**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**

**UNIVERSIDAD RAFAEL BELLOSO CHACÍN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE ELECTRÓNICA**

**MENCIÓN AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL**

****

**SISTEMA AUTOMÁTICO PARA LA APLICACIÓN DE LA TERAPIA VIBRO PERCUTORA TORÁCICA EN PACIENTES CON TRASTORNOS RESPIRATORIOS.**

**TRABAJO ESPECIAL DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE**

**INGENIEROS ELECTRÓNICOS.**

**PRESENTADO POR:**

**ACOSTA, MARÍA**

**ÁVILA, ERICK**

**PARRA, LUIS**

**ASESORADO POR:**

**DRA. MARCANO, MASSIEL**

**DR. RODRÍGUEZ, JOSÉ**

**MARACAIBO, NOVIEMBRE 2019**

**SISTEMA AUTOMÁTICO PARA LA APLICACIÓN DE LA TERAPIA VIBRO PERCUTORA TORÁCICA EN PACIENTES CON TRASTORNOS RESPIRATORIOS.**

**DEDICATORIA**

Amados padres, queridos hermanos, Amor de mi vida, grandiosos profesores, excelentes amigos y compañeros de camino les dedico este proyecto de grado, evidencia del gran trabajo realizado durante este tiempo de estudio.

**MARÍA ACOSTA**

Dedico este trabajo de investigación principalmente a mis padres, a quienes me apoyaron y me impulsaron a seguir adelante como lo son mis amigos y compañeros de tesis María Acosta y Luis Eduardo Parra, finalmente a mi querido amigo el Ing. Marcelo Gil.

**ERICK ÁVILA**

A mis padres, esta es una manera de mostrarles las cosas que puedo logara hoy en día, todo esto es posible por sus grandes esfuerzos desde que era un niño.

**LUIS PARRA**

**AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar gracias a ese ser supremo quien nos brinda de tantas virtudes a lo largo de nuestra vida.

A nuestros padres quienes son los principales responsables de las personas que somos, debido a que nos han brindado su amor y apoyo incondicional tanto moral como económico para lograr nuestros objetivos y gracias a ellos la instrucción académica es esencial en nuestras vidas.

A nuestra gran casa magna la universidad privada Dr. Rafael Belloso Chacín.

A nuestros profesores que día a día nos mostraron como es la vida realmente del profesional y nos ofrecieron un gran mar de conocimientos; asimismo les agradecemos a nuestros tutores el Dr. Jose Rodríguez y la Dra. Massiell Marcano por toda su paciencia y dedicación con nosotros al momento de realizar este trabajo de investigación.

Finalmente gracias a todas las personas que nos apoyaron para lograr cumplir las metas establecidas como lo fue el Ing. Marcelo Gil con sus contribuciones informáticas, a Enmler González quien fue la inspiración para realizar este prototipo, al Dr. Francisco Parra por sus contribuciones al crecimiento personal de cada uno de nosotros.

**Acosta María, Ávila Erick, Parra Luis. Sistema Automático Para La Aplicación De La Terapia Vibro Percutora Torácica En Pacientes Con Trastornos Respiratorios. Universidad Rafael Belloso Chacín. Facultad De Ingeniería. Escuela De Electrónica. Mención Automatización Y Control**

**RESUMEN**

En primer lugar el objetivo general de esta investigación es desarrollar un sistema automático para la aplicación de la terapia vibro percutora torácica en pacientes con trastornos respiratorios. Es importante resaltar que esta investigación se basa en autores como: Angulo (2003), Ogata (2010), Hernández (2010). En cuanto la tipificación de ubica en un trabajo de investigación proyectivo, aclarando que según Hurtado (2000) no existe un criterio estándar o definitivo que guíe la conformación de un esquema de clasificación de la investigación científica. Seguidamente consideramos a Arias (2006) quien determina que las técnicas son particulares y específicas de una disciplina, por lo que sirven de complemento al método científico, el cual posee una aplicabilidad general, de igual manera señala, que una técnica consiste en cómo se realiza la recopilación de los datos y la forma de realizarlo, en esta investigación aplicamos una observación directa en donde se aplicó un guion de observación directa, así como una entrevista no estructurada utilizando un guion de entrevista además de investigación en línea para fundamentar la teoría necesaria. Para la estructuración de esta investigación se trabaja con la metodología de Savant (1990), la cual define cinco fases las cuales son: I Definición del problema, II Subdivisión del problema, III Crear documentación, VI Construcción del prototipo y V Finalización del diseño. Como resultado de esta investigación se logró automatizar este proceso en la medicina y demostrar la importancia de que el especialista no esté presente en el proceso. Para finalizar se recomienda mejorar el sistema de la variable altura para que esta también se tome de forma automática.

**Palabras clave:** Sistema, Automático, Terapia, Percusión, Electro medicina

**Acosta María, Ávila Erick, Parra Luis. Sistema Automatic Para La Aplicación De La Terapia Vibro Percutora Torácica En Pacientes Con Trastornos Respiratorios. Private Dr. Rafael Belloso Chacin University. Faculty of Engineering. Mention School of Electronics and Control Automation. Maracaibo, 2019**

**ABSTRACT**

First, the general objective of this investigation is developing an automatic system for the application of a vibro percussion therapy in patients with respiratory disorders. Is important stand out that this investigation. It is based on authors like: Angulo (2003), Ogata (2010), Hernández (2010). As for the typing is located in a projective investigation, clarifying that according Hurtado (2000) there is no standard or definitive criterion that guides the formation of a classification scheme for scientific investigation. Next we consider Arias (2006) who determines that the techniques are particular and specific to a discipline, so they complement the scientific method, which has a general applicability, Likewise one technique is how the data is collected and how to do it, in this investigation we applied a direct observation where a direct observation script was applied, as well as an unstructured interview using an interview script in addition to online research to support the necessary theory. For the structuring of this investigation, we work with the methodology of Savant (1990), which defines five phases which are: I Problem definition, II Problem subdivision, III Create documentation, IV Prototype construction and V Design completion. As a result of this investigation, this process will be automated in medicine and will demonstrate the importance of the specialist not being present in the process. Finally, it is recommended to improve the system of the height variable so that it is also taken automatically.

**Palabras clave:** System, Automatic, Therapy, Percussion, Electromedicine

**ÍNDICE GENERAL**

|  |  |
| --- | --- |
| **VEREDICTOS………………………………………………………………….** | **iii** |
| **DEDICATORIA…………………………………………………………………** | **vi** |
| **AGRADECIMIENTOS…………………………………………………………** | **vii** |
| **RESUMEN……………………………………………………………………...** | **viii** |
| **ABSTRACT…………………………………………………………………….** | **ix** |
| **ÍNDICE GENERAL…………………………………………………………….** | **x** |
| **ÍNDICE DE CUADROS…………………………………………………….....** | **xiii** |
| **ÍNDICE DE FIGURAS…………………………………………………………** | **xiv** |
| **INTRODUCCIÓN……………………………………………………………….** | **1** |
| **CAPITULO I. EL PROBLEMA………………………………………………** | 3 |
| 1. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN DEL OBJETO ESTUDIO…... | 4 |
| 1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA………………………….. | 6 |
| 1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN……………………………… | 7 |
| 1. OBJETIVO GENERAL………………………………………… | 7 |
| 1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS…………………………………. | 7 |
| 1. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN………………………… | 8 |
| 1. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN…………………………... | 9 |
| **CAPITULO II. MARO TEÓRICO……………………………………………..** | 10 |
| 1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN……………………….. | 11 |
| 1. BASES TEÓRICAS……………………………………………………. | 15 |
| * 1. SISTEMAS…………………………………………….............. | 15 |
| * 1. SISTEMAS DE CONTROL……………………………………. | 15 |
| * 1. SISTEMAS AUTOMÁTICOS………………………………….. | 18 |
| * + 1. CARACTERISTICAS DE LOS SISTEMAS AUTOMÁTICOS………………………………………… | 18 |
| * + 1. TIPOS DE SISTEMA DE AUTOMÁTICOS………….. | 21 |
| * 1. INTERFAZ………………………………………………………. | 23 |
| * 1. MICROCONTROLADORES………………………………….. | 24 |
| * 1. ARDUINO……………………………………………………….. | 24 |
| * 1. MOTORES………………………………………………………. | 24 |
| * + 1. MOTORES UNIVERSALES…………………………… | 25 |
| * + 1. MOTORES DE CORRIENTE CONTINUA…………... | 25 |
| * + 1. MOTORES DE CORRIENTE ALTERNA…………….. | 26 |
| * 1. ENFERMEDADES BRONQUIALES…………………………. | 26 |
| * + 1. GRIPE Y RESFRIADO COMÚN……………………… | 26 |
| * + 1. RINITIS…………………………………………………... | 27 |
| * + 1. BRONQUITIS…………………………………………… | 27 |
| * + 1. ASMA…………………………………………………….. | 28 |
| * + 1. NEUMONÍA……………………………………………… | 28 |
| * + 1. CÁNCER DE PULMÓN………………………………… | 29 |
| * 1. TERAPIAS FÍSICAS…………………………………………… | 29 |
| * + 1. TERAPIA CONVENCIONAL…………………………... | 29 |
| * + 1. DRENAJE POSTURAL………………………………… | 29 |
| * + 1. INDUCCIÓN DE TOS………………………………….. | 30 |
| * + 1. TERAPIA ANALGESIA………………………………… | 31 |
| * + 1. LAVADO BRONQUIAL………………………………… | 31 |
| * + 1. COMPRESIÓN TORÁCICA…………………………… | 31 |
| * + 1. PERCUSIÓN TORÁCICA……………………………… | 32 |
| * + 1. VIBRACIÓN TORÁCICA………………………………. | 32 |
| * 1. TECNOLOGÍAS IMPLEMENTADAS EN LAS TERAPIAS RESPIRATORIAS………………………………………………. | 32 |
| 1. SISTEMAS DE VARIABLES………………………………………….. | 35 |
| * 1. DEFINICIÓN NOMINAL……………………………………….. | 35 |
| * 1. DEFINICIÓN CONCEPTUAL…………………………………. | 35 |
| * 1. DEFINICIÓN OPERACIONAL………………………………… | 36 |
| **CAPITULO III MARCO METODOLÓGICO………………………………….** | 37 |
| 1. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN………………………….. | 38 |
| 1. POBLACIÓN…………………………………………………………….. | 39 |
| 1. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS. | 40 |
| 1. METODOLOGÍA SELECCIONADA………………………………….. | 42 |
| 1. CUADRO Y CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y RECURSOS... | 45 |
| 1. HERRAMIENTAS Y MATERIALES UTILIZADOS………………….. | 48 |
| **CAPITULO IV RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN………………….** | 49 |
| 1. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS DATOS Y RESULTADOS……. | 50 |
| * 1. DESARROLLO DE CADA FASE DE LA INVESTIGACIÓN. | 50 |
| CONCLUSIONES………………………………………………………………. | 62 |
| RECOMENDACIONES……………………………………………………….. | 65 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS…………………………………………. | 66 |
| ANEXOS…………………….………………………………………………….. | 68 |
| A. GUIÓN DE OBSERVACIÓN………………………………………………. | 69 |
| B. GUIÓN DE ENTREVISTA…………………………………………………. | 71 |
| C. FICHA TÉCNICA. ANRUINO MEGA 2560………………………………. | 73 |
| D. FICHA TÉCNICA. CELDA DE CARGA…………………………………… | 75 |
| E. FICHA TÉCNICA. MÓDULO L298N………………………………………. | 77 |
| F. FICHA TÉCNICA. SEN-11574…………………………………………….. | 79 |
| G. FICHA TÉCNICA. CONEXIÓN MOTOR…………………………………. | 81 |
| H. CONSTRUCCIÓN………………………………………….……………… | 83 |

**ÍNDICE DE CUADROS**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Cuadros** | **Pág.** | |
| Actividades y Recursos………………………….……………………………. | | 46 |
| Cronograma de Actividades…………………….……………………………. | | 47 |

**ÍNDICE DE FIGURAS**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Figuras** | **Pág.** | |
| Diagrama de un sistema de control…………………………………………. | | 16 |
| Diagrama de un sistema de control en lazo abierto………………………. | | 17 |
| Diagrama de un sistema de control en lazo cerrado……………………… | | 17 |
| Drenaje postural………………………………………….……………………. | | 30 |
| Vibro percutor manual…………………………………….………………….. | | 34 |
| Diagrama general del prototipo………………………….………………….. | | 54 |
| Diagrama de bloque del hardware……………………….…………………. | | 55 |
| Diagrama de flujo del software………………………….…………………… | | 57 |
| Diagrama de Conexiones………………………….…………………………. | | 58 |

**INTRODUCCIÓN**

Actualmente es evidente que las innovaciones tecnológicas son una potente herramienta para la supervivencia y evolución del ser humano, se evidencia claramente que la tecnología ha suplantado sistemas de operaciones completas, aumentado la producción en industrias, limitado el personal en salas de emergencia y cirugías por presencia de herramientas electrónicas, mejorando el rendimiento y resultados de todo lo antes mencionado. Hechas las consideraciones anteriores se destaca a la ingeniería electrónica sumada a los sistemas automáticos en estas innovaciones tecnológicas sobre todo en el campo de la salud.

Continuando con la idea anterior, la presencia de personal calificado en sala de emergencias es de suma importancia, hoy en día por falta de médicos, paramédico y enfermeros los pacientes se ven afectados, este trabajo de investigación busca una solución a pacientes que necesiten terapia para expulsar mucosa de los pulmones sin ocupar al especialista por 30 minutos en una terapia que le provoca cansancio como también fatiga muscular y dolor en las muñecas, en lugar de atender otros caso, esta prototipo es la respuesta para automatizar este proceso.

Por consiguiente se plantean objetivos para cumplir esta investigación, para lograrlos se desarrollan 4 capítulos que se describen de la siguiente forma: capítulo I: El Problema el cual Incluye Descripción de la situación Objeto de estudio, Objetivos de la Investigación, Justificación de la Investigación y Delimitación de la Investigación. Sumado a esto se plantea el objetivo específico y los objetivos generales, capítulo II: Marco Teórico en donde se presentan los antecedentes de la Investigación, Bases Teóricas, Sistema de Variables con Definición Nominal, Definición Conceptual, Definición Operacional. Se reafirma que estos elementos soportan la teoría de esta investigación.

Seguidamente el capítulo III contiene el marco Metodológico el cual comprende el Tipo y Diseño de Investigación, Población, las Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, la Metodología seleccionada, Cuadro y Cronograma de actividades y recursos, Herramientas y Materiales Utilizados para el progreso de esta investigación. Para concluir el capítulo IV: Resultados de la Investigación contiene el Análisis y Discusión de los Resultados, que incluye el desarrollo de cada fase de la investigación.