



UNIVERSIDAD  
Privada  
DR. RAFAEL BELLOSO CHACÍN

## CAPÍTULO III

# MARCO METODOLÓGICO

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

En esta etapa se define el tipo de investigación utilizada para el desarrollo del presente proyecto considerando las diferentes características existentes dentro del mismo y la metodología empleada, la cual fue debidamente documentada de acuerdo a sus fases; de igual manera, se incluyen las actividades, recursos, herramientas y materiales necesarios para cumplir con los objetivos planteados.

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

Según Martins (2010, p.60), establece que el diseño de investigación se refiere a la estrategia que adopta el investigador para responder el problema, dificultad o inconveniente planteado en el estudio. Para fines didácticos se clasifican en diseño experimental, diseño no experimental y diseño bibliográfico.

De igual manera Martins (2010, p.100), establece que el tipo de investigación no es más que la clase de estudio que se va a realizar. Orienta sobre la finalidad general del estudio y sobre la manera de recoger las informaciones o datos necesarios.

Según lo expone Hurtado (2008, p. 103), la **investigación proyectiva** “es el que intenta proponer soluciones a una situación determinada. Implica

explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio, y no necesariamente ejecutar la propuesta.”

Por otra parte, Hurtado (2008, p. 120), cita que la investigación proyectiva consiste en encontrar solución a los problemas prácticos, se ocupa de cómo deberían ser las cosas para alcanzar los fines y funcionar adecuadamente. También consiste en la elaboración de una propuesta o de un modelo para la solución de problemas de tipo práctico y social.

Según Bavaresco (2006, p. 26), la **investigación descriptiva** “va más a la búsqueda de aquellos aspectos que se desean conocer y de los que se pretende obtener respuesta. Consiste en describir y realizar sistemáticamente características homogéneas de los fenómenos estudiados sobre la realidad (individuos, comunidades).

Así por ejemplo, cuando se estudian los indicadores que inciden en el desarrollo económico de los países, se estudian descriptivamente, utilizando técnicas especiales como la técnica de la observación directa y simple y técnicas de la observación mediante encuesta, apoyándose en los cuestionarios, entrevistas y escalas de actitudes, así como la bibliográfica o documental.

La presente investigación se enmarca dentro del punto de vista descriptivo ya que especifica detalladamente las causas de la problemática que abarca a la situación objeto de estudio; para de esta manera poder brindar una herramienta de apoyo acorde con una solución óptima para la colectividad.

Se considera la **investigación de campo** ya que según lo expuesto por Bavaresco (2006, p. 28), se realiza en el propio sitio donde se encuentra el objeto de estudio. Esto permite el conocimiento más a fondo del problema por parte de (la) investigador(a) y puede manipular los datos con más seguridad. Así podrá soportarse en diseños exploratorios, descriptivos, experimentales y predictivos.

Para Nava (2008, p. 97), consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variables. Estudia los fenómenos sociales en su ambiente natural. El investigador no manipula variables de vida ya que esto hace perder el ambiente de naturalidad en el cual se manifiesta y se desenvuelve el hecho.

La investigación se enmarca dentro de una investigación de campo ya que los investigadores van al sitio donde se genera la problemática con lo que se obtienen información precisa de lo que se desea investigar sin la manipulación o alteración de alguna de sus variables.

Esta investigación es **documental o bibliográfica** ya que Bavaresco (2006, p. 28), la define como aquella que da inicio a casi todas las demás, por cuanto permite un conocimiento previo o bien el soporte documental o bibliográfico vinculante al tema objeto de estudio, conociéndose los antecedentes y quiénes han escrito sobre el tema.

Para Nava (2008, p. 23), esta investigación es formal, teórica, abstracta si se quiere, por cuanto se recoge, registra, analiza e interpreta la información contenida en documentos, en soportes de información

registrada; es decir, en libros, periódicos, revistas científicas, materiales iconográficos y videográficos, sonoros, escritos en general, entre otros.

Basándose en estos autores es fácil concluir que la investigación se enmarca dentro de estos parámetros ya que se sustenta en documentos donde se guarda para el análisis la información recolectada dando así un soporte a la investigación con la finalidad de brindar sustento a la hora de la toma de decisión oportuna según es el caso de estudio.

Asimismo, la investigación se enmarca dentro del diseño **no experimental** ya que según lo expone Martins (2010, p. 96), "es el que se realiza sin manipular en forma deliberada ninguna variable. El investigador no sustituye intencionalmente las variables independientes. Se observan los hechos tal y como se presentan en su contexto, real y en un tiempo determinado o no, para luego analizarlos. Por lo tanto en este diseño no se construye una situación específica sino que se observan las que existen. Las variables independientes ya han ocurrido y no pueden ser manipuladas, lo que impide influir sobre ellas para modificarlas."

De acuerdo con Martins (2010, p. 105), la investigación no experimental pueden definirse como la que se realiza sin manipular deliberadamente las variable. Es decir, se trata de estudios donde no se hace variar en forma intencional las variables independientes para ver sus efectos sobre otras variables. Lo que se realiza en este tipo de investigación es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para después analizarlos. Se puede concluir que el diseño de la investigación que se desarrolla es no

experimental ya que no se manipula el ambiente de trabajo donde se realiza el presente proyecto se observan las situaciones tal cual como suceden sin tener ningún tipo de influencia sobre estas.

## **2. POBLACIÓN**

Desde el punto de vista estadístico, según Balestrini (2005, p. 137), una población o universo de estudio puede estar referido a cualquier conjunto de sus elementos de los cuales se pretende indagar y conocer sus características, o una de ellas, y para el cual serán válidas las conclusiones obtenidas en la investigación.

Una población está determinada por sus características definitorias. Por lo tanto el conjunto de elementos que posea esta característica se denomina población o universo. Población es la totalidad del fenómeno a estudiar, donde las unidades poseen una característica común, que se estudia y da origen a los datos de la investigación, es decir, una población es un conjunto de cosas que concuerden con una serie determinada de especificaciones.

La población utilizada para esta investigación fue tomada del personal que labora en el área de mantenimiento del Centro Médico Docente Paraíso siendo el siguiente: quince (15) auxiliares de mantenimiento, dos (2) Gerente de mantenimiento y tres (3) supervisores de personal. (Ver cuadro 1)

**Cuadro 1**  
**Características de la Población**

<b>Cargo</b>	<b>Sujeto</b>
Auxiliar de Mantenimiento	15
Gerente de Mantenimiento	02
Supervisor de Mantenimiento	03
<b>Total</b>	<b>20</b>

**Fuente: Castro, Fonseca, Ocanto y Sánchez. (2016)**

### **3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

De acuerdo con lo expuesto por Tamayo y Tamayo (2007, p. 86), las técnicas e instrumentos de recolección de datos son los métodos o herramientas que el investigador aplica para obtener información característica de la variable. Las técnicas de recolección de datos conducen a la verificación del problema planteado, por medio de procedimientos y actividades. Cada tipo de investigación determinara las técnicas a utilizar cada técnica establece sus herramientas, instrumentos y medios que serán empleados.

Asegura Hurtado (2008, p. 172), que “en una investigación, existen una gran variedad de técnicas y herramientas para la recolección de datos; las más usadas son: la encuesta, la entrevista, la observación directa, análisis de documentos y la observación documental”. Según Tamayo y Tamayo (2007, p.180), “los instrumentos deberán ser estructurados de acuerdo al tipo de investigación adoptada y cumplir los requisitos fundamentales de validez y confiabilidad”.

Las técnicas de recolección de datos para el desarrollo de esta investigación se basaron en la observación directa, la entrevista no

estructurada y la encuesta al personal encargado de las áreas que están enmarcadas dentro de este proyecto.

### **3.1. TÉCNICAS DE OBSERVACIÓN DIRECTA**

Para Tamayo y Tamayo (2007, p. 162), la observación es la técnica más común en el desarrollo de las investigaciones, esta sugiere y motiva los problemas y conduce a la necesidad de sistematización de los datos siendo más flexible a la hora de efectuar cualquier análisis o tabulación de datos. La observación debe transcender una serie de limitaciones y obstáculos los cuales se pueden comprender por el subjetivismo, los prejuicios, la parcialización, la deformación, entre otros, se traducen en la incapacidad de reflejar el fenómeno objetivamente.

Hurtado (2008, p. 449), expresa que: “la observación constituye un proceso de recopilación, atención, selección y registro de información para la cual, el investigador se apoya en sus sentidos”. En la investigación holística se define la observación como la apertura integral de la persona, con respecto a lo que la circunda. La selección, registro sistemático y codificación de un conjunto de hechos, situaciones y conductas.

Según Hurtado (2008, p. 457), “la observación directa cada día cobra mayor credibilidad y su uso tiende a generalizarse, debido a que permite obtener información, directa y confiable, siempre y cuando se haga mediante un seguimiento sistematizado y muy controlado, para lo cual hoy están utilizándose medios audiovisuales muy completos”.



Para Méndez (2009), la observación directa “es el proceso mediante el cual se perciben deliberadamente ciertos rasgos existentes en la realidad por medio de un esquema conceptual previo y con base en ciertos propósitos definidos generalmente por una conjetura que se quiere investigar”.

### **3.2. TÉCNICA DE LA ENTREVISTA**

Señala Hurtado (2008, p. 156), que la entrevista “se constituye en una actividad mediante la cual dos personas (a veces pueden ser más), se sitúan frente a frente, para que una de ellas formule preguntas (obtener información) y la otra, responda (proveer información)”. La guía de entrevista, es un instrumento propio de la técnica de entrevista. En ella el investigador señala los temas o aspectos en torno a los cuales va a preguntar. Según el grado de estructuración puede tener preguntas ya formuladas o solo enunciados temáticos.

Según lo expresa Bavaresco (2006, p. 108), la entrevista “es otro instrumento de las técnicas de observación mediante encuesta, la cual consiste en la observación de los datos de manera verbal por parte del sujeto informante”. Una guía de entrevista requiere elaborarse preguntas muy bien elaboradas antes de sentarse el entrevistador frente al entrevistado. Es decir, deben ser planificadas o estructuradas, de manera sistemática, aunque puede ser no estructurada. Debe contener los datos generales de codificación del entrevistado, datos sociológicos y datos convencionales al tema de investigación.

#### **4. METODOLOGÍA SELECCIONADA**

Para el desarrollo de esta investigación se manejará la Metodología de Desarrollo de Sistemas Dinámicos (en inglés Dynamic Systems Development Method o DSDM) (2006), el cual es un método que provee un framework para el desarrollo ágil de software, apoyado por su continúa implicación del usuario en un desarrollo iterativo y creciente que sea sensible a los requerimientos cambiantes, para desarrollar un sistema que reúna las necesidades de la empresa en tiempo y presupuesto.

Según lo expuesto por Martín (2004, p. 52), este modelo de organización es una metodología de desarrollo de software, que implica la innovación interactiva y la construcción de prototipos. La metodología rápida de aplicaciones es un término originalmente utilizado para describir un proceso de desarrollo de software. Es uno de un número de métodos de desarrollo ágil de software y forma parte de esta alianza. Es uno de un número de métodos de desarrollo ágil de software y forma parte de esta alianza.

Como extensión del Desarrollo Rápido de Aplicaciones (RAD), DSDM se centra en los proyectos de sistemas de información que son caracterizados por presupuestos y agendas apretadas. DSDM trata los problemas que ocurren con frecuencia en el desarrollo de los sistemas de información en lo que respecta a pasar sobre tiempo y presupuesto y otras razones comunes para la falta en el proyecto tal como falta de implicación del

usuario y de la comisión superior de la gerencia.

La Metodología de Desarrollo de Sistemas Dinámicos consiste en tres (3) fases: fase del pre-proyecto, fase del ciclo de vida del proyecto, y fase del post-proyecto. La fase del ciclo de vida del proyecto se subdivide en cinco (5) fases:

**FASE I. ESTUDIO DE LA VIABILIDAD (FEASABILITY STUDY):**

dentro de esta fase los investigadores se concentrarán en la empresa en conocer sus fortalezas donde se estudia la adecuación de DSDM al proyecto y se identifican los riesgos del mismo.

Es aquí donde se realiza un informe de viabilidad con la finalidad de identificar si es factible la realización de este proyecto dentro de la investigación que se desarrolla, también se realizará un prototipo de viabilidad el cual tiene sentido si se quieren evaluar algunos aspectos técnicos o funcionales y se puede utilizar para obtener información adicional del proyecto también se adecúa el plan general del proyecto (plan de desarrollo + registro de riesgos).

**FASE II. ESTUDIO DEL NEGOCIO (BUSINESS STUDY):** Si DSDM se considera adecuada para el proyecto, se prosigue realizar un análisis más en profundidad del proceso administrativo que se va a informatizar. La participación e implicación del usuario resulta fundamental en esta fase ya que permitirá identificar los requerimientos que se desean sistematizar dentro de la organización, si no se consigue la participación del usuario, habría que replantear la realización del proyecto siguiendo DSDM o con cualquier otra

metodología.

En esta fase se obtiene un modelo de procesos identificando los usuarios clave en cada uno de ellos, un catálogo de requisitos priorizado (algo lógico para una metodología iterativa e incremental), la arquitectura del sistema y el plan prototipo para facilitar el desarrollo del sistema a ejecutar.

**FASE III. ITERACIÓN DEL MODELO FUNCIONAL (FUNCTIONAL MODEL ITERATION):** Se divide en cuatro (4) actividades:

**Identificación del prototipo funcional:** en esta se definen las funcionalidades que cubrirá el prototipo y se elabora un modelo funcional de este.

**Definición del calendario:** en esta actividad se acuerda el plan de trabajo para la realización de este modelado funcional.

**Obtención del prototipo funcional y Revisión del prototipo funcional:** es aquí donde se determina el grado de aceptación del prototipo desarrollado, mediante pruebas realizadas por el usuario y/o la revisión de documentación, es muy importante la obtención del feedback del usuario para que las especificaciones del producto a obtener con esta iteración se acerquen lo máximo posible a las necesidades del usuario.

**FASE IV. ITERACIÓN DEL DISEÑO Y DE LA CONSTRUCCIÓN (DESIGN AND BUILD ITERATION):** Se divide en cuatro (4) actividades:

**Identificación del prototipo de diseño:** en esta fase se determinan los requisitos funcionales y no funcionales que cubrirá el prototipo.

**Definición del calendario:** dentro de esta fase se acuerda el plan de

trabajo para la construcción de este prototipo.

**Construcción del prototipo de diseño:** en esta fase será un producto utilizable para los usuarios, tratándose por tanto de un producto finalista en el sentido de que ya podría ser usado para realizar el trabajo cotidiano sobre las funcionalidades implementadas.

**Revisión del prototipo de diseño:** es donde se le hace una revisión al prototipo para verificar que este cubra las necesidades tanto técnicas como lógicas que se desea cubrir con el proyecto a realizar.

**FASE V. IMPLEMENTACIÓN (IMPLEMENTATION):** Se divide en cuatro (4) actividades:

**Aprobación del usuario:** es aquí donde el usuario realiza la aprobación del producto a entregar y se valida que este cumpla con los requerimientos realizados por el mismo antes de la implementación.

**Formación:** en esta actividad se forma a los usuarios finales de la aplicación con la finalidad de que estos manejen el sistema que será implementado y se familiaricen con el mismo.

**Implementación:** en este punto se instala el producto en las instalaciones del cliente.

**Revisión de negocio:** en esta fase se revisa la adecuación del sistema a las necesidades de la empresa y a los objetivos iniciales que se habían establecido para el mismo, en función de lo que se decida en esta actividad se irá a la fase de Post-proyecto o a una de las fases anteriores del ciclo de vida. Si falta o se detecta algún nuevo aspecto funcional relevante se vuelve

a la fase de Estudio del Negocio, si no es relevante se vuelve a la Iteración del modelo funcional, si falta o se detecta algún nuevo aspecto técnico se vuelve a la fase de Iteración del diseño y la construcción.

**Post-proyecto:** Este aspecto tiene como objetivo la continuidad del sistema en el sentido de que siga siendo útil a las necesidades de los usuarios, comprendería por tanto el mantenimiento del sistema que se realizaría (si se estima conveniente siguiendo el ciclo de vida DSDM).

Es importante señalar que DSDM permite trabajar con varios prototipos simultáneamente siempre y cuando “no se molesten” entre sí, esto permite reducir el tiempo necesario para que los usuarios tengan en producción las distintas evoluciones del producto.

## 5. CUADRO Y CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y RECURSOS

Según el aporte de Tamayo y Tamayo (2007, p. 103), una actividad es definida como la acción de intervención sobre la realidad necesaria para alcanzar los objetivos específicos de un proyecto; y la tarea es la acción que tiene el máximo grado de concreción y especificidad. Un conjunto de tareas configura una actividad, entre las muchas que hay que realizar dentro de un proyecto.

Por otra parte, una actividad es la acción por medio de la cual se precisa la duración o el orden lógico en el que debe realizarse cada actividad. De la misma manera, Hurtado (2008, p. 156), expone que las actividades son los pasos a seguir que el investigador establece para

ejecutar las distintas etapas del proyecto.

Según Nava (2008, p. 161), los recursos para la investigación son los medios, materiales y personal que son necesarios para ejecutar el proyecto; deben proveerse para llevar a cabo la recolección de información y su procesamiento. En investigación son recursos del investigador los libros, los instrumentos metodológicos para la obtención, registro y análisis de datos. Las actividades y recursos es la acción de intervención sobre la realidad necesaria para alcanzar los objetivos específicos de un proyecto. La tarea es la ejecución que tiene el máximo grado de concreción y especificidad. Un conjunto de tareas configura una actividad, entre las muchas que hay que realizar dentro de un proyecto.

Los recursos materiales son todos los medios, insumos, materia prima e instrumentos necesarios para la ejecución de los proyectos. Los recursos humanos se refieren a todos los investigadores co-investigadores y asesores, Las personas fuentes de información. Los recursos institucionales se refieren aquellas instituciones que prestan su colaboración al momento de ejecutar la investigación. (Ver cuadro 2 Y 3).

## **6. HERRAMIENTAS Y MATERIALES UTILIZADOS**

Tal como expresa, Machado, (2005, p. 285) define a la herramienta como aquellos métodos o variables que le permitirán de una manera más fácil, expresarse mejor, de modo que mientras más ordenado, aquello que la imaginación de uno o de muchos ofrece, está bien prepara los datos

establecidos de modo que pueda establecerse mejor las relaciones entre ellos, separar lo relevante de lo que es irrelevante.

Con la finalidad de cumplir con los objetivos propuestos para esta investigación se determinaron un conjunto de recursos necesarios a lo largo del desarrollo de este proyecto; los mismos se encuentran descritos en tres categorías, tal y como se muestra a continuación:

## **6.1. ESPECIFICACIÓN DEL HARDWARE**

Para el correcto funcionamiento de este sistema, se recomienda una estación de trabajo con las siguientes características:

### **6.1.1. HARDWARE**

- (1) Intel i3 2100 a 3.10Ghz Tecnología Sandy Bridge 32nm
- (2) 4gb de RAM DDR3 a 1066MHz Kingston
- (3) Disco Duro Western Digital 500gb a 7200rpm 6mb cache (SATA)
- (4) Placa base Elite Mastergroup ECS H61H2-M3
- (5) Monitor LG de 17 pulgadas
- (6) Mouse, Teclado, Speakers

### **6.1.2. SOFTWARE**

- (1) HTML (4.01)
- (2) PHP (5.5.3)



- (3) MySQL (5.6.11)
- (4) Apache server (2.4.6)
- (5) Google chrome (30.0.0.0)
- (6) Windows 7 (64 bits).

**Cuadro 2**  
**Actividades y recursos**

<b>Objetivo general: Desarrollar una aplicación informática bajo ambiente web para la gestión de mantenimiento del sistema de aire comprimido en el Centro Médico Docente Paraíso.</b>			
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>FASE METODOLÓGICA</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>RECURSOS</b>
Diagnosticar los procesos para la gestión de mantenimiento del sistema de aire comprimido en el Centro Médico Docente Paraíso.	Fase I: Estudio de la viabilidad (Feasibility Study).	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Visitas a la empresa</li> <li>➤ Elaboración de informe de Viabilidad.</li> <li>➤ Técnico.</li> <li>➤ Económico.</li> <li>➤ Operacional.</li> <li>➤ Elaboración del prototipo de viabilidad.</li> <li>➤ Definición del plan general del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guía de entrevistas no estructuradas con el gerente de mantenimiento.</li> </ul>
Determinar los requerimientos funcionales de la aplicación informática bajo ambiente web para la gestión de mantenimiento del sistema de aire comprimido en el Centro Médico Docente Paraíso.	Fase II: Estudio del negocio (Business Study).  Fase III: Iteración del modelo Funcional (Functional Model Iteration)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Análisis del proceso que se va a automatizar.</li> <li>➤ Obtener modelo de procesos.</li> <li>➤ Elaboración del plan prototipo.</li> <li>➤ Identificación del Prototipo Funcional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guía de entrevistas no estructuradas con el personal del área de mantenimiento de la empresa.</li> </ul>
Diseñar lógica y físicamente la aplicación informática bajo ambiente web para la gestión de mantenimiento del sistema de aire comprimido en el Centro Médico Docente Paraíso según los requerimientos establecidos.	Fase III: Iteración del modelo Funcional (Functional Model Iteration).  Fase IV: Iteración del Diseño y de la Construcción (Desing and Build Iteration)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Definición del Calendario</li> <li>➤ Construcción del Prototipo de Diseño.</li> <li>➤ Revisión del prototipo de diseño.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Diagramas de flujo.</li> <li>➤ Modelos entidad – relación.</li> <li>➤ Lenguaje de programación HTML - PHP</li> <li>➤ Gestor de bases de datos MySQL.</li> </ul>
Verificar la funcionalidad de la aplicación informática bajo ambiente web para la gestión de mantenimiento del sistema de aire comprimido en el Centro Médico Docente Paraíso a través de las pruebas respectivas.	Fase V: Implementación	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aprobación del Usuario.</li> <li>➤ Formación.</li> <li>➤ Implementación.</li> <li>➤ Revisión de negocio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Usuarios finales.</li> <li>➤ Rutinas de prueba.</li> <li>➤ Equipo de computación (monitor, teclado, Mouse y CPU).</li> </ul>

**Fuente: Castro, Fonseca, Ocanto y Sánchez. (2016)**

### Cuadro 3

#### Cronograma de Actividades

[illegible]

**Cuadro 3  
(Continuación)**

Fases	Actividades	Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio			
<b>FASE III: INTERACION DEL MODELO FUNCIONAL.</b>	Revisión del prototipo funcional.																				
	Identificación del prototipo de diseño.																				
<b>FASE IV: INTRRACION DEL DISEÑO Y DE LA CONSTRUCCION</b>	Construcción del prototipo de diseño.																				
	Revisión del prototipo de diseño.																				
<b>FASE V: IMPLEMENTACION</b>	Aprobación del Usuario.																				
	Revisión del negocio.																				

**Fuente: Castro, Fonseca, Ocanto y Sánchez. (2016)**