



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
FACULTAD CIENCIA DE LA INGENIERIA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN DE GRADO PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERIA EN SISTEMAS
COMPUTACIONALES**

PROPUESTA PRÁCTICA DEL EXAMEN COMPLEXIVO

**TEMA: EMPLEO DE LA ROBÓTICA EN AYUDA A LAS PERSONAS
CON DISCAPACIDAD**

Autores:

CARVAJAL VALENCIA BRYAN ENRIQUE

HUARACA BUÑAY BOLIVAR FABIAN

Acompañante:

RAUL RUPERTO PANCHEZ HERNANDEZ

Milagro, 29 de agosto de 2017

ECUADOR

DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.

Fabricio Guevara Viejó, PhD.

RECTOR

Universidad Estatal de Milagro

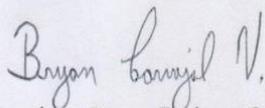
Presente.

Nosotros Fabián Bolívar Huaraca Buñay y Bryan Enrique Carvajal Valencia en calidad de autores y titulares de los derechos morales y patrimoniales de la propuesta práctica de la alternativa de Titulación - Examen Complexivo, modalidad presencial, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor de la propuesta practica realizado como requisito previo para la obtención de nuestro Título de Grado, como aporte a la Temática "EMPLEO DE LA ROBÓTICA EN AYUDA A LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD" del Grupo de Investigación TICS y Redes de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social De Los Conocimientos, Creatividad E Innovación, concedemos a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservamos a nuestro favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizamos a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de esta propuesta practica en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

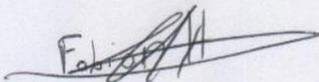
Los autores declaran que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, a los 29 días del mes de Agosto del 2017



Nombre: Bryan Enrique Carvajal Valencia

CI: 0927958363



Nombre: Bolivar Fabian Huaraca Buñay

APROBACIÓN DEL ACOMPAÑANTE DE LA PROPUESTA PRÁCTICA

Yo, Raúl Augusto Porroch Hernández en mi calidad de acompañante de la propuesta práctica del Examen Complexivo, modalidad presencial, elaborado por el/la/los estudiantes Huarell Bahara, Inesmyl Grayan; cuyo tema es: Sistemas Digitales, que aporta a la Línea de Investigación TIC y Redes previo a la obtención del Grado de 2º y 3º Sistemas Computacionales; considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios en el campo metodológico y epistemológico, para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo APRUEBO, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación de la alternativa de Examen Complexivo de la Universidad Estatal de Milagro.

En la ciudad de Milagro, a los 21 días del mes de 09 de 2017.



NOMBRES Y APELLIDOS
ACOMPAÑANTE

CC. 0602179202

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:
Ramírez Hernández Paul Roberto ; Torres Torres Isabel Mayeli ;
Castelo González Jeremy Floru

Luego de realizar la revisión de la propuesta práctica del Examen Complexivo, previo a la obtención del título (o grado académico) de Smy Sistema Computacional presentado por el (la) señor (a/ita) Caracay Valencia Arroyo Enrique

Con el título:

Emples de la Robótica en ayuda a las Personas con Discapacidad

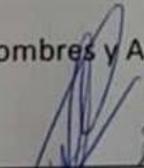
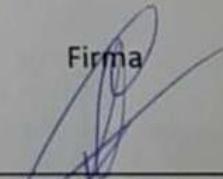
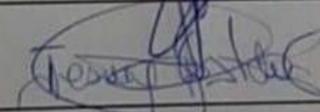
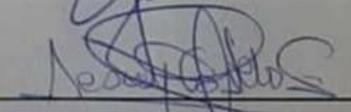
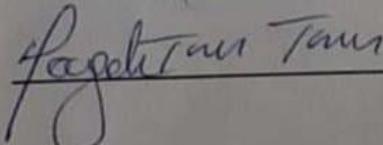
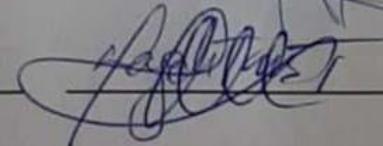
Otorga al presente la propuesta práctica del Examen Complexivo, las siguientes calificaciones:

MEMORIA CIENTÍFICA	[95]
DEFENSA ORAL	[5]
TOTAL	[100]
EQUIVALENTE	[50]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) Aprobado

Fecha: 21 de 09 del 2017.

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos	Firma
Presidente	 PAUL RAMÍREZ	
Vocal 1		
Vocal 2		

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:
Panchoy Hernandez Paul Ruyerto; Torres Torres Isabel
Mazuli; Castelo Gonzales Jeremy Flora

Luego de realizar la revisión de la propuesta práctica del Examen Complexivo, previo a la obtención del título (o grado académico) de Ingeniería de Sistemas Computacionales presentado por el (la) señor (a/ita) Herrera Briones Bolívar Fabian.

Con el título:

Emples de la Rubrica en ayuda a las Personas con Discapacidad

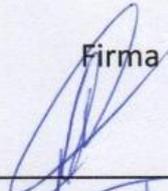
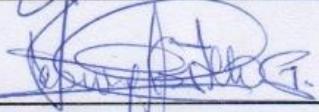
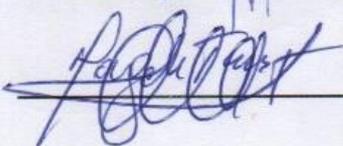
Otorga al presente la propuesta práctica del Examen Complexivo, las siguientes calificaciones:

MEMORIA CIENTÍFICA	[95]
DEFENSA ORAL	[8]
TOTAL	[100]
EQUIVALENTE	[50]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) Aprobado

Fecha: 21 de 09 del 2017.

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos	Firma
Presidente	<u>Paul Panchoy</u>	
Vocal 1	<u>Jeremy Castelo</u>	
Vocal 2	<u>Isabel Torres</u>	

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación lo dedicamos a nuestro Dios que siempre está bendiciéndonos, siempre nos dio las fuerzas para seguir adelante y seguir con ganas nuestro estudio universitario, siempre supo enseñarnos cuál era el camino correcto poniéndonos a personas muy honestas y nobles que nos ayudaban en nuestro desarrollo profesional.

A nuestros padres que han hecho todo lo posible por darnos su apoyo para que logremos nuestros objetivos. Apoyándonos emocional y económicamente, dándonos consejos de cómo ser buenas personas e inculcándonos valores.

Y a todas aquellas personas que estuvieron presentes en todos los momentos importantes de nuestra vida estudiantil muchas gracias que Dios les bendiga.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos primero a Dios por darnos la bendición de tener a nuestros padres con vida y compartir nuestra alegrías con ellos, a nuestros padres por apoyarnos en todo momento, ellos el pilar fundamental para seguir nuestra meta de ser profesionales, agradecemos a nuestros profesores que gracias a sus conocimientos nos inculcaron sus enseñanzas y reflexiones de la vida y así ser personas de bien para ponerlos en práctica en nuestros hogares y en nuestro campo profesional.

A nuestro tutor el Ingeniero Raúl Panchez por su ayuda y colaboración que nos supo orientar en la elaboración de este trabajo de Investigación.

A nuestros amigos que de una u otra forma supieron apoyarnos en nuestro desarrollo profesional.

ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTOR.....	¡Error! Marcador no definido.
APROBACIÓN DEL ACOMPAÑANTE DE LA PROPUESTA PRÁCTICA	¡Error! Marcador no definido.
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA.....	5
AGRADECIMIENTO.....	7
INDICE DE FIGURAS	9
RESUMEN.....	9
ABSTRACT	12
INTRODUCCIÓN	10
MARCO TEÓRICO	14
DESARROLLO	21
CONCLUSIONES	28
BIBLIOGRAFÍA.....	29

INDICE DE FIGURAS

Inventos Robóticos	¡Error! Marcador no definido. 4
Inventos Robóticos (Parte 2)	25
Inventos según Discapacidd	26
Inventos Robóticos a Nivel Regional	27
Gráfica Investigación Robótica	27

TEMA:

“EMPLEO DE LA ROBÓTICA EN AYUDA A LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD”

RESUMEN

El presente trabajo de revisión de lectura aborda la temática de: **EMPLEO DE LA ROBÓTICA EN AYUDA A LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD** en donde los diferentes autores, analizados en el presente documento, abordan el tema desde el punto de vista de la variable: La robótica al hablar de robótica es la mezcla de la ciencia y la ingeniería nos referimos a diseñar, creación o construcción de prototipos que tiene como objetivo reducir el trabajo forzoso de las personas y facilitar la vida de las personas.

En referente de las fuentes de información las podemos encontrar en miles de artículos, revistas y argumentaciones de personas que se especializan en esta temática de la robótica a nivel mundial donde nos brindan una amplia información muy detallada sobre el tema de robótica.

La robótica ha demostrado la efectividad de su aplicación hacia los distintos campos de nuestro medio, mediante los avances tecnológicos que ha tenido a lo largo de los años, y así permitir dar a conocer los sin números de dispositivos robóticos que se han venido dando conforme las necesidades que se requieren en la sociedad, existen distintas discapacidades a nivel mundial y cada una de ellas tienen una características que lo diferencia de otros, y es la razón que hay grupos de dispositivos para cada tipo de discapacidad para ayudar en los tratamientos de la salud de estas personas y mejorar su calidad de vida, por ejemplo el dispositivos exoesqueleto, sillas inteligentes, el brazo robótico para discapacidades físicas, robots con señales de lenguaje para interpretar personas con discapacidad auditiva, otro ejemplo para discapacidad cognitivas es el dispositivo robótico que mejora al desarrollo de habilidades

cognitivas mediante un robot y un sistema virtual, son tan variados estos dispositivos que cada vez más se las utilizan para mejorar en la recuperación de las personas con discapacidad. Aun así siguen mejorando y creando nuevos dispositivos gracias a la tecnología que contamos en esta era tecnológica.

PALABRAS CLAVE:

Robótica, Tecnología, Discapacidad.

TITTLE:

“EMPLOYMENT OF ROBOTICS IN HELPS PEOPLE WITH DISABILITIES”

ABSTRACT

The present review read addresses the issue of: EMPLOYMENT OF ROBOTICS IN HELPS PEOPLE WITH DISABILITIES where different authors discussed in this document address the issue from the point of view of the variable: Robotics at talk about robotics is the mix of science and engineering we refer to design, creation or construction of prototypes that aims to reduce forced labor of people and make life easier for people.

In reference to the sources of information we can be found in thousands of articles, magazines and arguments of people who specialize in this field of robotics worldwide where we provide a wide very detailed information about robotics.

Another example for cognitive impairment is the robotic device that enhances the development of cognitive skills using a robot and a virtual system, these devices are so varied that are increasingly used to improve the recovery of people with disabilities. Still they continue to improve and create new devices with the technology that we have in this technological era.

KEYWORDS:

Robotics, Technology, Disability.

INTRODUCCIÓN

La temática EMPLEO DE LA ROBÓTICA EN AYUDA A LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD, analizada desde el punto de vista de las ciencias de la ingeniería, abarca sobre el uso de la tecnología en la salud de las personas con discapacidad, definida dentro de la temática general, es analizada con la revisión bibliográfica relacionada a la robótica en beneficio de las personas con discapacidad.

La discapacidad es una expresión de la condición humana, donde puede ser por causas sociales, médicas o de la vida humana. No podemos decir simplemente como una deficiencia o un ser humano menos. Más bien, la discapacidad nos muestra que todos pueden ser discapacitados, porque los seres humanos somos naturales y frágiles desde que nacemos.

Las discapacidades físicas hacen a las personas imposible realizar varias tareas relacionadas con el trabajo, tales como pulsar un botón para operar una máquina, abrir una puerta, mover objetos ligeros, etc. Mientras se considera el empleo, el verdadero potencial puede ser mejorado por la tecnología que aumenta el rendimiento humano. Y mediante la intervención de la tecnología permiten a un mayor número de personas con discapacidades graves acceder a su entorno y entrar en la fuerza de trabajo.

Por esta razón, mediante los años que han transcurrido se crearon sociedades y tecnologías para superar estas dificultades de la vida, las tecnologías son funcionalmente pensadas como herramientas humanas. Estas tecnologías brindan a las personas con discapacidad la oportunidad de transformar sus límites en oportunidades específicas y experimentar nuevas experiencias.

La robótica es un campo de la ingeniería que puede contribuir a solucionar esta problemática. Este campo ha sido desarrollado ampliamente y está siendo aplicado en gran diversidad de escenarios y campos de acción humanos, tal como ha venido ocurriendo en el

campo de la rehabilitación para permitir el movimiento en las personas con discapacidad física con el fin de mejorar de manera significativa la calidad de vida de estas personas.

Actualmente existen muchos artículos basados a este tema, así mismo hay gran cantidad de dispositivos robóticos aplicados para cada tipo de discapacidad que hay en el mundo y que han sido creados por el hombre para ayudar a miles de personas que tienen discapacidad, estas tecnologías fueron creados con el fin de mejorar la recuperación de su estado físico, y no solo eso, sino también mejorar el autoestima de cada una de las personas, y así ellos no dependerán de otras personas, sino de dispositivos basados en software especializados para el tipo de discapacidad que padecen, además estos dispositivos permiten mantener una alta motivación de estas personas.

Por lo tanto el objetivo, de este trabajo es presentar una revisión del estado de las tecnologías y sus aplicaciones para los tipos de discapacidades que hay en nuestro país a comparación de otros países que ya han evolucionado con nuevas tecnologías robóticas. En primer lugar, los dispositivos tecnológicos, usados por personas con discapacidad, pueden mejorar su nivel de autonomía en las actividades cotidianas. En segundo lugar, cómo una solución robótica no sólo es técnicamente factible, sino también aceptable desde el punto de vista del usuario.

MARCO TEÓRICO

Los sistemas digitales y la robótica han ido evolucionando cada vez más y más dando como resultados las creaciones de prototipos para el ser humano como es el exoesqueleto que es un traje que cubre el cuerpo y ayuda a las personas que tienen algún control al momento de caminar, dándoles así fuerza al cuerpo, este traje al igual que otros dispositivos como son los implantes de manos, pies o las sillas inteligentes que son capaces de leer la mente humana y realizar operaciones, han sido gracias a la fusión de los sistemas digitales y la robótica con el fin de mejorar la calidad de vida de las personas que tienen alguna discapacidad.

Según las estadísticas del CONADIS podemos notar que existe un gran porcentaje de personas con diferentes tipos de discapacidades, y la que más sobresale es la discapacidad física con un 46.83 % dentro de las personas con discapacidad, y en el porcentaje faltante estarían las discapacidades auditiva, intelectual, lenguaje, psicosocial y visual. (Pública, 2017)

En nuestro país existe un gran porcentaje de personas que tienen discapacidad motriz que necesitan terapias para mejorar su estado físico, para lo cual se ha elaborado un diseño de exoesqueleto con un instrumento ergonómico y un conjunto de dispositivos que ayudan a evitar que se lesionen al momento de usar el dispositivo, este dispositivo permitirá a las personas realizar movimientos lentos en sus extremidades. El diseño de exoesqueleto va a estar compuesto de varios sensores, baterías, motores y controladores digitales.

Existen robots de apoyo inteligentes que rastrean las intenciones del usuario, estos con algunas fallas de precisión, sin embargo ya se ha propuesto un modelo dinámico que estaría solucionando estos inconvenientes.

La robótica da la posibilidad de crear sillas inteligentes para todos tipos de discapacidades como es la discapacidad severa que deja que el cuerpo se quede sin movilidad, para solucionar esto se ha creado un detector óptico el cual será controlado con el ojo

permitiendo que la persona pueda movilizarse, para la discapacidad grave se ha desarrollado entradas táctiles que trabajan con celulares inteligentes tan solo con tocar en la dirección que deseé, podrá movilizarse a donde quieran ir, y también existen sillas de ruedas con comando de voz, dando así solución a todo estos tipos de discapacidades. Estas sillas tienen varias características de seguridad como son los sensores de choque, ultrasonidos etc. Con la finalidad de que la persona que esté utilizando el dispositivo tenga la seguridad de que todo estará bien.

La robótica al igual que los sistemas digitales trabajan en conjunto, al momento de crear los dispositivos o robots que ayudaran a que alguna discapacidad del ser humano mejore o sea remplazada, se crean los diseños funcionales y estructurales del robot, todo esto en base a la necesidad que va a cubrir el robot. (Redrován, 2014)

Los robots no son sólo máquinas, es mucho más que una máquina típica. Las máquinas pueden realizar diferentes trabajos difíciles fácilmente, pero el avance es que pueden hacerlo por su cuenta. Una vez que los robots programados pueden realizar las tareas requeridas repetidamente y exactamente de la misma manera. (Tuffield, 2003)

Desde los últimos años, los investigadores están continuamente tratando de desarrollar robots más inteligentes y autosuficientes para diversas aplicaciones. El ser humano es la especie más inteligente del mundo porque tiene sentidos como visión, tacto, etc. Los investigadores están tratando de emular las capacidades humanas creando humanoides con todos estos sentidos.

Los andadores inteligentes son unos de los dispositivos de gran ayuda para las personas con discapacidad al momento de caminar, estos andadores dan información de los posibles obstáculos y trazan la ruta más corta al destino, estaríamos hablando de que una persona ciega podría navegar con más seguridad ya que este andador cuenta con una interface de usuario con vibración y un dispositivo táctil el cual sería de gran ayuda para la persona no vidente. (Wachaja, Navigating blind people with walking impairments using a smart walker, 2017)

Los dispositivos como brazos artificiales, piernas y otros elementos que podrían ser reemplazados en el cuerpo humano, son capaces de recibir sensaciones táctiles, lo que se está haciendo es que las sensaciones táctiles de los dispositivos interactúen con la percepción humana, lo cual ara que la persona pueda sentir como si de verdad tuviera la mano o cualquier parte de su cuerpo que pueda ser implementado por la robótica. (Wachaja, Navigating blind people with walking impairments using a smart walker, 2017)

Para todas las funciones del cuerpo humano se ha creado la biónica, en la actualidad ya están creados los brazos artificiales o robóticos, gracias a la interacción humano-computador estos robots deben ser capaces de enviar y recibir la misma sensación táctil que el cuerpo humano puede emitir para así poder realizar las funciones que el cuerpo humano ordene. (Khasnobish, 2014)

Existen robot móvil que son inteligentes estos pueden ser controlados por sistemas que reciben las ordenes atreves del parpadeo del ojo humano y el grado de atención que se tenga al querer realizar alguna operación. Para que esto sea posible se utiliza un circuito cerrado de retroalimentación para poder obtener información, para que luego un sensor reciba estas señales y las pueda enviar al robot inteligente y así este pueda realizar varios movimientos. Es por eso que este sistema se podría aplicar a las personas que tienen discapacidades dándoles la facilidad de moverse con exactitud.

El modelo de control predictivo se basa en predecir en cómo se quiera movilizar el cuerpo humano y cuáles serán las fuerzas necesarias que el robot aplicara para que este se mueva sin ninguna complicación. Este modelo evita la hipertensión del cuerpo humano y deslices que el robot pudiese tener, se han realizado pruebas estando acostado y que este levante la pierna aplicando las fuerzas necesarias y si se las ha conseguido sin ninguna complicación. (Chalvatzaki, 2016)

Algunas sillas robóticas inteligentes se han creado a base de la silla (Nosokoma) que serían de gran utilidad para las personas parapléjicas, personas que tienen discapacidades en sus extremidades ya sean inferiores o superiores y también para los ancianos. Esta silla es capaz de llevarlos a los diferentes lugares dentro del hogar incluso esta silla robótica está diseñada para moverse y coger objetos como revistas, vasos de agua entre otros objetos que la persona discapacitada no podría hacerlo. (Bourbakis, 2016)

Los robots también pueden ser de gran utilidad al estar al lado de la persona con discapacidad como por ejemplo el robot TOU que fue construido o desarrollado en la Universidad Politécnica de Cataluña con la finalidad de ayudar a personas con discapacidades graves (Tetraplejia), este robot está diseñado para que lo puedan controlar de diferentes maneras y con facilidad de moverse a cualquier parte que se desee. (Tou, 1993)

Según la tesis del repositorio digital de la Universidad Politécnica Salesiana se ha creado un robot asistencial para personas con discapacidad o que puedan tener alguna discapacidad motriz, este robot asistencial esta creado a bases de algoritmos de inteligencia artificial lo cual hace que el robot sea inteligente capaz de satisfacer las necesidades de las personas con dichas discapacidad. Este robot está compuesto de varios módulos como por ejemplo los micrófonos para poder lograr el reconocimiento de voz, módulos de reconocimiento de rostros, módulos de sensores lo cual lo hace muy interesante. (David Patricio Valencia, 2014)

Algunos robots sociales también son de gran importancia para las personas con discapacidad, estos robots usan la información que se pueda visualizar y se pueda escuchar de la persona discapacitada. Estos robots son capaces de detectar las expresiones de las personas ya sean por movimientos, expresiones faciales, o cualquier movimiento que se estaría ejecutando la interacción hombre máquina. (P. Núñez, 2011)

Los robots asistentes cumplen la función de ayuda visual como es el robot Vitour que es un robot que traza mapas que son capturados por un sensor kinect y los almacena para así

formar rutas por donde la persona discapacitada quiera desplazarse ya sea desde un punto de partida a uno de llegada. Este robot ha sido creado con la finalidad de que pueda conectarse a cualquier sistema Android lo cual hace que la comunicación sea de manera inalámbrica. (JUAN CAMILO CÁRDENAS CAICEDO, 2016)

Los robots cuadrúpedos son otros de los mecanismos creados para mejorar la vida de las personas con discapacidad, estos son robots que ayudan a dirigir a las personas no videntes a caminar de una forma más segura, gracias a los avances tecnológicos que se ha tenido, se está logrando simplificar cada vez más las tareas u operaciones que los robots tendrían que realizar. La gran ventaja de estos robots cuadrúpedos es que pueden cargar hasta 340 libras y están diseñados para pasar todo tipo de obstáculos como por ejemplo estos cuadrúpedos pueden subir pendientes claro con un rango definido. Estos robots están hechos a base de un esqueleto mecánico y compuesto de sensores, motores y muchos otros implementos que harán que el robot logre su objetivo. (MEJÍA, 2013)

Los robots en la actualidad se están construyendo con nuevas estructuras mecánicas y que tienen mejor flexibilidad y mejor diseño. Existen algoritmos que son muy eficientes para la creación de estos, como por ejemplo el algoritmo de Denavit Hartenberg que nos ayuda con un sistema de coordenadas para así poder encontrar las ecuaciones cinemáticas que ayudaran en la creación de los sistemas que tendrá el robot. (LILIANA ISABEL AGUAGALLO AGUAGALLO, 2016)

Se han creado partes del cuerpo humano como es el exoesqueleto 7-DOF que ayuda a las personas que tienen discapacidad en la extremidad superior, este tiene la funcionalidad de mover el hombro, codo, antebrazo y la muñeca. Esto con el objetivo de dar una terapia si fuera en caso de invalidez temporal y si fuera en caso de invalidez permanente se podría usar constantemente. (Rahman, 2015)

Los robots portátiles son de gran beneficio para las personas con discapacidad o que estén minusválidas, como es el ASIBOT un robot que ayuda a realizar tareas como poder levantarse, comer, acercar objetos entre otras tareas. Una de las grandes ventajas de este robot es que este no pesa mucho y facilita la movilidad. (Jardón, 2012)

A comparación de otros artículos sobre los robots. SAM es un robot intendente móvil el cual interactúa con una pantalla la cual será controlado por la persona discapacitada y así poder indicarle al robot que es lo que tiene que hacer. (Remazeilles, 2008)

El sistema robótico MATS según la conferencia de IEEE en octubre del año 2013 es capaz de subir de una pared a otra, este robot es básicamente autónomo cuenta con un sistema robótico muy inteligente. (Gimenez, 2003)

Los robots de rehabilitación también cumplen un papel muy importante en las personas con discapacidad este es el caso de MANUS un robot capaz de cumplir con tareas diarias y estas podrán ser definidas por el usuario o terapeuta. (Driessen, 2001)

A comparación de otros inventos ya creados el dispositivo VipGrip (VG) para personas con discapacidad auditiva, ayuda a escuchar la música por medio de vibraciones. (Kanebako, 2018)

DESARROLLO

La robótica desde su inicio se ha llevado a cabo varios proyectos diseñados para una concreta aplicación para su debido uso, la tecnología robótica ayuda considerablemente a las personas con discapacidad. En la actualidad los dispositivos robóticos se utilizan cada vez más para mejorar la independencia y la calidad de vida de las personas con discapacidad. También notamos que hay robots móviles independientes y los robots socialmente asistenciales están adquiriendo mayor relevancia en el ámbito hospitalario.

Existe una creciente importancia para el profesional de la rehabilitación de estar al tanto de los sistemas disponibles y los esfuerzos de investigación en curso. Una visión de este futuro se mejora la colaboración y la comunicación entre los individuos a través de dispositivos que pueden acomodar diferentes habilidades en el habla y la comunicación. Sin embargo, el aumento de tales dispositivos puede impulsar a que las personas con discapacidades diferentes puedan ser integradas en los lugares de trabajo y en la comunidad y así no se los rechace y puedan depender de ellos mismos.

Al igual que cualquier otra autoconciencia política, los estudios sobre la discapacidad han permitido a las personas con discapacidad pensar en sí mismas de una manera totalmente nueva, no como un problema, sino como sujetos totalmente capaces de movilizarse, organizarse y trabajar por una ciudadanía igualitaria.

Muchas de estas herramientas puedan ser económicamente inaccesibles para las personas con discapacidad. Una cosa es segura, la tasa de cambio tecnológico sigue aumentando a un ritmo rápido. Tenemos una oportunidad, a partir de ahora, a dar forma a este futuro para las personas con discapacidad en una manera positiva, involucrando a la comunidad de negocios, centro de estudios y el apoyo a una verdadera inclusión.

Los inventos que están siendo creados cada vez tienen funciones nuevas como por ejemplo la mano robótica desde investigaciones antiguas solo podían estar como una prótesis como quien diríamos ahora de adorno pero gracias al avance de la tecnología y el estudio científico, ahora se pueden crear manos con sensores de temperatura capaces de ser controladas por la misma persona con sus propios nervios, aunque aún no se desarrolla una mano perfecta pero siguen en sus estudio para llevarlo a cabo.

En nuestra investigación encontramos un invento muy interesante llamado exoesqueletos es un dispositivo que permite controlar la mayor parte de cuerpo del ser humano

permitiendo hacer movimientos de las extremidades superiores e inferiores, también permite que camine, la razón por la cual existe este invento es para ayudar a mejorar en la rehabilitación de las personas que tienen discapacidad motriz, estos tienen características y funciones diferentes, por medio de sensores o señales que envíe la mente se pueda controlar de manera automática el exoesqueleto.

La evolución de las sillas robóticas dieron un gran cambio desde hace varios años, donde la función de la silla era movilizar a las personas con discapacidad de un lugar a otro, típicamente las sillas eran empujadas por otras personas o por las mismas personas que la usaban, sin embargo existe una gran variedad de sillas creadas donde cada una de ellas tienen características y funciones diferentes. Como es el caso de la silla robótica controlada por medio de sensores de movimiento instalado debajo del paladar de la persona con discapacidad, esto permitirá que por medio de los sensores activados por la lengua la silla robótica pueda moverse de un sitio a otro según los requerimientos de la persona.

Existen dispositivos visuales muy inteligentes que son capaces de recibir luces por medio de la retina del ojo, aun se sigue investigando como se podría recibir la visión, por lo cual no salen al mercado, sin embargo los chips ya están creados, aun en la actualidad no existen dispositivos que permitan suplantar las funciones del ojo.

Dentro de la discapacidad sensorial existe una gran gama de inventos robóticos para suplantar esta necesidad, como es el caso del robot que ayuda a interpretar el lenguaje de señas para personas sordo-mudos, este a comparación de otros es el que más se destaca por su grado de complejidad.

A continuación tenemos algunos de los diferentes Inventos Robóticos que fueron creados en varios países del mundo para mejorar el estilo de vida de las personas con discapacidad.

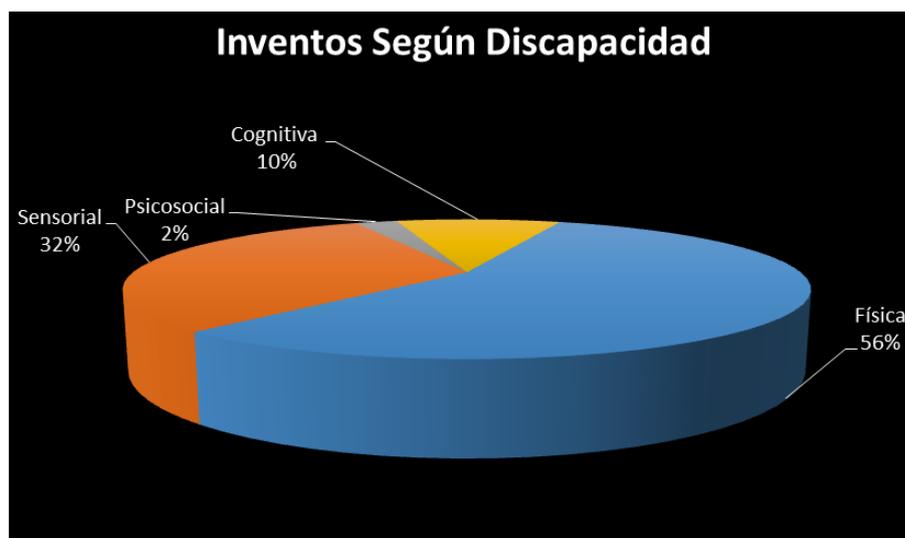
Inventos Robóticos						
No	Tipo de Discapacidad	Descripción	Nombre de Invento(Proyecto)	Inventor (es)	Año	País
1	Física	Mano Robótica	Motion Assistive Robotic	Rahman, M. H., Rahman, M. J., Cristobal, O. L., Saad, M., Kenné, J. P., & Archambault, P. S.	2015	Canadá
2		Dispositivo robótico de cuatro dedos con diferentes tamaño de manos	EXO	Iqbal, J., Tsagarakis, N. G., & Caldwell, D. G.	2015	Pakistán
3		Mano Robótica	ASIBOT	Jardón, A., Monje, C. A., & Balaguer, C.	2012	España
4		Asistente robótica que ayuda a personas con trastornos	RAMP	Htwe, P., Wong, A., Majeed, K., & Al Jarash, H.	2017	EE UU
5		Motriz	SAM	Remazeilles, A., Leroux, C., & Chalubert, G.	2008	Francia
6		Brazo robótica con seguimiento de ojo	Robotic ARM	Zahir, E., Hossen, M. A., Mamun, M. A. A., Amin, Y. M., & Ishfaq, S. M.	2017	Bangladesh
7		Motriz	MATS	Gimenez, A., Balaguer, C., Sabatini, A. M., & Genovese	2003	España
8		Robot de servicio para personas con discapacidad motriz	COCHISE	Rybarczyk, Y., Vernay, D., Rybarczyk, P., Lebret, M. -, Duhaut, D., Lemasson, G., Lucidarme, P.	2013	Francia
9		Robot que ayuda a las personas a alimentarse	Andy One	Stansell, J.	1993	Londres
10		Silla de ruedas inteligente con capacidad de realizar las tareas diarias.	Smart Wheelchair	Ktistakis, I. P., & Bourbakis, N. G.	2017	EE UU
11		Motriz	The Shadow robot	Tuffield, P., & Elias, H.	2003	Reino Unido
12		Robot capaz de rehabilitar las extremidades inferiores después de accidente cerebrovascular	Robotics in Lower-Limb	Zhang, X., Yue, Z., & Wang, J.	2017	China
13		Dispositivo con sistema de control - fuerza aplicando la ortesis en marcha para personas con discapacidad.	ARGO	Calanca, A., Piazza, S., & Fiorini, P.	2012	Italia
14		Motriz	MANUS	Driessen, B. J. F., Evers, H. G., & Woerden, J. A. V.	2001	Países Bajos
15		Robot tipo perro ayuda a personas sordas con pulsos de choque	Hearing-dog	Yoshida, Y., Sekiya, D., Nakamura, T., Kanoh, M., & Yamada, K.	2017	Japón
16		Tobillo	I-AFO	Kikuchi, T., Tanida, S., Otsuki, K., Yasuda, T., & Furusho, J.	2010	Japón
17		Robot que ayuda a personas discapacitadas a integrarse a un trabajo.	RAID	The Industrial Robot	1992	Reino Unido
18		Motriz	KARES	Song, W., Lee, H., Kim, J., Yoon, Y., & Bien, Z.	1998	Corea del Sur
19		Robot humanoide	ASIMO	Japanese company HONDA	2000	México
20		Robot de interacción capaz de mejorar las discapacidades Motoras	LEGO	Cook, A. M., Adams, K., Volden, J., Harbottle, N., & Harbottle, C.	2011	Canadá
21		Dispositivo de implante para personas con problemas en la medula espinal.	VLSI	Mazurek, K. A., Holinski, B. J., Everaert, D. G., Mushahwar, V. K.	2016	Canadá
22		Silla electrónica de seguimiento de ojos	Electronic Wheelchair	Chee, F. P., Duinong, M., Chang, H. W. J., Awang, A., Francis, A. S., & Dayou, J.	2017	Malasia
23		Equipo electrónico para rehabilitación de personas con discapacidad física.	Exoesqueleto (Bipedal)	Luis, S. -, Francisco, I., William, C., & Eduardo, P.	2017	Ecuador

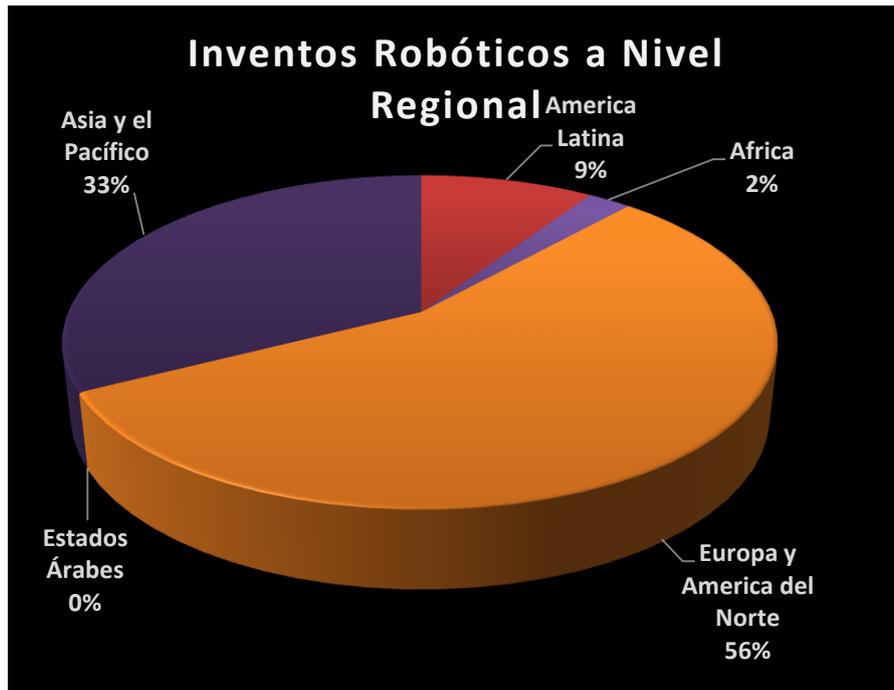
Inventos Robóticos							
No	Tipo de Discapacidad	Descripción	Nombre de Invento(Proyecto)	Inventor (es)	Año	País	
24	Sensorial	Chaqueta ligera con visualizador a ordenador	EyeVista	Peiris, H., Kulasekara, C., Wijesinghe, H., Kothalawala, B., Walgampaya, N., & Kasthurirathna, D.	2017	Sri Lanka	
25							
26							
27		Dispositivo inteligente con un sistema multimodal que convierte documentos de forma que un ciego pueda interpretarlas	BLIND READER	Sabab, S. A., & Ashmafee, M. H.	2017	Bangladesh	
28		Dispositivo con sistema de interpretación de lenguaje de señas.	SLIRS	Tazhigaliyeva, N., Nurgabylov, Y., Parisi, G. I., & Sandygulova, A.	2016	Reino Unido	
29		Mano robótica para la ortografía de los dedos para personas sordas y ciegas .	Air-powered Dexter	Schneider, R.	1988	EE UU	
30		Robot con señales de lenguaje para interpretar personas con discapacidad auditiva.	NAO	Polycarpou, P., Andreeva, A., Ioannou, A., & Zaphiris, P.	2016	Bulgaria	
31		Dispositivo con sistema interacción humano robot (comunicación a distancia de personas sordas-ciegas)	PARLOMA	Russo, L. O., Farulla, G. A., Pianu, D., Salgarella, A. R., Controzzi, M., Cipriani, C., Indaco, M.	2015	Italia	
32		Dispositivo sensorial que permite sentir la música	VibGrip (VG)	Kanebako, J., & Minamizawa, K.	2016	Japón	
33		Dispositivo que permite la comunicación de las personas sordas-ciegas	dbGLOVE	Caporusso, N., Biasi, L., Cinquepalmi, G., Trotta, G. F., Brunetti, A., & Bevilacqua, V.	2017	Italia	
34		Mano robótica con dispositivos sensoriales capaces de detectar temperaturas	Touch Hand	Van Der Riet, D., Stopforth, R., Bright, G., & Diegel, O.	2016	Sudáfrica	
35		Robot móvil con la funcionalidad de comprensión e interpretación de la información	Mobile Robotic	Gacharna, T. A. N., Rodriguez, A. D. A., & Barbosa, C.	2016	Colombia	
36		Sistema sensorial para personas amputadas compuesto por sensores Piezoeléctricos	In-Socket	Jasni, F., Hamzaid, N. A., Muthalif, A. G. A., Zakaria, Z., Shasmin, H. N., & Ng, S.	2016	Malasia	
37		Sistema de traducción de voz y texto a lenguaje de señas para personas sordas	System of voice an text	Tapia, V., Reinoso, R., Carrillo, E., Cadas, D., Criollo, L., & Huilcatoma, C.	2017	Ecuador	
38	Teclado que habla para personas con problemas visuales en función de la mensajería de texto	Voice4Blind	Hamzah, R., & Fadzil, M. I. M.	2017	Malasia		
39	Psicosocial	Dispositivo robótico que ayuda en la discapacidad cognitiva y de aprendizaje	LEGO	Lindsay, S., & Hounsell, K. G.	2017	Canadá	
40	Cognitiva	Sistema robótico que mejora el desarrollo de habilidades cognitivas, mediante un robot y un sistema virtual	Robot Virtual	Encarnação, P., Alvarez, L., Rios, A., Maya, C., Adams, K., & Cook, A.	2014	Canada	
41		Dispositivo electrónico que emula la parte cognitiva para personas con parálisis cerebral	Cymis	Akazawa, K., Okuno, R., & Kawai, T.	2014	Japón	
42		Dispositivo generador de habla para personas con discapacidades mentales, intelectuales y sensoriales.	ERRATUM A	Lancioni, G. E., Singh, N. N., O'Reilly, M. F., Green, V. A., Van der Meer, L., Alberti, G.	2016	Italia,EEUU	
		Sistema robótico que mejora la discapacidad					

Las investigaciones están demostrando que existe la posibilidad de que se logre conectar la mente a los diferentes dispositivos electrónicos esto sería un avance exitoso para la humanidad y una posible solución para las personas que tengan discapacidad Motriz.

Entre los diferentes robots investigados existen robots que interactúan con sistemas para mejorar diferentes tipos de discapacidades como la motora o la cognitiva. Esto se ha dado por simple razón que existen personas que aún pueden recuperarse y estos sistemas robóticos ayudan a que la persona discapacitada se rehabilite de manera constante y así pueda mejorar su salud física.

Hemos hecho un análisis cuantitativo recopilando información de diferentes bases de datos obteniendo lo más destacado y formando un cuadro comparativo de un grupo de inventos robóticos que han sido creados a nivel mundial, donde mostramos algunos gráficos estadísticos sobre los inventos que han sido creados según las necesidades del tipo de discapacidad.





Como podemos apreciar en la imagen en Ecuador solo hay alrededor de un 5% de invenciones robóticas que están en investigación pero aun no salen al mercado.



CONCLUSIONES

El desarrollo de la robótica ha logrado grandes avances tecnológicos en ayuda a las personas con discapacidad, si se pudiera recopilar todos estos avances tecnológicos en un robot inteligente sería de gran utilidad para las personas que tienen alguna discapacidad.

En las universidades del Ecuador que se relación con la tecnología robótica, deberían enfocarse en desarrollaren estos tipos proyectos, capaces de ayudar a personas con discapacidades, basándose en las investigaciones en relación de esas temáticas que ya han sido realizadas por personas especialidades en esta rama de la robótica.

Sería un gran avance realizar estudios de estos proyectos en nuestro país, esto nos ayudara a impulsar con mayor desempeño a tratar el tema de la robótica porque en otros países ya están desarrollados y los aplicando en varios ámbitos como de trabajo, educación, salud entre otros, en nuestro medio aún no han desarrollado ningún tipo de dispositivo electrónicos solo se han realizados estudios sobre ciertos dispositivos robóticos y no se han desarrollado para llevarlo al mercado los cuales ayudarían a las personas con diferentes tipos de discapacidades.

Notamos que hay redundancia de dispositivos robóticos creados con el mismo fin y a la vez cumple la misma función. Estos generan retrasos a la evolución de los proyectos innovadores. Sería una gran aportación en el desarrollo de dispositivos robóticos en que se asocien y formen nuevas tecnologías robóticas permitiendo así el avance tecnológico de forma eficaz.

Mediante el resultado obtenido de un grupo de inventos que se han creado a nivel mundial se tomaron los datos necesarios para llevar a cabo nuestro cuadro estadístico y comparar en donde encontramos la mayor aplicación de la robótica a nivel Regional, es muy notorio que existe una gran variación en cada uno de los resultados obtenidos sobre la aplicación de la temática robótica hacia las personas con discapacidad. El mayor porcentaje de invenciones robóticas para personas discapacitadas se han desarrollado en las ciudades de la Región Europea y América del Norte. Por la razón de que esta Región son subdesarrollados y cuenta con la tecnología adecuada para poder crear cualquier variedad de dispositivo robótico.

En el Ecuador hay un porcentaje del 5% en la implementación de dispositivos robóticos en comparación de otros países que tienen un mayor porcentaje en implementación de estos dispositivos, esto se da porque no contamos con la suficiente infraestructura tecnológica ni las investigaciones acorde al tema para llevar a cabo algún tipo de proyecto e implementarlo.

BIBLIOGRAFÍAS

- Bourbakis, N. K. (2016). An autonomous intelligent wheelchair for assisting people at need in smart homes: A case study. *International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications*.
- Chalvatzaki, G. P. (2016). Experimental comparison of human gait tracking algorithms: Towards a context-aware mobility assistance robotic walker. *Mediterranean Conference on Control and Automation*, (págs. 719-724).
- David Patricio Valencia, L. E. (2014). Diseño e implementación de un prototipo de robot asistente para personas con discapacidad motriz y adultos mayores, basado en inteligencia artificial. *Universidad Politecnica Salesiana* .
- Driessen, B. J. (2001). MANUS - A wheelchair-mounted rehabilitation robot. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part H: Journal of Engineering in Medicine*, (págs. 285-290). Zevenaar.
- Gimenez, A. B. (2003). The MATS robotic system to assist disabled people in their home environments. *Paper presented at the IEEE International Conference on Intelligent Robots and Systems*, (págs. 2612-2617). Madrid .
- Jardón, A. M. (2012). Functional evaluation of ASIBOT: A new approach on portable robotic system for disabled people. *Applied Bionics and Biomechanics*, 85-97.
- JUAN CAMILO CÁRDENAS CAICEDO, J. D. (2016). *Los Libertadores Fundacion Universitaria*. Obtenido de Asistente robótico para personas con discapacidad visual: <http://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/608>
- Kanebako, J. &. (2018). VibGrip++: Haptic device allows feeling the music for hearing impaired people . *II Conferencia Internacional, AsiaHaptics* . Kanagawa.
- Khasnobish, A. D. (2014). Interfacing robotic tactile sensation with human vibrotactile perception for digit recognition. *Robotics and Autonomous Systems*.
- Liliana Isabel Aguagallo Aguagallo, S. P. (2016). *Modelado y simulación robótica de la extremidad superior humana en opensource*.
- Luis, S.-A. F.-V. (2018). *Modeling of electronic and mechanical dimensioning of an exoskeleton bottom for bipedal gait*.
- MEJÍA, D. Z. (2013). *Diseño y simulación de un robot cuadrúpedo en la herramienta solid edge para implementarlo en maquinas de acompañamiento a personas discapacitadas*.
- P. Núñez, P. B. (2011). *Robots Sociales para la Mejora de la Calidad de Vida de las Personas Dependientes* .
- Pública, M. d. (JUNIO de 2017). *Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades (CONADIS)*. Obtenido de <http://www.consejodiscapacidades.gob.ec/estadistica/index.html>

- Rahman, M. H. (2015). Development of a whole arm wearable robotic exoskeleton for rehabilitation and to assist upper limb movements. *Robotica*, 19-39.
- Redrován, D. P. (2014). *Diseño e Implementacion de un Prototipo de robot asistente para personas con Discapacidad Motriz y adultos mayores basado en Inteligencia Artificial*. Cuenca .
- Remazeilles, A. L. (2008). SAM: A robotic butler for handicapped people. *Paper presented at the Proceedings of the 17th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication*. Fontenay aux Roses.
- Tou. (1993). An Assistant Arm: Design, Control and Performance. *Conference on Advanced Robotics*. Tokio.
- Tuffield, P. &. (2003). The shadow robot mimics human actions. *Industrial Robot*. *Industrial Robot*, 56-60.
- Wachaja, A. A. (2017). Navigating blind people with walking impairments using a smart walker. *Autonomous Robots*, (págs. 555-573).
- Wachaja, A. A. (2017). Navigating blind people with walking impairments using a smart walker. *Scopus*, págs. 555-573.