



UNIVERSIDAD DE MARGARITA

SUBSISTEMA DE DOCENCIA

DECANATO DE INGENIERIA Y AFINES

COORDINACION DE INVESTIGACION Y PASANTIA

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN ANDROID PARA EL CONTROL DE
DIRECCIÓN Y ACELERACIÓN DE UNA SILLA DE RUEDAS
ELÉCTRICA A TRAVÉS DE UNA SIMULACIÓN**

Elaborado por: Oswaldo Andres Bellorin Jimenez

Tutor Prof: Rafael Millan

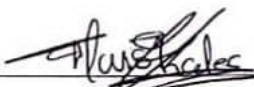
El Valle del Espíritu Santo, Julio de 2022



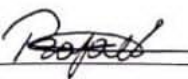
APROBACIÓN DEL JURADO

En el día de hoy 12 de Julio del 2022, constituidos como Jurados en la Universidad de Margarita: Profesor Flavio Rosales y Profesor Emmanuel Caraballo y el Profesor Rafael Millán como Tutor, a los fines de la Evaluación del Trabajo de Investigación titulado: **DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN ANDROID PARA EL CONTROL DE DIRECCIÓN Y ACELERACIÓN DE UNA SILLA DE RUEDAS ELÉCTRICA A TRAVÉS DE UNA SIMULACIÓN**, que como requisito parcial de grado para optar al título de **INGENIERO DE SISTEMAS** presenta el Bachiller: **OSWALDO ANDRÉS BELLORÍN JIMÉNEZ**, titular de la cédula de identidad N.º 28.134.486.

Luego de revisado, presentado y cumpliendo con lo establecido en el artículo 21 del Capítulo VII de la Normativa de Trabajo de Investigación para Pregrado de la Universidad de Margarita, el Jurado emitió el Veredicto de **APROBADO**. Se deja constancia que, de conformidad con lo establecido en el artículo 23 literal de la normativa antes mencionada, por decisión unánime del jurado se otorga la **MENCIÓN HONORÍFICA APROBADO SOBRESALIENTE**, ante lo cual los abajo firmantes dan fe de lo expuesto.


Ing. Flavio Rosales
C.I. V- 17.124.000.
Jurado


Ing. Emmanuel Caraballo
C.I. V- 14.054.084.
Jurado


Ing. Rafael Millán
C.I. V- 29.515.295.
Tutor



Refrendado: Decano de Ingeniería de Sistemas

INDICE

LISTA DE CUADROS.....	v
LISTA DE FIGURAS	vi
DEDICATORIA	vii
RESUMEN.....	viii
INTRODUCCION.....	1
PARTE I.....	2
DESCRIPCION GENERAL DEL PROBLEMA.....	2
1.1 Formulación del Problema.....	2
1.2 Interrogantes	6
1.3 Objetivo General.....	6
1.4 Objetivos Específicos	6
1.5 Valor Académico de la Investigación.....	7
PARTE II	9
DESCRIPCION TEORICA	9
2.1. Antecedentes.....	9
2.2. Bases Teóricas	10
2.3. Bases Legales	14
2.4. Definición de términos	16
PARTE III.....	18
DESCRIPCION METODOLOGICA	18
3.1 Naturaleza de la investigación.....	18
3.1.1 Tipo de investigación.....	18
3.1.2 Diseño de la investigación.....	19

3.1.3 Población objeto de estudio.....	19
3.2.3 Técnicas de recolección de datos.....	19
3.3.4 Técnicas de análisis de datos	20
PARTE IV	21
ANALISIS Y PRESENTACION DE RESULTADOS.....	21
4.1 Identificar las funciones que requiere tener una silla de ruedas controlada por una aplicación móvil.	21
4.2 Describir el sistema de la interface de aplicaciones Android para maniobrar sillas de ruedas.	23
4.3 Determinar el emulador donde se desarrollará la simulación del control de la silla de ruedas.....	25
PARTE V	28
PROPUESTA.....	28
5.1 - Importancia de la propuesta	28
5.2 - Viabilidad de aplicación de la propuesta.....	28
5.3 - Objetivos de la propuesta	30
5.4 - Representación gráfica y estructura de la propuesta	31
CONCLUSIONES.....	32
RECOMENDACIONES.....	33
REFERENCIAS	34

LISTA DE CUADROS

Tabla 1: Funciones de la simulación sobre la silla de ruedas eléctrica.	22
Tabla 2: Aplicaciones de software de simulación.	26
Tabla 3: Componentes utilizados para la simulación.	29
Tabla 4: Componentes para el control de la App móvil con la silla de ruedas.	29

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de flujo. Proceso de la interfaz dentro de la simulación.	24
Figura 2: Diagrama de caso de uso. Proceso del usuario final con la simulación	311

DEDICATORIA

Deseó dedicar la presente investigación primeramente a mi padre y mi madre por haber hecho el esfuerzo e incontables sacrificios por haberme permitido estudiar debido a que es el sueño que todo padre y madre el de ver crecer y tener a sus hijos en una carrera profesional. Hoy en día puedo decir que es un camino muy largo lleno de sentimientos pero vale totalmente el esfuerzo. Quiero agradecer a todas las personas tanto familiares como amigos que me impulsaron y me apoyaron en todo el trayecto, gracias también a la Universidad de Margarita por abrirme las puertas de estudio, solo quiero decir que: Hay tiempo para todo, solo debes saber cómo controlarlo

UNIVERSIDAD DE MARGARITA
SUBSISTEMA DE DOCENCIA
COORDINACION DE INVESTIGACION

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN ANDROID PARA EL CONTROL DE
DIRECCIÓN Y ACELERACIÓN DE UNA SILLA DE RUEDAS ELÉCTRICA A
TRAVÉS DE UNA SIMULACIÓN**

Autor: Oswaldo Bellorin Andres Bellorin Jimenez

Tutor: Ing. Rafael Millan

Junio de 2022

RESUMEN

En la presente investigación se presenta el desarrollo de una aplicación móvil que permita el control de dirección y aceleración de una silla de ruedas eléctrica mediante una simulación. Su naturalidad se enmarca en una investigación cuantitativa. El diseño de la investigación es de tipo documental y su tipología es de modalidad proyecto factible. La presente se encuentra en la línea de investigación de desarrollo de software y la cibernética. Esta propuesta tiene como finalidad mostrar a través de una simulación hacia la comunidad de personas discapacitadas el funcionamiento de obtener una aplicación móvil que permita manipular una silla de ruedas eléctrica, al igual, permita controlar la velocidad de la silla de ruedas. Obteniendo como beneficio el poder trasladarse de forma independiente sin la necesidad de requerir ayuda a su alrededor. Además, permitiendo una mejor inclusión social por parte de esta de comunidad debido a que muy poco se encuentran transitando en las áreas públicas se la sociedad.

Descriptores: Aplicaciones móviles, simulación, control remoto.

INTRODUCCION

Se entiende por tecnología a la capacidad que tiene el hombre mediante instrumentos y sus conocimientos de mejorar u optimizar con el fin de facilitar las tareas a futuro. En el mismo orden de ideas el presente trabajo tiene como referencia la innovación de la silla de ruedas con el fin de mejorar la calidad de vida de aquellas personas que no tienen una movilidad total.

Con ayuda de la tecnología esta herramienta pudo evolucionar obteniendo como resultado la silla de ruedas eléctrica, otorgando mayor independencia, mejorando el desplazamiento y comodidad de la herramienta. Se les ofrece a impulsar con ayuda de la simulación hacia estas personas a obtener una aplicación móvil que permita controlar la silla de ruedas eléctrica. Impartiendo el funcionamiento de la aplicación móvil que realice este proceso. Obteniendo como resultado una mejor independencia, innovando en el área tecnológica y logrando la inclusión social tanto en el mundo laboral como en el entorno de las áreas públicas.

La presente investigación se compone en cinco partes las cuales son:

Parte I: La descripción general del problema, está compuesto por la formulación del problema, interrogantes, objetivo general, objetivos específicos y el valor académico.

Parte II: La descripción teórica de la investigación que soporta la presente investigación, se encuentran los aspectos de los antecedentes de la investigación, las bases teóricas, bases legales y la definición de términos.

Parte III: Se haya la descripción metodológica la cual está conformada por la naturaleza de la investigación, la tipología y el diseño que abarca la investigación, además se encuentra presente las técnicas de recolección y análisis de datos.

Parte IV: Se encuentra el análisis y se presenta los resultados, de igual manera en esta parte se responde los objetivos de la investigación.

Parte V: Se da a conocer la propuesta de la investigación, así como también la importancia que esta sustenta, se haya la viabilidad de la aplicación, los objetivos que alcanza la propuesta y de igual manera se visualiza de manera gráfica su estructura.

Conclusiones y recomendaciones: El investigador explica los resultados de la investigación y recomienda hacia futuras investigaciones.

PARTE I

DESCRIPCION GENERAL DEL PROBLEMA

Según Arias, F (1999: 09) señala que el planteamiento del problema: “consiste en describir de manera amplia la situación objeto de estudio, ubicándola en un contexto que permita comprender su origen y relaciones”. En este capítulo se da a conocer el problema que el investigador plantea aportando la información requerida para el sustento de ella, así mismo, se incluyen las interrogantes, objetivos y valor académico de la investigación.

1.1 Formulación del Problema

La tecnología ha permitido mejorar la calidad de vida de las personas transformando algo viejo en algo nuevo de manera factible, eficiente y organizada. De esta manera, cubriendo así todas las inquietudes del ser humano. Según Quintanilla, A (1988) declara que: “Por Tecnología se entiende un conjunto de conocimientos de base científica que permite describir, explicar, diseñar y aplicar soluciones técnicas a problemas prácticos de forma sistemática y racional”.

En la actualidad es un hecho que el mundo es dependiente de la tecnología puesto a que a medida que evoluciona permite a coadyuvar en diferentes áreas de un territorio como en el educativo, económico, salud, entre otras. Su incorporación al quehacer cotidiano responde a su objetivo el innovar y/o mejorar las herramientas que se usa a diario simplificando el tiempo y esfuerzo de trabajo, incorporando diversos los equipos y materiales que se han adaptado desde la tecnología para ofrecer un uso funcional, pudiendo mencionar, en el área de la salud camas clínicas, aparatos diagnósticos, sillas odontológicas y sillas de ruedas; sólo por nombrar algunos.

Existe una variedad de programas dependiendo del uso que el propietario del dispositivo móvil desea otorgarle. Los teléfonos inteligentes tienen una variedad de programas dependiendo del uso que el propietario del dispositivo móvil desea otorgarle. Existe para cada sistema operativo aplicaciones móviles predeterminadas como Androide, iOs y Windows, siendo estas como las principales en el mercado. Según Tubón, G (2020) define las aplicaciones móviles como: “Son herramientas digitales que se ejecutan en dispositivos pequeños como: tabletas y teléfonos inteligentes, permite que el usuario obtenga beneficios con su funcionalidad sin importar el lugar donde éste se encuentre.”

En Berlín del 2017 según el informe de investigación de mHealth (Salud móvil), revelo que para ese año existían alrededor 325.000 apps en las principales plataformas comerciales de GooglePlay Store, Apple Store y que desde el año 2016 se habían agregado 78.000 apps, todas estas referidas al sector salud y divididas a los proveedores de salud, campo de educación médica y otras apps usadas por los pacientes y el público en general para auto medicarse. La salud móvil es definida por la O.M.S (Organización Mundial de la Salud) como: “Una práctica médica y de salud pública respaldada por dispositivos móviles, como teléfonos móviles, dispositivos de monitoreo de pacientes, asistentes digitales personales (PDA) y otros dispositivos inalámbricos”

El impacto del uso de las aplicaciones móviles en la salud fue tal que según el IMS Health Institute (una de las mayores instituciones de evaluación tecnológica en salud) el número de aplicaciones móviles dedicadas a la salud supera los 165.000. Hoy en día se puede buscar todo tipo de información y acceder a servicios en todas partes todo el tiempo. Por ende, los tipos y utilidades de las aplicaciones de salud son muy variadas debido a que cuando se navega la mayoría se dedica al bienestar, dieta y ejercicio, enfermedades y manejo del tratamiento humano.

Muchos de los equipos eléctricos necesitan un elemento electrónico para facilitar de manera remota cómo serán utilizados, impartiendo un límite para cada funcionalidad del equipo, el control remoto, obedecía mediante ondas electromagnéticas transmitidas por una radio. Existen controles para televisores, para equipos reproductor, para consolas de juegos, una variedad de ellos que nos ayudan a vivir cómodamente, aun así, gracias a la tecnología existen aplicaciones móviles que sin la necesidad de usar un control remoto permite realizar las mismas funciones como cambiar canales de un televisor, abrir y cerrar portones eléctricos y todo gracias a la tecnología que ha evolucionado al paso de los años. En la salud es posible hoy en día manipular un marcapasos por control remoto para monitorear el funcionamiento del aparato eléctrico dentro del cuerpo humano, según el cardiólogo electro fisiólogo Dubner, S (2002) menciono que:

“Lo más importante es en relación a los eventos: si los controles se hacen habitualmente cada tres o cuatro meses, entre un control y el otro pasa un tiempo relativamente largo en el que, si ocurre algún tipo de evento importante que nos tiene que informar el dispositivo, van a pasar tres o cuatro meses hasta que nos enteremos”

La silla de ruedas esta herramienta permite resolver a las personas discapacitadas el poder transportarse de un lugar a otro con la ayuda de alguien más o por su propia voluntad. Pero

también ella ha evolucionado con la ayuda de la tecnología se creó la silla de ruedas eléctrica ofreciendo un Joystick para direccionar la silla de arriba para abajo y de izquierda a derecha permitiéndole a los afectados poder desplazarse sin la ayuda de una persona a su alrededor.

Existe una gran variedad por la cual una persona puede llegar a ser discapacitada físicamente como, por ejemplo, factores congénitos, hereditarios, cromosómicos, por accidentes o enfermedades degenerativas, neuromusculares, infecciosas o metabólicas entre muchas. Las consecuencias que ocasiona la discapacidad física, al igual que las causas existen una amplia variedad de ellas de acuerdo al tipo de discapacidad que se esté presentando en este caso son el dolor, salud mental y depresión, fatiga, llagas por presión.

De esta forma la tecnología realiza grandes cambios a nivel mundial en beneficio de la humanidad, lo que impulsa la realización de la presente investigación, utilizando estos medios para proporcionar un beneficio para las personas que requieren el uso de una silla de ruedas eléctrica, desarrollada a través de la metodología de la simulación. Según Pedgen, D (1990) establece que: “la simulación es un proceso de proyectar un modelo computacional de un sistema real y conducir experimentos con este modelo con el propósito de entender su comportamiento y evaluar estrategias para su operación”.

Así este software de simulación facilita la demostración de las pruebas del movimiento de la silla de ruedas eléctrica, permitiendo al usuario su uso previo a su adquisición o el desarrollo de las habilidades requeridas para su manipulación sin que represente un peligro al ser desarrollado en un ambiente virtual.

El uso de este bagaje tecnológico queda supeditado al interés de brindar soluciones a la población vulnerable de personas con discapacidad los cuales, siguiendo las cifras obtenidas del Instituto Nacional de Estadística, (INE), en Venezuela el censo de 2001 arrojó un total de población con discapacidad de 907.694, lo que equivale a un 3.9% de la población total. Más recientemente, los datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), en Venezuela hay 4.500.000 personas con discapacidad, es decir, casi 15% de la población (OMS, 2011), quienes se encuentran amparados por lo dispuestos en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, en su artículo 81, toda persona con discapacidad o necesidades especiales tiene derecho al ejercicio pleno y autónomo de sus capacidades y a su integración familiar y comunitaria, también el estado debe garantizar el respeto a la dignidad humana, equiparación de

oportunidades y condiciones laborales satisfactorias; promoviendo formación, capacitación y acceso al empleo.

Dentro de este contexto de democratización, participación y desarrollo socioeconómico, el acceso de la población con discapacidad a la tecnología para favorecer su desarrollo y el de la sociedad venezolana debe ser uno de los principales propósitos de la sociedad civil y gobierno en la sociedad contemporánea venezolana

En el estado Nueva Esparta, la Asociación de Apoyo Integral Ayúdame a Lograrlo, ubicada en la Avenida Francisco Fajardo con Avenida Terranova, El Poblado, municipio Mariño, encargada de brindar atención integral a niños, adolescentes y adultos que presentan una discapacidad motora y cognitiva se pudo conocer mediante las opiniones derivadas de su directiva, los adelantos tecnológicos tendentes a brindar soluciones a sus necesidades no se encuentran al alcance de la mayoría de la población, estando desatendidos, en situación de riesgo o abandonados; muchos de los cuales ni siquiera poseen sillas de ruedas, carecen de rampas en caminerías, incumpliendo la normativa prevista en la Ley de Personas con Discapacidad sobre la construcción en espacios comunes de rampas para el uso de sillas de ruedas, las que no están acordes con los avances tecnológicos y las necesidades de dichas personas. A continuación, se presentan las características que se derivan del problema:

1. Poco se cumple la ley de personas con discapacidad sobre la construcción en espacios comunes de rampas para el uso de sillas de ruedas.
2. Las sillas de ruedas que usan los discapacitados en esta zona del país, no están acordes con los avances tecnológicos y las necesidades de dichas personas.

La tecnología realiza grandes cambios a nivel mundial en beneficio de la humanidad y por ende esta investigación se centra en un beneficio para las personas afectadas que requieren el uso de una silla de ruedas eléctrica siendo controlada por una aplicación móvil mediante una simulación. Debido a que los métodos computarizados de imitar el funcionamiento de la aplicación móvil manipulando la silla de ruedas eléctrica impulsara a animar a la comunidad de utilizar esta herramienta al presenciar el correcto funcionamiento de ella. Se tiene presente que esta aplicación móvil beneficie a estas personas afectadas permitiéndoles una mejor forma de transportarse de un lugar a otro, siendo más independientes en íntegros dentro de una sociedad

cubriendo al igual con todas sus necesidades y obteniendo un paso más hacia el margen tecnológico.

Haciendo uso del método de simulación para imitar el funcionamiento una silla de ruedas eléctrica se aspira impulsar a la comunidad a utilizar esta herramienta para anticiparse al uso de este mecanismo de desplazamiento, adquiriendo las habilidades necesarias para su correcta operación sin que represente un riesgo para su integridad física, al mismo tiempo que se le otorga la posibilidad de desarrollar nuevas habilidades, según su grado de compromiso motor o intelectual, posibilitando su desarrollo dentro de la sociedad al apropiarse de habilidades que reducen sus limitaciones de movilidad, permitiéndoles su integración de manera más rápida y segura.

1.2 Interrogantes

A partir de estos planteamientos surgen las siguientes interrogantes:

- 1.- ¿Qué necesidades tienen las personas discapacitadas para obtener una silla de ruedas eléctrica controlada por una aplicación móvil?
- 2.- ¿Cómo ha de funcionar un sistema de la interface de aplicaciones Android para maniobrar sillas de ruedas?
- 3.- ¿Qué emulador es el más idóneo para desarrollar la simulación del control de la silla de ruedas?

1.3 Objetivo General

1. Desarrollar una Aplicación Android para el control de dirección y aceleración de una silla de ruedas eléctrica a través de una simulación.

1.4 Objetivos Específicos

- Identificar las funciones que requiere tener una silla de ruedas controlada por una aplicación móvil.
- Describir el sistema de la interface de aplicaciones Android para maniobrar sillas de ruedas

2. Determinar el emulador donde se desarrollará la simulación del control de la silla de ruedas.

1.5 Valor Académico de la Investigación

Las personas minusválidas el poder trasladarse de un lugar a otro mediante una silla de ruedas es un verdadero reto que enfrentan diariamente. Para ello, se realizó un estudio científico de implementar la tecnología en esta herramienta y surgió una silla de ruedas eléctrica, esta herramienta les permite movilizarse de una forma más adecuada sin ayuda alguna, pero a medida que la tecnología se encuentra en constante evolución se busca la forma de que esta herramienta cubra con las necesidades que son requeridas por las personas afectadas. Para poder solventar esta problemática de las personas con discapacidad el desplazarse de forma manual o con la ayuda de personas cercanas en su alrededor. Se requiere obtener una aplicación móvil de Android para manipular el direccionamiento de estas sillas eléctricas para mejorar su constante problemática el cual es poder transportarse de un lugar a otro, cubriendo además todas sus necesidades y que este proceso sea el más factible. Obteniendo como beneficio de esta aplicación una mejor calidad de la vida para los que presentan esta deficiencia. En el ámbito laboral las personas discapacitadas son las menos tomadas en consideración esto es causado por su condición física. En la salud una persona puede ser discapacitada mediante diversos factores congénitos, hereditarios, por accidentes automovilísticos, entre muchos otros.

La ley de integración social de minusválidos, otorga el derecho a las personas que presenta esta deficiencia a ser incluidos en algún empleo, esta ley implica que de 50 trabajadores que se encuentren en la empresa al menos debe preservar el 2% a personas discapacitadas. Pero esta ley solo es cumplida por muy pocas empresas. Por este motivo existe un constante debate entre empresas y personas afectadas.

Es importante el incorporar las sillas de ruedas eléctricas para mejorar la calidad de vida de las personas discapacitadas el poder transportarse. Obteniendo todos los posibles beneficios como principalmente reducir el desgaste físico de estas personas. Al igual impulsar con la obtención de la aplicación móvil de Android para cubrir las necesidades de los discapacitados mediante la simulación, omitiendo la tecnología obsoleta de solo la silla de ruedas eléctricas impulsada por Joysticks y evolucionando a nuevas tecnologías como el de esta aplicación obteniendo como resultado para estas personas afectadas una ayuda en cuanto a comodidad en su vida cotidiana.

Ciertamente la silla de ruedas eléctrica es un avance tecnológico que permite a su propietario transportarse de manera sencilla y eficaz, al igual, permitiendo a estas personas ser más independientes sin requerir la ayuda de alguien para trasladarlos como también pudiendo realizar actividades diarias. Las personas que presentan una discapacidad muy poco se visualizan en vías de transporte público, en actividades laborales, debido a la complejidad que es trasladarse de un lugar a otro. Por tal motivo, conforme la tecnología avanza aun así esta herramienta se debe innovar para así facilitar su utilidad. Este papel principal lo abarca la aplicación móvil de Android para mejorar la manipulación de la silla de ruedas eléctrica y beneficiar a la comunidad de discapacitados una mejor calidad de vida.

PARTE II

DESCRIPCION TEORICA

Según Fidias, A (2012:106) “El marco teórico o marco referencial, es el producto de la revisión documental–bibliográfica, y consiste en una recopilación de ideas, posturas de autores, conceptos y definiciones, que sirven de base a la investigación por realizar”. En este capítulo, se manifiestan los antecedentes del presente estudio, las bases teóricas que representan con precisión los fundamentales conceptos que sustenten la investigación, las bases legales son las leyes que ameriten la investigación y la definición de términos para dar significado a cada aspecto que incluye la presente.

2.1. Antecedentes

Para el estudio que se desea realizar se consultara al proyecto de grado de “*CONTROL DE UNA SILLA DE RUEDAS POR MEDIO DE UN DISPOSITIVO MÓVIL CON SISTEMA OPERATIVO ANDROID*”. Según relatan los autores de la misma Mancilla, Crespo, & Navarro, (2012:12). Donde se presentó una propuesta de un prototipo de una silla de ruedas para motorizarla y controlarla por medio de un dispositivo móvil con Sistema Operativo Android, que surgió como respuesta a la necesidad de desplazamiento que enfrentan niños y niñas con discapacidad motriz. La utilización de una silla de ruedas motorizada de bajo costo y manipulada por el propio usuario a través de un sistema móvil resulta una valiosa alternativa. El prototipo obtenido se diseñó de acuerdo a las especificaciones de los terapeutas y asesores de la UOP (Unidad de Orientación al Público, en Tuxtla) y fue evaluado satisfactoriamente con niños y niñas de esta institución.

Esta investigación tiene relación con la presente gracias a que incluye la mayoría de los elementos clave de la problemática, permitiendo así los objetivos de la investigación planteada.

Bravo, G (2017:8). En su tesis para obtener el título de Maestro en Ingeniería Mecatrónica titulada “*DISEÑO MECATRÓNICA Y SIMULACIÓN DE UNA SILLA DE RUEDAS MULTIFUNCIONAL PARA NIÑOS DE ENTRE 6 A 12 AÑOS*”. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú, presentó el diseño y simulación de una silla de ruedas mecatrónica multifuncional que es controlada por medio de un joystick, dando la posibilidad de funcionar tanto como camilla, como también la de posicionar al usuario en forma vertical (bipedestación),

posición la cual ofrece diversos beneficios, siendo los principales en el correcto funcionamiento de los intestinos como en la reducción de contracturas, permitiendo un grado de independencia mayor ya que la persona podrá desplazarse de forma autónoma. Realizó un diseño enfocado principalmente a niños entre los 6 a 12 años que presenten el desorden llamado Distrofia Muscular de Duchenne (DMD), también permitiendo un equipo a un costo de \$2110 en comparación con los ofrecidos en el mercado que superan los \$6900.

Al igual esta investigación es de suma importancia debido a que abarca el elemento faltante “Simulación” y puesto a que cumple con cubrir relación con la presente investigación desarrollada y de igual manera consolidando con los objetivos.

Cerino, Rigoberto (2017:7). En su tesis para obtener el título de maestro en ciencias de la electrónica opción en automatización titulada “*DESARROLLO DE UN SISTEMA MECATRÓNICO PARA CONTROLAR UNA SILLA DE RUEDAS MOTORIZADA MEDIANTE DIVERSOS DISPOSITIVOS POR ENLACE INALÁMBRICO*”. Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México, planteó la instrumentación de una silla de ruedas motorizada, con un control inalámbrico vía Bluetooth, como también un control manual mediante un joystick analógico. Se realizó un ensamble de la mecánica de la silla, acoplando un sistema de dirección diferencial para ofrecer una mayor tracción y una dirección más controlada, permitiendo maniobrar en escenarios pequeños. Como también el desarrollo de una aplicación móvil para controlar todo el sistema.

Así mismo, tiene gran similitud con la presente investigación solo que con la diferencia de que se pretende realizar una simulación de la silla de ruedas permitiendo el control de la dirección y aceleración mediante una aplicación móvil para ayudar a la comunidad de personas afectadas a obtener una de estas herramientas.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1 Sistema operativo Android

Según Gomez, A (2014) define que Android es un sistema operativo basado en el kernel de Linux y diseñado principalmente para dispositivos móviles con pantalla táctil, tales como smartphones o tabletas. Inicialmente desarrollado por Android Inc, y respaldado económicamente por Google, que más tarde, en el año 2005 adquirió la empresa.

De acuerdo con lo planteado anteriormente el autor explica esta definición que Android es el sistema operativo incluido dentro de los teléfonos inteligentes además incluye un software libre en donde los usuarios pueden editar, modificar ciertas funciones y redistribuirlas.

Este sistema operativo guarda relación de igual forma con la presente debido a que será el sistema operativo donde podrán hacer uso de la aplicación móvil.

2.2.2 Aplicación móvil

Según Narváez, O (2016) define que una aplicación móvil, api o app (en inglés) es una aplicación informática diseñada para ser ejecutada en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles. Por lo general se encuentran disponibles a través de plataformas de distribución, operadas por las compañías propietarias de los sistemas operativos móviles como Android, iOS, BlackBerry OS, Windows Phone, entre otros. Existen aplicaciones móviles gratuitas u otras de pago, donde en promedio el 20-30% del costo de la aplicación se destina al distribuidor y el resto es para el desarrollador. El término app se volvió popular rápidamente, tanto que en 2010 fue listada como Word of the Year (Palabra del Año) por la American Dialect Society.

De acuerdo con Narváez y su definición de la aplicación móvil aborda un puesto principal en la presente investigación a desarrollar debido a que mediante esta herramienta se realizara el proceso de control del direccionamiento en cómo se impulsara la silla de ruedas eléctrica

2.2.3 Simulación

Según Bolton (1971:11) define que una simulación es un método para acercarse a la realidad. Su utilidad es múltiple en especial para los propósitos educacionales, de capacitación y de investigación.

Una simulación es una serie de pruebas de manera artificial del funcionamiento un proceso con la finalidad de analizar cuál de las pruebas es la más eficaz para aplicar. Su objetivo es mejorar y optimizar los procesos, se trata de anticipar las soluciones y ofrecer una respuesta más eficiente. De igual forma, abarca un papel fundamental con la presente debido a que impulsara a animar a las personas discapacitadas a obtener la aplicación.

2.2.4 Ventajas de la simulación

Según Fullana, C. (2009:09) menciona algunas de las ventajas que proporciona realizar una simulación:

1. La simulación permite un análisis de las variaciones del sistema desde una perspectiva más amplia.
2. La simulación promueve soluciones totales.
3. La simulación procura un enfoque cuantitativo para medir la actividad: La simulación puede ayudar a cuantificar las medidas de actividad del sistema.

En relación el autor anterior, igual aborda relación con la presente puesto que, es debido conocer estos aspectos positivos para realizar una buena simulación y obtener el beneficio por el que se realizó.

2.2.5 Desventajas de la simulación

Según Coss, R (1982:07) explica que para realizar un buen modelo de simulación se requiere bastante tiempo para el desarrollo y perfeccionamiento de un modelo de simulación.

1. Se pueden obtener resultados falsos, si no se tienen las variables correctas.
2. Es muy costosa, por necesitar de un equipo de cómputo y de recursos humanos.
3. La simulación puede llegar a ser imprecisa.

De acuerdo con el autor, es de suma importancia contar con todos los datos para la realización de la simulación, y conocer aún más sus aspectos negativos para evitar que el investigador llegue a cometerlos.

2.2.6 Importancia de la simulación

Según Garcia, G. (2015) explica la importancia de la simulación pues ésta nos permite conocer mejor un sistema estudiado, ya que analiza diferentes escenarios considerando múltiples variables a través del tiempo. Esto quiere decir, que una simulación permite anticipar una situación que se pretende alcanzar.

El autor, se refiere a que el investigador debe evaluar en la presente investigación los mejores procedimientos para alcanzar el objetivo de la misma.

2.2.7 Unity

Según González, C. (2022) menciona que Unity es un motor de juegos 3D/2D y un potente entorno de desarrollo integrado (IDE) multiplataforma para desarrolladores, que existe desde 2005. IDE describe una interfaz que te da acceso a todas las herramientas que necesitas para el desarrollo en un solo lugar. El software de Unity tiene un editor visual que permite a los creadores simplemente arrastrar y soltar elementos en las escenas y luego manipular sus propiedades.

Por consiguiente, este motor para juegos como Unity conlleva relación de igual manera con la presente investigación, debido a que el investigador desea presentar de manera interactiva y grafica el funcionamiento la simulación a través de esta herramienta.

2.2.8 Lenguaje de programación C#

Según Jimenez, J. (2018) define que C# pronunciado en ingles “C Sharp”, es un lenguaje de programación diseñado por la conocida compañía Microsoft. Es considerado como una evolución y necesidad de ciertas circunstancias. Evolución por sus lenguajes antecesores que son el C y el C++ y necesidad a la hora en que la compañía tuvo problemas con la empresa creadora del lenguaje Java. Es por lo anterior que C Sharp presenta los atributos positivos de C++, Java y Visual Basic mejorando y otorgando un lenguaje fuerte y actualizado para los tiempos actuales.

Esta definición del autor anterior mencionado, al igual abarca un papel fundamental en la presente investigación puesto a que este lenguaje le otorga a Unity la operatividad o la funcionalidad que se le otorgara a cada atributo plasmado en el proyecto.

2.2.9 Discapacidad Motora

Según Martino (2007:40) define que una discapacidad motora es la consecuencia de una disfunción central o periférica, así como cerebral. Se toman en cuenta muchas circunstancias, existe una interacción recíproca entre las diferentes regiones o sistemas nerviosos que actúan facilitando o inhibiendo para procurar la realización del movimiento en forma más precisa y delicada.

La discapacidad motora es una dificultad física que presentan las personas y puede ser producida por cualquier factor lo que resulta una inmovilidad de las piernas. Por ende, también

comparte relación porque son estas personas las que serán beneficiadas por el proyecto para un mejor control.

2.3. Bases Legales

2.3.1. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela

Art.110.-De los derechos culturales y educativos. El Estado reconocerá el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los servicios de información necesarios por ser instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social y político del país, así como para la seguridad y soberanía nacional. Para el fomento y desarrollo de esas actividades, el Estado destinará recursos suficientes y creará el sistema nacional de ciencia y tecnología de acuerdo con la ley. El sector privado deberá aportar recursos para las mismos. El Estado garantizará el cumplimiento de los principios éticos y legales que deben regir las actividades de investigación científica, humanística y tecnológica. La ley determinará los modos y medios para dar cumplimiento a esta garantía.

De acuerdo con la precitada norma, el estado venezolano debe reconocer el interés público de ciencia y tecnología e innovación, así como también debe reconocer los instrumentos fundamentales para el desarrollo social y por lo tanto otorgar los recursos que sean necesarios para el desarrollo de la presente investigación siguiendo los principios éticos y legales, puesto a que, se desea otorgar la inclusión social de la comunidad de personas discapacitadas dentro del territorio del estado.

2.3.2. Ley Orgánica de Ciencia y Tecnología

Art. 28.- Acceso a los recursos. Podrán optar al uso de los recursos provenientes de los aportes a la ciencia, tecnología e innovación, todos aquellos sujetos de esta Ley contemplados en el artículo 3, siempre y cuando planteen la formulación de proyectos, planes, programas y actividades que correspondan con las áreas prioritarias establecidas por la autoridad nacional con competencia en materia de ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones.

De acuerdo con lo que se estipula en la presente norma, los investigadores podrán optar por los instrumentos para el desarrollo de la presente investigación siempre y cuando se planteen proyectos, programas y aplicación. Además, debidamente sean aportes hacia la ciencia, tecnología e innovación.

Art. 3.- Sujetos de esta Ley.

1. La autoridad nacional con competencia en materia de ciencia tecnología, innovación y sus aplicaciones, sus órganos y entes adscritos.
2. Todas las instituciones, personas naturales y jurídicas que generen, desarrollen y transfieran conocimientos científicos, tecnológicos, de innovación y sus aplicaciones.
3. Los ministerios del Poder Popular que comparten, con la autoridad nacional con competencia en materia de ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones, la construcción de las condiciones sociales, científicas y tecnológicas para la implementación del Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social de la Nación.
4. Las comunas que realicen actividades de ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones.

2.3.3. Ley Orgánica Para Personas con Discapacidad

Art. 14.- Ayudas técnicas y asistencia. Toda persona con discapacidad, por sí misma o a través de quien legalmente tenga su guarda, custodia o probadamente le provea atención y cuidado, tiene derecho a obtener para uso personal e intransferible ayudas técnicas, definidas como dispositivos tecnológicos y materiales que permiten habilitar, rehabilitar o compensar una o más limitaciones funcionales, motrices, sensoriales o intelectuales, para su mejor desenvolvimiento personal, familiar, educativo, laboral y social. El Estado proveerá oportunamente los recursos necesarios para la dotación de ayudas técnicas y material pedagógico, que sean requeridos para completar los procesos de habilitación, rehabilitación, educación, capacitación o los necesarios para la inclusión, integración social y desenvolvimiento personal y familiar de las personas con discapacidad, así como para su mantenimiento, conservación, adaptación, renovación y readquisición.

El Estado facilitará formas apropiadas de asistencia y apoyo, tales como: guías, cuidadores, cuidadoras, traductores o traductoras, intérpretes de lengua de señas como parte de la atención integral a las personas con discapacidad. Tales prestaciones se otorgarán a través del Consejo Nacional para las Personas con Discapacidad, los estados, los municipios y demás instituciones o fundaciones que se dediquen a tal fin, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de esta Ley.

Partiendo de la precitada norma anterior, se refiere a que toda persona que presente una discapacidad tiene derecho a requerir de dispositivos tecnológicos que le permitan mejorar su desarrollo personal, social y laboral para satisfacer esa impotencia de sentirse menospreciado. Por ende, el estado proveerá de distintas herramientas necesarias que permitan contribuir en las ayudas técnicas para la rehabilitación, habilitación, educación, capacitación o de herramientas necesarias para su inclusión en la comunidad. Al igual, el estado permitirá brindar el mantenimiento, adaptación y renovación para la comodidad de las personas discapacitadas.

2.4. Definición de términos

Android:

“Android es un sistema operativo móvil diseñado para dispositivos móviles con pantalla táctil como teléfonos inteligentes o tablets, pero que también lo encontramos en otros dispositivos como relojes inteligentes, televisores o incluso en los sistemas multimedia de algunos modelos de coches.” (Roberto Adeva)

Control Remoto:

“La palabra control proviene del término francés *contrôle* y significa comprobación, inspección, fiscalización o intervención. También puede hacer referencia al dominio, mando y preponderancia, o a la regulación sobre un sistema. Un control remoto permite operar un aparato a distancia.” (Julián Pérez Porto y Ana Gardey)

Emulador:

“Un emulador es un software originalmente pensado para ejecutar programas de diversas índoles, en una plataforma o sistema operativo diferente al programa que deseamos abrir o ejecutar. Este tipo de programa se diferencia del simulador, ya que éste trata de modelar de manera precisa el dispositivo original para que el programa a ejecutar funcione correctamente en una plataforma distinta.” (Bulmaro Noguera)

Interface en el dispositivo móvil:

“La interface tiene cinco botones que sirven para controlar el desplazamiento de la silla de ruedas, cuando el usuario presiona alguno de los botones, se envía la orden por el dispositivo móvil a la etapa de control.” (José Alberto Morales Mancilla)

Salud:

“Se define como el estado que un organismo presenta al ejercer y desarrollar normalmente todas sus funciones. La salud se considera el estado ideal del individuo, en virtud de que al sentir la ausencia de enfermedad o lesión se puede llevar una vida normal.” (Pérez Mariana)

Silla de ruedas:

“Las sillas de ruedas son vehículos individuales que favorecen el traslado de personas que han perdido, de forma permanente, total o parcialmente, la capacidad de desplazarse. Hay que tener en cuenta que la silla de ruedas debe ser adecuada de acuerdo al grado de deficiencia del usuario.” (BA Bernal Moncivaiz)

Silla de ruedas eléctrica:

“Las sillas de ruedas eléctricas, o sillas motorizadas, son aquellas que disponen de un motor y una batería que le suministra energía para que el usuario o el acompañante pueda llevarla sin necesidad de empujarla. Las sillas de ruedas eléctricas, van destinados en principio aquellas personas que no pueden manejar una silla manual. Pero cada día son más las personas, que aun pudiendo manejar una silla de ruedas manual, se decantan por la propulsión con motor.” (La Boutique de la Salud.

Simulador:

“Un simulador es una máquina o un programa de computadora que proporciona simulaciones a aplicaciones. Las simulaciones son una técnica para ejecutar un modelo a lo largo del tiempo. Los simuladores son más útiles cuando se busca garantizar el rendimiento de la aplicación como se espera en sus interacciones con sistemas operativos o entornos externos.” (Miraladiferencia)

PARTE III

DESCRIPCION METODOLOGICA

Según Fidias, A (2012:16) explica que: “El marco metodológico es el conjunto de pasos, técnicas y procedimientos que se emplean para formular y resolver problemas”. En este capítulo se hace referencia al método metodológico de la investigación que se lleva a cabo para recolectar datos e información y obtener resultados de los objetivos del estudio. Se presenta la naturaleza de la investigación, el tipo de investigación, el diseño de la investigación, la población objeto de estudio y las técnicas de recolección y análisis de los datos. Además, cabe mencionar que la presente se enmarca en la línea de investigación del desarrollo de software y la cibernética.

3.1 Naturaleza de la investigación

La naturaleza del presente estudio se enmarca en una investigación Cuantitativa dado que se estudia los mejores métodos para un mejor desplazamiento de las personas discapacitadas, sin la preocupación de que llegase a suceder un accidente, de esta manera, se aplica la simulación de la aplicación móvil que permita controlar el direccionamiento y la aceleración de la silla de ruedas. Otorgando así el ánimo de requerir una de estas herramientas. En este sentido Raven, E. Especifica que (2014:186) “Las investigaciones cuantitativas buscan explicar los fenómenos, por lo que se plantea una observación, una medición y un procedimiento estadístico, para lograr una generalización de los hechos desde las leyes ya conocidas.”

3.1.1 Tipo de investigación

La investigación propuesta se enmarca en la modalidad de proyecto factible, pues se quiere dar solución a un problema de transporte a través de la elaboración de una aplicación tecnológica digital. Específicamente, se planteó como un proyecto que pretende una mejor manipulación de la silla de ruedas eléctrica para la comunidad de afectados. De acuerdo con el Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales de La Universidad Pedagógica Experimental Libertador UPEL (2006:13) el Proyecto Factible consiste en:

“Investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o

procesos. El Proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades.”

3.1.2 Diseño de la investigación

Según Arias (2006:26) “El diseño de investigación es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado”. La investigación se enmarca en un diseño documental, debido a que, como estrategia metodológica para dar respuesta al problema planteado, la recolección de la información se realizara a partir de un proceso que engloba elementos propios de la modalidad. Se construirá un diseño documental, ya que será necesario el uso de este tipo de fuentes para sustentar teóricamente la información requerida la aplicación Android y la Robótica. De acuerdo con la (UPEL) (2016:12), este tipo de investigación se puede definir como:

Se entiende por Investigación Documental, el estudio de problemas con el propósito de ampliar y profundizar el conocimiento de su naturaleza, con apoyo, principalmente, en trabajos previos, información y datos divulgados por medios impresos, audiovisuales o electrónicos. La originalidad del estudio se refleja en el enfoque, criterios, conceptualizaciones, reflexiones, conclusiones, recomendaciones y, en general, en el pensamiento del autor.

3.1.3 Población objeto de estudio

Según Gómez, A et al (2016:202) plantean que: “La población de estudio es un conjunto de casos, definido, limitado y accesible, que formará el referente para la elección de la muestra, y que cumple con una serie de criterios predeterminados”. Por lo tanto, la población de estudio se refiere al conjunto de personas, objetos y organizaciones que presentan cualidades parecidas. Es importante que la población objetiva de estudio de esta investigación tiene que abordar relación con los objetivos que se desean alcanzar. Por ende, la población objeto de estudio para la presente es la comunidad de personas discapacitadas, debido a que se pretende que la investigación ayude a impulsar a obtener una de estas herramientas.

3.2.3 Técnicas de recolección de datos

En esta investigación se utilizó como técnica la revisión documental. Puesto a que todos los datos recopilados fueron a través de lecturas de documentos o fuentes bibliográficas que estuvieran asociadas con la investigación que se requiere abordar. Esta técnica es considerada

como una de las formas más seguras para el análisis de datos. Según el autor Hurtado, J (2008:161) define que:

La revisión documental es una técnica en la cual se recurre a información escrita, ya sea, bajo la toma de datos que pueden haber sido producto de mediciones hechas por otros o como texto que en sí mismo constituyen los eventos del mismo.

3.2.4 Técnicas de análisis de datos

En la presente investigación se utilizó las técnicas de codificación, tabulación y construcción de cuadros. Donde se engloban una vez más las siguientes clases de técnicas a abarcar como el cuadro comparativo, cuadro descriptivo y diagrama de flujo para validar los datos recolectados y relacionados con los objetivos a los que se planteó alcanzar la presente. Según Fideli (1988: 02) establece que: “El método comparativo es un método para confrontar dos o varias propiedades enunciadas en dos o más objetos, en un momento preciso o en un arco de tiempo más o menos amplio”. Es necesario el uso de esta técnica para asociar la información previamente recolectada además con esta técnica se puede apreciar de forma más cómoda para todo lector, ofreciendo una mejor organización de la estructura de la información para el presente estudio.

PARTE IV

ANALISIS Y PRESENTACION DE RESULTADOS

En este capítulo se procede a conocer los resultados de las herramientas utilizadas para la recolección de los datos de la presente investigación. En esta parte se responde los objetivos por el cual está sustentado el proyecto. Según Hurtado, J (2010:1) define que: “Son las técnicas de análisis que se ocupan de relacionar, interpretar y buscar significado a la información expresada en códigos verbales e icónicos”. Cabe destacar que la presente investigación se halla un lugar dentro de las líneas de investigación como desarrollo de software y la cibernética.

4.1 Identificar las funciones que requiere tener una silla de ruedas controlada por una aplicación móvil.

La silla de ruedas ha sido una herramienta indispensable para las personas discapacitadas, debido a que no se podrían trasladar de un lugar a otro sin la utilidad de ella. Conforme a que la tecnología ha avanzado al paso de los años se pretende innovar la silla de ruedas puesto a que su uso es el correcto, pero no el beneficioso, obteniendo como resultado la silla de ruedas eléctrica, esta a su vez, le proporciona al usuario una mayor comodidad ya que es menor el desgaste físico que generan en su día a día. Por su parte, Morales José et al (2012:01) según en su trabajo de investigación “Control de una silla de ruedas por medio de un dispositivo móvil con sistema operativo Android” comparte relación con el presente proyecto, pero se diferencian en que el anterior es un proyecto físico ya ejecutado, mientras que el del investigador es una pequeña simulación para animar a la comunidad de afectados a obtener una de estas herramientas y poder obtener una mejor calidad de vida.

Cabe destacar que una silla de ruedas pertenece al grupo de las ayudas técnicas, es decir, posibilitan y mejoran las actividades del aparato locomotor que presente una deficiencia, discapacidades, etc. Las funciones que permite una silla de ruedas tanto eléctrica como normal, es satisfacer las necesidades particulares que presente cada individuo, siempre y cuando se tome en cuenta el grado de discapacidad para luego acoplar la herramienta acorde a su capacidad de movilidad. Por ende, las principales funciones de la silla de ruedas son el desplazamiento y posicionamiento requerido por la persona.

La información para alcanzar este primer objetivo de la investigación fue el uso de la técnica de revisión documental puesto a que mediante la lectura de proyectos anteriores, libros de tipo PDF, documentos y páginas web referentes al tema, se obtuvo la finalidad de recolectar los datos como las funciones que tienen todas las silla de ruedas, es decir, el objetivo fundamental que tiene una silla de ruedas, como lo es el desplazamiento, la comodidad y el posicionamiento de la persona una vez obtenida la herramienta.

Tabla 1: Funciones de la simulación sobre la silla de ruedas eléctrica.

Funciones de la simulación sobre la silla de ruedas	Detalles
Desplazamiento	El usuario final podrá observar en pantalla mediante una interfaz gráfica de usuario tendrá disponible los botones de “Izquierda, derecha, parar, adelante y atrás”. Para dirigir la silla de ruedas eléctrica hacia qué dirección se quiere alcanzar.
Posicionamiento	El usuario final podrá observar la manera correcta de como posicionar a una persona discapacitada en una silla de ruedas eléctrica.
Aceleración	Esta funcionabilidad se le agregara a la silla de ruedas eléctrica de manera que el usuario varié la velocidad a su voluntad propia.

Fuente: Elaboración del autor

Respecto al cuadro comparativo anterior, el investigador explica que se habrá de determinar las capacidades que requiere tener una persona discapacitada para abordar la herramienta de la silla de ruedas eléctrica controlada por una aplicación móvil. Es importante y además es conveniente tener en cuenta que no todas las personas discapacitadas tienen el mismo grado de afección. Para poder optar por esta herramienta la persona requiere de tener una discapacidad leve y tener una muy buena salud en la parte superior del cuerpo. El desplazamiento de estas personas no es el idóneo, ni el beneficioso o cómodo. Algunos son respaldados con alguna

persona cercana a su alrededor para poder realizar las tareas de su vida cotidiana, otras personas se desgastan físicamente debido a que es mayor la fuerza que deben aplicar en la parte superior del cuerpo. Este proyecto es precisamente para que las personas afectadas se animen a alcanzar a obtener una silla de ruedas controlada por una aplicación móvil permitiendo un menor desgaste físico, mejor control de esta herramienta, mejor desplazamiento, mejor comodidad e innovando hacia la parte tecnológica.

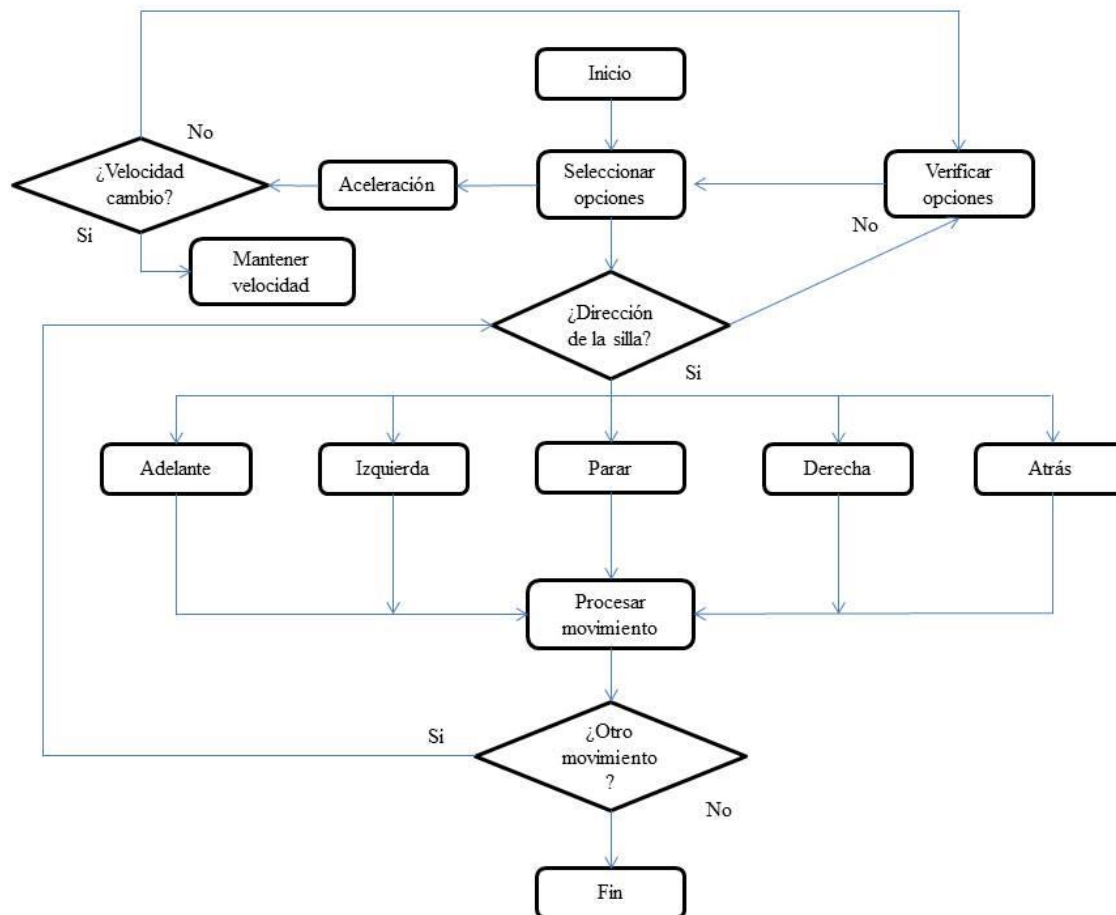
4.2 Describir el sistema de la interface de aplicaciones Android para maniobrar sillas de ruedas.

Un sistema de interface es una interconexión entre dos componentes mediante el cual se pueden entre ellos enviar y recibir señales. Dichos componentes se interpretan como la persona o usuario y la maquina PC. Existen distintos tipos de interfaces, tales como de usuario, físicas y lógicas. En este caso, las interfaces de usuario, son específicamente campos más interactivos, donde el usuario puede relacionarse más cómodamente con la máquina. Según Lynch (1994:18) señala que: “La típica estructura visual de una interfaz grafica con objetos tales como botones, iconos, campos de textos, ventanas y menus despleables o menus emergentes. De esta manera la consistencia visual y característica propia, estos objetos convergen hacia un estilo global para la interfaz, enviando mensajes al usuario informandole sobre sus funciones, y hasta capacidades del software que esta utilizando.”

Por consiguiente, las aplicaciones moviles suman un importante papel para la elaboracion de la presente investigacion, debido a que se pretende realizar un control de la direccion y aceleracion para la silla de ruedas electrica. Ademas esta aplicación sera implantada en los telefonos Android, puesto a que este sistema operativo permite la funcionalidad del programa que se quiere alcanzar.

En este objetivo se realizo el uso de la tecnica de revision documental, permitiendole al investigador leer proyectos anteriores que tengan relacion con la presente investigacion y al igual, mediante tutoriales se le permitio visualizar como se debe realizar una buena interfaz grafica de usuario, para controlar la silla de ruedas electrica.

Figura 1: Diagrama de flujo. Proceso de la interfaz dentro de la simulación.



Fuente: Elaboracion del autor

En el diagrama anterior se da a conocer las funcionalidades que incluye la investigación, es decir, las opciones que obtendrá el usuario final una vez realizado el proyecto. Permitiendo observar en la determinada interfaz botones conocidos como adelante, izquierda, derecha, parar y atrás, dichos botones son las funcionalidades que realizará la silla de ruedas dentro de la simulación, además proporcionando el botón de aceleración dado que este a su vez se usa con el objetivo de que el usuario pueda otorgarle la velocidad deseada.

4.3 Determinar el emulador donde se desarrollará la simulación del control de la silla de ruedas.

Un emulador en otras palabras es un software que permite imitar un dispositivo o un programa. Permite crear una gran variedad de elementos para que una computadora o dispositivo móvil pueda ejecutar un programa que no está dirigido para los anteriores instrumentos mencionados. Un emulador básicamente es un programa que se ejecuta en la computadora siendo este una imitación del que usa la consola original. Mientras que un simulador, es un dispositivo que permite visualizar situaciones de actividades propias, es decir, es un sistema que imita entornos reales. Una simulación permite al usuario obtener resultados del proyecto que se desea realizar sin la necesidad de ponerse en riesgo. Un ejemplo en el área espacial, es que el hombre ha conseguido llegar a la luna mediante pruebas que se ejecutan para sus satisfactorios resultados.

Dentro de este objetivo la técnica que se utilizó fue una vez más la de revisión documental, debido que el investigador realizó una investigación para establecer el software de simulación más cómodo para poder realizar el proyecto y además que se pueda apreciar mejor la simulación del movimiento de la silla de ruedas eléctrica siendo controlada por la aplicación móvil. Al igual, obtener una buena reacción de las personas que se les presente este sistema para además impulsarlos a obtener una de estas herramientas.

Tabla 2: Aplicaciones de software de simulación.

Software de simulación	Definición	Ventajas	Desventajas
Simio	Es un software de modelación, simulación de sistemas y animaciones en 3d de flujos de procesos por eventos discretos.	-Optimiza el uso de recursos críticos. -Permite el análisis y la eliminación de riesgos de sistemas complejos.	-La simulación es imprecisa y no se puede medir su grado de imprecisión. -Los modelos de simulación no dan soluciones optimas
Unreal Engine	Es un entorno de desarrollo que incluye todas las herramientas necesarias para construir un juego o simulación, se centra en cada detalle gráfico.	-Se pueden crear proyectos para consolas, tablets o teléfonos. -Cuentas con herramientas para poder crear escenarios en 3d con gran detalle.	-Es pesado, es recomendable tener una PC que cumpla con los requerimientos de descarga. -La comunidad de Unreal Engine es muy pequeña.
Arena	Es por mucho el software de simulación de eventos discretos más usado globalmente	-Es posible analizar los efectos sobre el sistema real de cambios organizativos, o gestión de la información.	-Soluciones no exactas. -Cuando la simulación se ve afectada por entradas aleatorias e incontrolables, los resultados serán aleatorios.
ProModel	Es una herramienta para simular, analizar y optimizar sistemas de todo tipo incluyendo diferentes complejidades y tamaños.	-Su optimización viene integrada en la simulación. -Creación de modelos rápida, sencilla y flexible.	-Trabaja con el espacio tridimensional, pero la simulación es imprecisa, y no se puede medir el grado de su imprecisión.
Unity	Es una plataforma en la que podemos crear juegos, aplicaciones, etc. Su lenguaje de programación C# es fácil de aprender.	-Cuenta con una tienda Asset Store donde se puede encontrar de todos los modelos de objetos, de forma gratis o de pago.	-Si el ordenador no cuenta con espacio suficiente, tiende a calentarse. -Cuando se cambia de versión puede ser que algunas cosas dejen de funcionar.

Fuente: Elaboración del autor

En el cuadro comparativo, se puede visualizar los tipos de software de simulación que una vez entendido este tema, el investigador logra determinar entre todos los anteriores cual es el más

beneficioso de usar, para lograr los objetivos propuestos. Siempre y cuando teniendo en cuenta los materiales que se tienen a la mano a la hora de realizarlo. Una vez que se determinó que la herramienta a abordar será la de Unity, puesto a que la mayor ventaja que se tiene sobre esta herramienta es que su comunidad de usuarios es muy grande y por lo tanto es mayor el contenido a encontrar acerca de esta herramienta.

PARTE V

PROPUESTA

5.1 Importancia de la propuesta

La tecnología es de gran importancia para el ser humano, con ella podemos realizar tareas que una vez fueron imposibles realizarlas, pero gracias a ella hoy en día con el uso de esta herramienta podemos realizar miles de actividades de manera eficiente y óptima. Dicho esto, la presente investigación toma como reconocimiento la importancia de las simulaciones para el desarrollo proyectos, ya que esta herramienta tiene el objetivo de demostrar el funcionamiento de una serie de pruebas o resultados para seleccionar la correcta.

Existen una extensa cantidad de simuladores, estos a su vez vienen siendo aplicados a entornos específicos, dependiendo del objetivo que pretende alcanzar la simulación. Un simulador permite reproducir las condiciones propias de una actividad. Teniendo como finalidad el aprendizaje adquirido una vez obtenido esta reproducción de una actividad de una circunstancia real, evitando los riesgos que puedan llegar a ocurrir.

Por ello, es importante la creación de una simulación que permita visualizar el funcionamiento de la aplicación móvil que permita el control de dirección y aceleración una silla de ruedas eléctrica. Puesto que, el objetivo de este proyecto es implantar un impulso hacia la comunidad de discapacitados con el fin de obtener una de estas herramientas, que puedan observar el correcto uso de esta herramienta, permitiendo así una mayor comodidad y ofreciendo a los afectados ser más independientes dentro de una sociedad, debido a que estas personas se observan muy poco en las áreas públicas.

5.2 Viabilidad de aplicación de la propuesta

5.2.1 Factibilidad Técnica: Las herramientas tecnológicas que fueron necesarias para el desarrollo del proyecto se realizó el uso de una computadora que cubriera con el espacio debido para la realización del mismo. Puesto que, la aplicación de Unity la mayoría de los proyectos que son realizados son sumamente pesados. Esta aplicación es la más idónea gráficamente justo para demostrar el funcionamiento de una aplicación móvil que controle la silla de ruedas eléctrica y cumplir con todos sus objetivos.

Tabla 3: Componentes utilizados para la simulación.

Componentes para la simulación en Unity	Función
Una PC o Laptop con procesador Intel Core i5-52.000 CPU 2,20 GHz y 8GB de RAM o versiones mejores	En la computadora se realizara la simulación del funcionamiento de una aplicación móvil que controle la silla de ruedas eléctrica.

Fuente: Elaboración del autor

5.2.2 Factibilidad Operativa: En esta fase de operatividad hace referencia al personal o manos que fueron abordados para la realización de la investigación, por lo tanto, se refiere un programador que fue abordado para la realización del proyecto.

5.2.3 Factibilidad Económica:

Tabla 4: Componentes para el control de la App móvil con la silla de ruedas.

Componentes para el control de la App móvil con la silla de ruedas	Inversión \$
Un programador	30\$
Un Joystick	112\$
Una tarjeta de distribución de señales D12	447.00\$
Un Arduino MEGA 2560	13.99\$
Módulo Wifi CC3000 de Arduino	27.09\$
Un circuito puente H-pwm	6.65\$
Dispositivo Android Samsung Galaxy J7 (Versiones mínimas desde J3 hasta la actual)	90.00\$
Laptop con procesador Intel Core i5	189.44\$
TOTAL	916.17\$

Fuente: Elaboración del autor

Tabla 5: Rentabilidad de la simulación

Proceso para realizar la simulación por el investigador	Inversión
Horas trabajadas (144 horas)	40\$
Diseño de la simulación	10\$
Lenguaje de programación utilizado (C #)	20\$
Conocimiento requerido para la realización del proyecto	30\$
TOTAL	100\$

Fuente: Elaboración del autor

5.3 - Objetivos de la propuesta

5.3.1 - Objetivo General

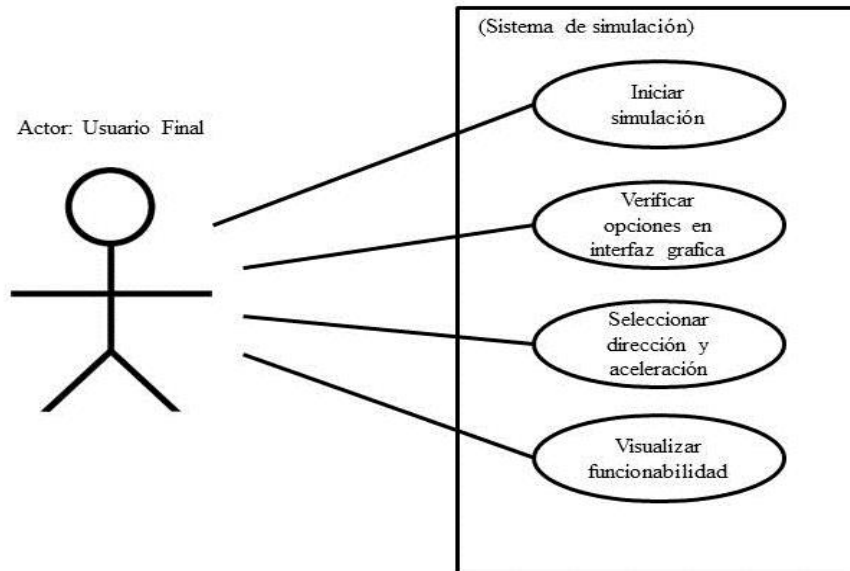
1. Desarrollar una aplicación móvil para el control de dirección y aceleración de una silla de ruedas eléctrica a través de una simulación.

5.3.2 - Objetivo Específico

2. Determinar la opinión de las personas discapacitadas una vez realizado la simulación del control de la silla de ruedas eléctrica mediante una aplicación móvil.
3. Comparar esta nueva herramienta de control de silla de ruedas mediante aplicación móvil con otras sillas de ruedas.
4. Examinar el funcionamiento de la simulación de la silla de ruedas siendo controlada por la aplicación móvil.

5.4 - Representación gráfica y estructura de la propuesta

Figura 2: Diagrama de caso de uso. Proceso del usuario final con la simulación



Fuente: Elaboración del autor

CONCLUSIONES

En la actualidad cierta cantidad de personas que conviven en esta sociedad son discapacitados. Estas personas sufren esta afección por diferentes motivos algunos pueden ser ocasionados de forma hereditaria, por accidentes, entre otras. Por ende las ayudas técnicas existen para este tipo de personas y se les determina el tipo de discapacidad y los caracteres físicos para proporcionarles una silla de ruedas ajustada a sus necesidades.

La presente investigación trata de incorporar a las personas con alguna discapacidad dentro de la sociedad proporcionando una iniciativa de obtener una herramienta como silla de ruedas eléctrica siendo controlada por una aplicación móvil, permitiéndoles ser más íntegros e independientes, sin la necesidad de requerir ayuda de alguna otra persona.

Una vez la simulación realizada se logra comprobar el correcto funcionamiento dentro de ella. Cumpliendo con el primer objetivo del sistema se alcanza a observar las funciones de la silla de ruedas eléctrica como vendría siendo el desplazamiento y la posición del usuario dentro de la silla de ruedas eléctrica con un correcto funcionamiento.

Así mismo con el segundo objetivo como la interfaz gráfica siendo esta representante de la aplicación móvil que permite controlar la silla de ruedas eléctrica otorgándoles al usuario final hacia qué lugar quiere llegar, además con el agregado del botón para las velocidades que varía acorde el usuario final prefiera desplazarse, es decir, mover la silla de ruedas más rápido que lo normal.

Se logró obtener de manera satisfactoria el tercer objetivo utilizando la herramienta de Unity, proporcionando al usuario final una mejor interactividad con el sistema y obteniendo la prueba optima de la simulación. Esta investigación se puede dar a concluir si su finalidad se implementa, el cual es impulsar hacia su población objeto de estudio el requerir una de estas herramientas como producto final, por ello se hace uso de la simulación permitiendo observar el buen funcionamiento de la herramienta sin llegar a presentar algún riesgo.

RECOMENDACIONES

Se sugiere por parte del investigador mediante la presente investigación incorporar más funciones a la silla de ruedas eléctrica de manera que la población objeto estudio pueda interactuar más con ella, o además por medio de la presente investigación hay que tomar en cuenta que se trabajó con la silla de ruedas eléctrica, pero existen varios tipos de sillas de ruedas como por ejemplo la silla de bipedestación que permite colocar al usuario discapacitado tanto forma de pie como de manera sentada como cualquier otra silla. Además, la presente investigación tiene como objetivo demostrar el funcionamiento de la silla de ruedas eléctrica a través de una simulación pudiendo para futuros investigadores desarrollar la aplicación móvil de forma real.

Al igual se recomienda para futuras investigaciones similares trabajar con diferentes tipos de sillas de ruedas puesto a que la ayuda es para las personas discapacitadas o al igual trabajar con una simulación diferente que alienten de manera interactiva a obtener una de estas ayudas técnicas. También indagar más acerca del tema expuesto anteriormente con el fin de que para futuras investigaciones se logre realizar todas las adaptaciones necesarias para la silla de ruedas eléctrica. Además, para futuras investigaciones similares se recomienda utilizar la presente investigación como guía o apoyo.

REFERENCIAS

- Arias, Y. (2022, 23 Febrero). *Arias 1999*. Arias 1999 - slideshare. <https://es.slideshare.net/conyas16/arias-1999>
- Pérez, M. (2021, 18 noviembre). *Tecnología*. Concepto de - Definición de. <https://conceptodefinicion.de/tecnologia/>
- Morales, J, Guerra, H, Morales, N. (2021, 12 noviembre). Trabajo de fin de grado: *Control de una silla de ruedas por medio de un dispositivo móvil con sistema operativo Android*. Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez. http://www.revistatecnologiadigital.com/pdf/02_004_control_de_una_silla_de_ruedas_android.pdf
- Gregory Antony Tubón Cando. (2021, 12 noviembre). Trabajo de fin de grado: *Aplicación móvil con Georreferenciación para gestión de pedidos a domicilio de un local de comida*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Escuela de Ingeniería en Sistemas. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/2948/1/77128.pdf>
- Haimovici, J. K. (2018, 23 noviembre). *Aspectos Demográficos en Discapacidad* – OtrasVoces en Educación.org. Aspectos Demográficos en Discapacidad. <https://otrasvoceseneducacion.org/archivos/294862>
- Limón, V. S. (2019, mayo 9). *Desarrollo de un sistema mecatrónico para controlar una silla de ruedas motorizada mediante diversos dispositivos por enlace inalámbrico*. Desarrollo de Un Sistema Mecatrónico Para Controlar Una Silla de Ruedas Motorizada Mediante Diversos Dispositivos Por Enlace Inalámbrico. <https://repositorioinstitucional.buap.mx/handle/20.500.12371/558>
- Moscariello, M. G. (2021, 5 febrero). CAPITULO II. Marco Teórico. *PROYECTOS EDUCATIVOS CR*. <https://proyectoseducativoscr.wordpress.com/elaboracion-del-ante-proyecto/como-elaborar-el-marco-teorico-parte-i/>
- Oberto, R. (2021, 15 marzo). Presentación - Simulación. Presentación - *Simulación* - Slideshare. <https://es.slideshare.net/ricardooberto/presentacin-simulacin->

[152303560#:~:text=3.,evaluar%20estrategias%20para%20su%20operaci%C3%B3n%E2%80%A9D.](#)

- Alfonso Gomez. (2021, 28 Septiembre). Trabajo de fin de grado: *Aplicación Androide para la empresa Travelling-Service*. Universidad Autonoma de Madrid Escuela Politecnica Superior. https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/662281/gomez_matesanz_alfonso_tfg.pdf?sequence=1
- Fullana, C, Urquia E. (2019). *Los modelos de simulación: una herramienta multidisciplinar de investigación*. Universidad Pontificia de Comillas. https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/679256/EM_32_3.pdf
- González, C. (2022, 10 abril). *¿Qué es Unity y a qué debe su popularidad como motor de desarrollo de videojuegos?* ComputerHoy. <https://computerhoy.com/reportajes/tecnologia/unity-debe-popularidad-como-motor-desarrollo-videojuegos-1031065>
- Jimenez, J. (2018, 6 agosto). Negocios y Estrategia Business School. C#. *Qué es y para qué se utiliza / n+e*. <https://negociosyestrategia.com/blog/que-es-csharp/>
- García, D. E. (2021, 27 agosto). *Qué es Unity*. OpenWebinars.net. <https://openwebinars.net/blog/que-es-unity/>