

**Capítulo III**

MARCO METODOLÓGICO

**CAPÍTULO III**

**MARCO METODOLÓGICO**

La base de toda investigación está fundamentada en el marco metodológico, en el cual se definen las estrategias, instrumentos, procedimientos, métodos y técnicas para llevar a cabo el estudio. En este sentido, al elaborar una investigación exige, por parte del investigador, el seguimiento de una metodología determinada con el objetivo de cubrir las expectativas del hecho científico.

En consecuencia, en este capítulo, se presentan los fundamentos metodológicos que permiten cumplir con los objetivos del estudio, dentro de los cuales se encuentran el tipo y diseño de la investigación, la población, las técnicas e instrumentos de recopilación de datos, las fases metodológicas, el cuadro de actividades y recursos y; por último, el cronograma de actividades.

1. **TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

En primer lugar Silva (2013, p.18) indica que “En el abundante material bibliográfico que trata sobre metodología de la investigación, se manejan diversos criterios que conllevan la necesidad de distinguir diferentes tipos de investigación. No existe un criterio estándar o definitivo que guíe la conformación de un esquema de clasificación de la investigación científica.”

Seguidamente se toman las palabras de Hurtado (2000, p.325), quien explica que “se pueden ubicar como proyectivas, todas aquellas investigaciones que conducen a inventos, programas diseños o a creaciones dirigidas a cubrir una determinada necesidad, y basadas en conocimientos anteriores”. Destacando la importancia de este tipo de investigaciones puesto que promueven el avance tecnológico y la creatividad humana.

Siguiendo este mismo orden de ideas Silva (2013, p.20) indica que “son investigaciones que se realizan en el medio donde se desarrolla el problema… el investigador recoge la información directamente de la realidad”. Esta investigación se describe así puesto será evaluada y puesta en práctica directamente en el campo.

1. **POBLACIÓN**

Llegando a este término donde el diseño metodológico lo destina a señalar a quien o que se estudia, en otras palabras su propósito es delimitar la población o espacio muestra, definición, características, procedimientos de selección y tamaño de la muestra.

Según Hernández y otros (2010, p. 174) una población es un conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones. Asimismo, Arias (2016, p. 81) complementa la idea indicando que es un conjunto de finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio.

Seguidamente Silva (2013, p.96-97), completa la definición indicando que la “población, para los fines de un trabajo de investigación, es la serie completa de unidades de análisis con características comunes que se van a investigar”.

1. **TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Toda investigación demanda técnicas apropiadas a utilizar y cada técnica establece sus propios instrumentos, herramientas o medios a emplear, siendo el caso, se toman las palabras de Arias (2006, p. 67), 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”.

Por otra parte, Silva (2013, p.107) expresa que “en la investigación, la recolección de datos es un proceso estrechamente relacionado con el análisis de los mismos… Los instrumentos de medición tienen un papel central en la clasificación de las observaciones. Un instrumento adecuado es aquel que permite registrar los datos que realmente describen los conceptos o variables que se investigan”. Tomando en consideración a Tamayo (2003, p. 182), quien determina que la recolección de los datos “dependen en gran parte del tipo de investigación y del problema planteado para la misma, y puede efectuarse desde la simple ficha bibliográfica, observación, entrevista, cuestionarios o encuestas y aun mediante ejecución de investigaciones para este fin”.

En otro orden de ideas a prosigue a especifican las técnicas establecidas por varios autores que se manejaron en esta investigación además se resalta que para el uso de estas técnicas se requiere el uso particular de herramientas denominadas instrumentos de recolección de información, las cuales Arias (2016, p.68) define como cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información. En este caso particular se hace uso del guion de observación y guion de entrevista.

En primer lugar encontramos la observación directa que según Arias (2016, p.69) consiste en la visualización en forma consecuente de un hecho, fenómeno o situación producida en el ámbito natural o social, en función de los objetivos de investigación preestablecidos.

Seguidamente tomamos en cuenta las palabras descritas por Nava (2004, p. 248) sobre la guía de observación, la cual tiene semejanza con el cuestionario, siendo organizada por una lista, de forma interrogativa y con aspecto a observar. Debe contener un encabezamiento donde se identifica el proyecto de investigación por su título, los objetivos de la observación y las variables a medir. Asimismo, incluye una lista de ítems surgidos por los indicadores en el marco hipotético o esquema de contenido o de categorías, los cuales señalan los aspectos a observar dejando espacio para las notas. Por último, debe incluir un espacio donde el observador registre las experiencias vividas, las cuales puedan despertar el interés para anexar nuevos indicadores en la recolección de datos.

Otro técnica que se utilizo fue la entrevista definida por Arias (2016, p. 73) como una técnica basada en un dialogo o conversación “cara a cara”, entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerida.

Para llevar ejecutar esta técnica ya descrita, se utilizó una la herramienta llamada guion de entrevista, descrita por Palella y Martins (2012, p. 127) como una forma específica de interacción social, donde el investigador se sitúa frente al investigado y le formula las preguntas que ha incluido en el guión previamente elaborado, a partir de sus respuestas surgirán otros datos de interés. Su ventaja esencial reside en los actores sociales, debido a que los mismos proporcionan los datos relativos a su conducta, opiniones, deseos, actitudes, expectativas, entre otras cosas, que, por su propia naturaleza, es casi imposible observar desde afuera.

1. **METODOLOGÍA SELECCIONADA**

Con la finalidad de cumplir los objetivos de la presente investigación se realizó una combinación basadas en las metodologías propuestas por el Savant (1990). Asimismo, al ser una investigación fundamentada en sistemas automatizados que implican la elaboración de prototipos los cuales tienen naturaleza circuital y mecánica, se plantea la necesidad de desarrollar un Sistema automático para la aplicación de la terapia vibro percutora torácica en pacientes con trastornos respiratorios. Razón por la cual se establece una metodología conformada por cinco (5) fases, las cuales son:

**FASE I. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

Esta fase implica establecer lo que se supone debe hacer el producto, incluyendo especificaciones y necesidades especiales.

**FASE II. SUBDIVISIÓN DEL PROBLEMA**

Para simplificar y acelerar el proceso de diseño, el problema se divide en problemas más pequeños. Es difícil, para el ingeniero más experimentado, resolver un problema grande y complejo en una sola operación.

**FASE III. CREAR LA DOCUMENTACIÓN**

La esencia de la ingeniería es generar dibujos o planos de manera que el sistema se pueda fabricar y las personas lo puedan utilizar. La mejor pieza de un trabajo de diseño en ingeniería es inútil a menos que otros la conozcan. No sería satisfactorio o útil si todo el trabajo tuviese que repetirse cuando el resultado es el mismo.

**FASE IV. CONSTRUIR UN PROTOTIPO**

Es agradable pensar que las teorías y ecuaciones son buenos modelos del comportamiento en la vida real. En la práctica, éste no siempre es el caso. A menos que se construya y pruebe un prototipo, no se puede estar seguro de que haya sido consideradas todas las contingencias y que se cumplan las especificaciones del diseño.

Como el prototipo trabaja hasta tener cierta seguridad sé que el diseño en “papel” está completo, se incluye una sección denominada “verificación de diseño”. Se sugiere llevar a cabo dicha verificación antes de construir el prototipo.

**FASE VII. FINALIZACIÓN DEL DISEÑO**

Cuando el prototipo trabaja satisfactoriamente, debe probarse en las condiciones en que será utilizado. A continuación, complétese cualquier documentación que se requiera además de los dibujos ya generados.

Agregando así que en este punto se está listo para construir y probar el prototipo. Sin embargo, como la transición del “diseño en papel” a hardware representa un paso importante en el proceso de diseño, se recomienda una pausa en este punto para una segunda verificación del trabajo anterior. Además a lo largo del tiempo muchos ingenieros que diseñan circuitos digitales tienen una lista de verificación mientras diseñan circuitos, la versión corta de una lista de verificación debe contener los siguientes cuatro pasos: entrada y salida, problemas de sincronización, solicitudes especiales y necesidades de energía.

1. **CUADRO Y CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y RECURSOS**

A continuación, se presentan las definiciones sobre las actividades y recursos, siendo precisos para el entendimiento y desarrollo del cuadro de actividades, donde se especifican las tareas a realizar con respecto a las fases de la metodología seleccionada, con la finalidad de alcanzar los objetivos propuestos de esta investigación.

Seguidamente se toma encuentra las definiciones descritas por los autores Ander Egg y Aguilar (2005, p. 16) quienes indican que las actividades son el medio de intervención sobre la realidad, mediante la realización secuencial e integrada de diversas acciones necesarias para alcanzar las metas y objetivos específicos de un proyecto. Asimismo, Nava (2004, p. 270) indica que los recursos para la investigación son los medios materiales y personal, los cuales son precisos para la ejecución del proyecto, por ello deben preverse para realizar la recolección de la información y su procesamiento, hasta llegar a los resultados y su publicación.

Por otra parte, Nava (2004, p. 273) define el cronograma de actividades como la planificación del inicio y culminación a través del tiempo junto a la dedicación, el control y a evaluación tanto del equipo como de la institución sobre las tareas a realizar para desarrollar el proceso de la investigación. Para este cronograma se utiliza el gráfico de Gantt o cualquier otro modelo predilecto por el investigador para planificar en el tiempo sus actitudes.

**Cuadro 1****. Cuadro de Actividades y Recursos**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Objetivo General:** Desarrollar un Sistema automático para la aplicación de la terapia vibro percutora torácica en pacientes con trastornos respiratorios | | | |
| **OBJETIVOS ESPECÍFICOS** | **FASES DE LA METODOLOGÍA** | **ACTIVIDADES** | **RECURSOS** |
| Analizar las técnicas para la aplicación de la terapia vibro percutora torácica en pacientes con trastornos respiratorios. | FASE I:  Definición del problema. | * Establecimiento del producto. | * Guion de observación. * Guion de entrevista. |
| * Establecimiento de especificaciones y necesidades especiales. |
| * Observación directa. |
| * Entrevista no-estructurada. |
| * Investigación en línea. |
| Determinar los requerimientos técnicos de un sistema automático para la aplicación de la terapia vibro percutora torácica en pacientes con trastornos respiratorios. | FASE II:  Subdivisión del problema. | * Determinación de las operaciones en sub problemas. | * Fichas técnicas. |
| Diseñar el hardware y el software del sistema automático para la aplicación de la terapia vibro percutora torácica en pacientes con trastornos respiratorios. | FASE III:  Crear documentación. | * Diseño de un diagrama de bloques general del hardware. | * Fichas técnicas. |
| * Generación del diagrama de flujo del software. | * Entorno de desarrollo integrado. |
| * Generación del diseño electrónico que muestre las líneas de comunicación del circuito. | * Fichas técnicas. * Tutoriales en línea. * Programa de simulación. |
| Construir un prototipo del sistema automático para la aplicación de la terapia vibro percutora torácica en pacientes con trastornos respiratorios | FASE VI:  Construcción del prototipo. | * Construcción del prototipo * Pruebas del prototipo * Verificación del diseño | * Fichas técnicas. * Dispositivos electrónicos. * Componentes mecánicos. |
| Realizar pruebas de funcionabilidad y adaptabilidad del prototipo del sistema automático para la aplicación de la terapia vibro percutora torácica en pacientes con trastornos respiratorios. | FASE V:  Finalización del diseño. | * Verificación del diseño * Generar lista de verificación. * Completar documentación. | * Equipos de medición. * Fichas técnicas. |

**Fuente: Acosta, Ávila y Parra (2019)**

**Cuadro 2****. Cronograma de Actividades**

**Período de Ejecución: enero 2019 – Noviembre 2019**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ACTIVIDADES** | **MESES** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **ENERO** | | | | | | | | | **FEBRERO** | | | | | | | | | **MARZO** | | | | | | | | | **ABRIL** | | | | | | |
| **SEMANAS** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **1** | | **2** | | **3** | | **4** | | | **5** | | **6** | | **7** | | **8** | | | **9** | | **10** | | **11** | | **12** | | | **13** | | **14** | | **15** | **16** | | |
| **FASE I.**  Definición del problema. |  | |  | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | |  |  | | |
| **FASE II.**  Subdivisión del problema |  | |  | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | |  |  | | |
|  | **MESES** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **MAYO** | | | | | | | | | **JUNIO** | | | | | | | | | **JULIO** | | | | | | | | | **AGOSTO** | | | | | | |
| **SEMANAS** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **17** | | **18** | | **19** | | **20** | | | **21** | | **22** | | **23** | | **24** | | | **25** | | **26** | | **27** | | **28** | | | **29** | | **30** | | **31** | **32** | | |
| **FASE III.**  Crear documentación |  | |  | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | |  |  | | |
| **FASE IV.**  Construcción del prototipo. |  | |  | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | |  |  | | |
|  | **MESES** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **SEPTIEMBRE** | | | | | | | **OCTUBRE** | | | | | | | | | **NOVIEMBRE** | | | | | | | | | **DICIEMBRE** | | | | | | | | |
| **SEMANAS** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **33** | **34** | | **35** | | **36** | | | **37** | | **38** | | **39** | | **40** | | | **41** | | **42** | | **43** | | **44** | | | **45** | | **46** | | **47** | | | **48** | |
| **FASE V.**  Finalización del diseño. |  |  | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | |  | | |  | |

**Fuente: Acosta, Ávila y Parra (2019)**

1. **HERRAMIENTAS Y MATERIALES UTILIZADOS**

Para cumplir con los objetivos de esta investigación, en dirección a la construcción de un prototipo, se hace uso de distintas herramientas y materiales que seguidamente se mencionan.

* Software de simulación electrónica.
* Motores DC a 12v con pesas recubiertas.
* Arduino Mega.
* Motores DC a 12v con pesas recubiertas.
* Convertidor DC-DC Step Up de salida fija a 5 V y 12 v.
* Estación de soldar.
* Estaño.
* Placa de prueba.
* Celdas de carga a medio puente Módulo HX711**.**
* Sensor de frecuencia SEN-11574.
* Silla profesional con postura ideal.
* Controlador para motores L298N.