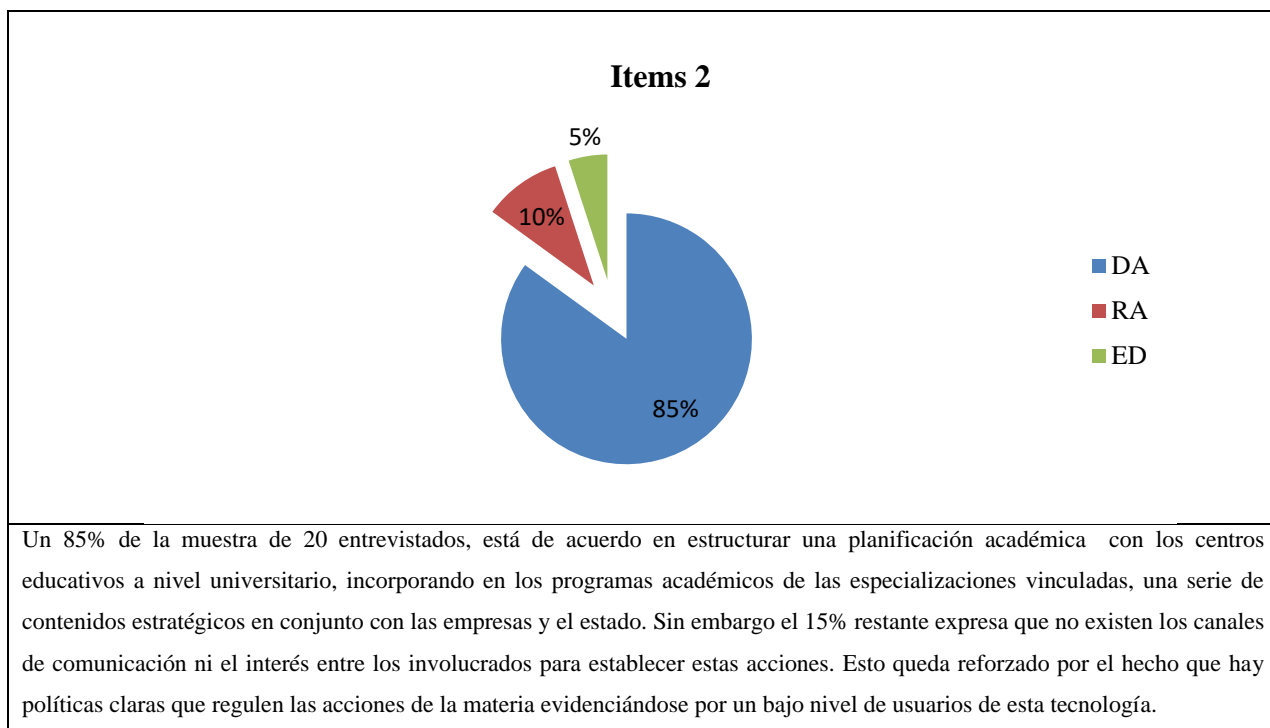
A continuación se muestran una serie de tablas donde se estudian los resultados de la encuesta sobre las estrategias que formularon como producto de la matriz FODA. Es oportuno considerar las observaciones formuladas en el ítems 5 del Instrumento, por parte de los encuestados, donde fueron considerados en el análisis integral de los otros 4 ítems.

**Tabla 9:** Resultado Item 1



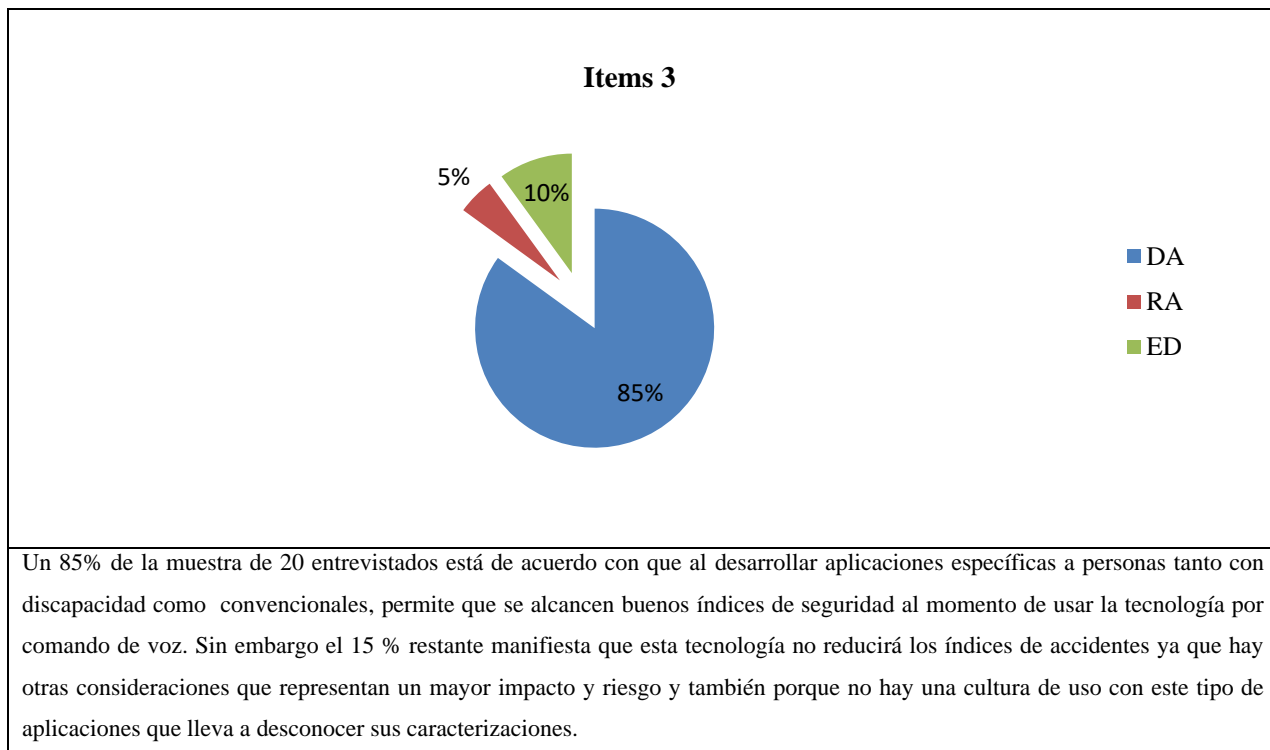
**Fuente:**Elaboración Propia 2021

**Tabla 10:** Resultado Ítem 2



**Fuente:** Elaboración Propia 2021

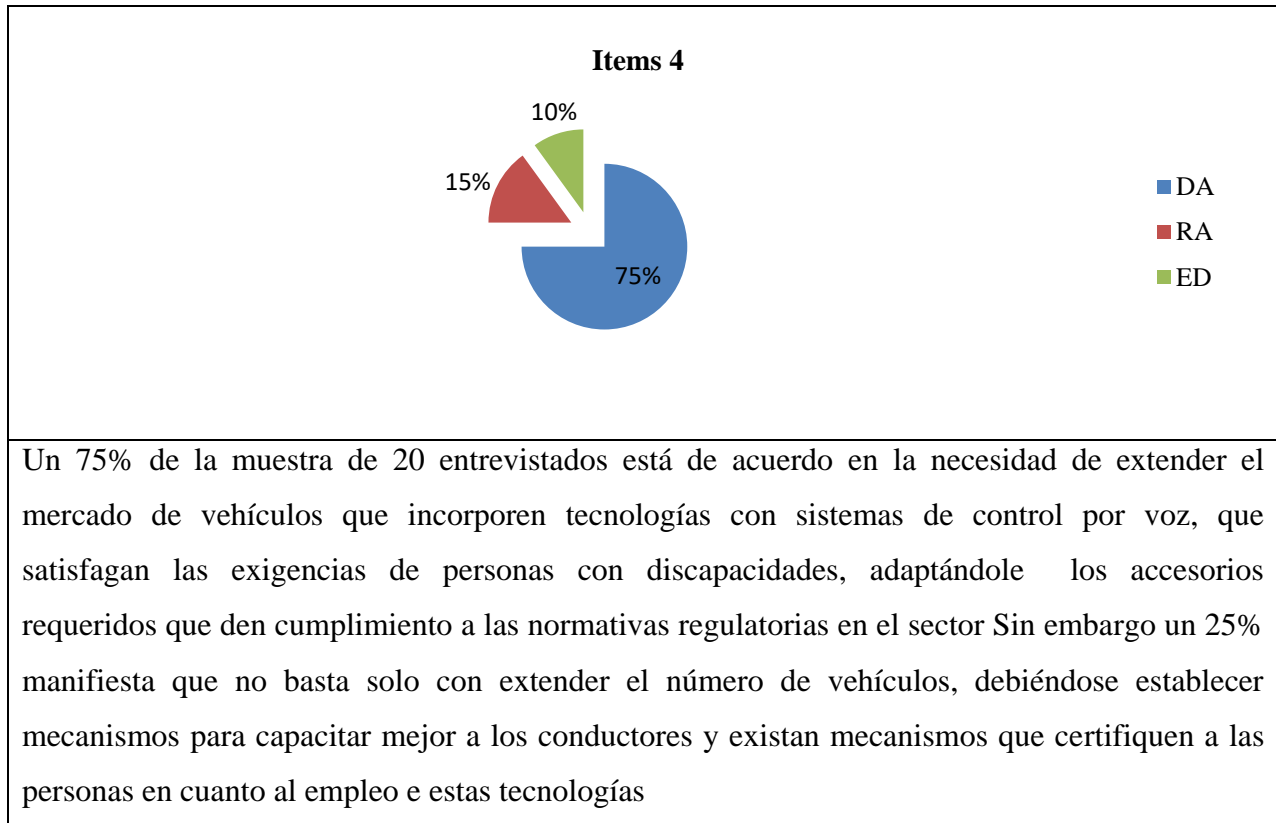
**Tabla 11:** Resultado Ítem 3



**Fuente:** Elaboración Propia 2021



Tabla 12: Resultado Item 4



Fuente: Elaboración Propia 2021

### Consideraciones finales

El estudio es concluyente en cuanto a que en el País, hay una alta resistencia para el empleo de sistemas de control por voz en el ámbito automotriz, ya que es un tipo de tecnología novedosa en cuanto a su aplicación generalizada. La revisión documental muestra un cierto nivel de desarrollo que es todavía muy bajo con respecto a otros países; aunque se han generado unas políticas estratégicas para aplicar estos desarrollos, se evidencia una descoordinación entre los sectores educativos, gubernamentales e industriales, para promover y diseñar prototipos que se adapten a las demandas de los usuarios, debiéndose básicamente a que no hay una cultura que abone el terreno para este tipo de desarrollo, por lo que se deben formar profesionales desde las universidades para facultar las competencias que demanda este recurso tecnológico.

Se requiere la adopción de estrategias a corto y mediano plazo que permitan posicionar al País en un mejor lugar a partir de la aplicación de estímulos y normativas para el fomento de este tipo de

tecnologías así como alianzas con operadores de otros países que tienen más experiencias y están más organizados estructuralmente.

## Referencias

1. Aguagallo, W., & Quezada, D. (2017). Análisis del confort de los ocupantes del vehículo Chevrolet spark 1.0 mediante la automatización del sistema hvac y audio en ciclos de conducción prolongados. Latacunga: Escuela de las Fuerzas Armadas ESPE.
2. Arias, J. (2020). Proyecto de Tesis. Guia para la elaboracion . Arequipa: Pananpo.
3. Baez, L., & Cabrera, F. (2010). Diseño e Implementación de un sistema móvil anti-robo comandado por voz a un sistema de seguridad electrónica para vehículo. Quito: Universidad Internacional del Ecuador.
4. Bonnet, A., Gutierrez, J., & Hernandez, H. (2013). Reconocedor automático de comandos por medio del habla, para las funciones de un automóvil. Mexico DF: Instituto Politecnico Nacional.
5. Cabezas, O., & Gaibor, P. (2015). Construcción de un módulo de encendido de un motor mediante comando de voz para el laboratorio de electricidad y electrónica de la escuela de ingeniería automotriz. Riobamba: Escuela Superior Politecnica Chimborazo.
6. Cando, F., & Tipan, A. (2010). Diseño e implementación de un sistema inteligente de luces, ventanillas eléctricas y limpiaparabrisas controlado mediante comandos de voz. Latacunga: Escuela Politecnica del Ejercito.
7. Escalante , D. (2018). Desarrollo de un sistema de reconocimiento de voz y un sistema de dialogo basado en maquinas de estado finito para el control de una plataforma movil. Preeira: Universidad Tecnologica de Pereira.
8. Escobar, A., & Yumiseva, C. (2012). Diseño e implementación de un sistema de reconocimiento por voz para el accionamiento de accesorios en un automóvil. Quito: Universidad Internacional del Ecuador.
9. Flores, J., & Garcia, S. (2020). Desarrollo de un prototipo con reconocimiento por voz para el control de los sistemas de iluminación y confort del vehículo. Quito: Universidad Politecnica Salesiana.

10. Guzman , O. (2018). Desarrollo de un modelo para el análisis de vulnerabilidades de dispositivos inteligentes de reconocimiento de voz, basado en la norma iso/iec 27005:2011, caso de estudio amazon echo (alexa. Quito: Universidad Internacional SEK.
11. Hernandez, R. (2017). Metodologia de Investigacion: Ruta cuantitativa, cualitativa y Mixta. Mexico: McGrawHill.
12. Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2014). Metodologia de la Investigacion. Mexico: Mc GrawHill.
13. Martinez, J. (2017). Diseño e implementacion de un sistema por reconocimiento de voz mediante RASPBERRY PI. Pereira: Universidad Tecnologica de Pereira .
14. Nikulin , C., & Becker, G. (17 de Junio de 2015). Una metodología Sistémica y creativa para la gestión estratégica: Caso de Estudio Región de Atacama-Chile. J. Technol. Manag. Innov., 129. Technol. Manag. Innov, 129.
15. Paredes, L. (2015). Diseño e implementación de un sistema inalámbrico de bloqueo – desbloqueo de puertas y del sistema de arranque de un automóvil mediante un módulo de reconocimiento de voz. Latacunga: Escuela de las Fuerzas Armadas ESPE.
16. Pusay, E. (2014). Diseño e implementación de un dispositivo que permita el encendido de los automóviles de sistema convencional, utilizando una placa electrónica que controla el sistema de encendido comandado por voz programada. Quito: Universidad Tecnica Equinoccial.
17. Sanchez, D. (2020). Analisis FODA . Madrid: Bubok Publishing.
18. Torres, E. (2015). Sistema Electrónico por comando de voz para la seguridad física, iluminación y accionamiento automático de los accesorios primarios de un automóvil. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.
19. Trasobares, D. (2018). Interfases dirigidas por voz aplicadas a vvehiculos autonomos. Barcelona: Universidad Oberta de Catalunya.