# CAPITULO III

# FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS

A través de este capítulo se demuestra al lector, los pasos a seguir para desarrollo el presente trabajo de investigación, para demostrar que se está trabajando de manera ordena y con basamento científico. Se explica la metodología de investigación que se va a trabajar.

## 

## Tipo de investigación

La presente investigación, según su naturaleza es de propósito aplicada, la cual tiene como objetivo desarrollar productos para satisfacer necesidades, implantar acciones para mejoras (Yaber y Valerino, 2006). Con el presente trabajo se investiga, elabora y desarrolla una propuesta de un modelo referencial para empresas desarrolladora de software, con el fin de solventar las necesidades de las mismas en el ámbito del aseguramiento de calidad.

A su vez, el tipo de la investigación es de campo, fundamentando este análisis en lo establecido por la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL, 2005) que señala:

Se entiende por investigación de Campo, el análisis sistemático de problemas de la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos o predecir una ocurrencia, haciendo uso de métodos característicos de cualquiera de los paradigmas o enfoques de investigación conocidos o en desarrollo. Los datos de interés son recogidos en forma directa de la realidad; en este sentido se trata de investigación a partir de datos originales o primarios. (p.14).

## Nivel de Conocimiento de la Investigación

La presente investigación se sitúa dentro de nivel descriptiva, que según Arias (1999) “…consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno o grupo con el fin de establecer su estructura o comportamiento” (p.46). Finol y Nava (1992) establece que la investigación descriptiva:

Es aquella cuyo objetivo fundamental es señalar las particularidades de una situación, hecho o fenómeno, es decir, describir sistemáticamente el comportamiento de una variable, haciendo uso de las estadísticas descriptivas, porque es aconsejable al describir, señalar números, cantidades, promedios, porcentajes, etc.

De igual forma, la investigación es de nivel proyectiva, la cual indica que la misma está destinada al diseño y aplicación de una solución sobre el problema objeto de estudio, más allá de la formulación de teorías, lo que se puede sustentar en lo explicado por Tamayo (1998) “…es el estudio y aplicación de la investigación a problemas concretos, en circunstancias y características concretas…” (p.51). En ese sentido, Hurtado (2000) indica:

La investigación proyectiva consiste en la elaboración de una propuesta o de un modelo como solución a un problema o una necesidad de tipo practico ya sea de un grupo social o una institución en un área particular del conocimiento a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, los procesos explicativos o generadores involucrados y las tendencias futuras. (p.325)

## Método de investigación

De acuerdo al método que se seguirá en el que se recopilarán fundamentos teóricos de los que se pueda partir para la descripción de una situación definida, se puede conectar esta realidad con lo especificado por Gómez (2012) con respecto al método deductivo en la investigación, del que indica: “…es el procedimiento racional que va de lo general a lo particular. Posee la característica de que las conclusiones de la deducción son verdaderas, si las premisas de las que se originan también lo son.”

## Diseño de la investigación

Para la elaboración del marco referencial en aseguramiento de calidad de la empresa Cooltribes, se utilizara un framework metodológico inspirado en el método Investigación – Acción elaborado por Susman y Evered (1978). Dicho framework está conformado por fases/pasos, en los que se desarrollan las actividades necesarias para cumplirlos completamente. Baskerville (1999) mencionan cinco fases que interactúan entre sí: Diagnosticar, planificar la acción, tomar la acción, evaluar y especificar el aprendizaje.

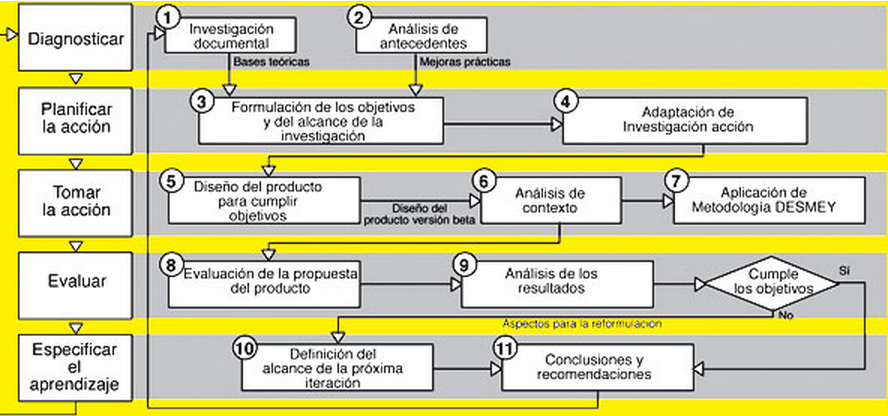
* Diagnosticar: Se encarga de la identificación de los principales problemas que atañen a la organización y que motivan su deseo de cambiar. Incluye todo lo referente a la interpretación del problema complejo de la organización de forma holística. Este diagnóstico desarrollan supuesto teóricos sobre la naturaleza de la organización y su dominio del problema.
* Planificar la acción: Describe las acciones organizacionales que deberían tomarse para mejorar los problemas detectados al diagnósticos, guiadas por el marco teórico, que indica el estado futuro deseado para la organización, y los cambios que permitan lograr tal estado. Se estable un plan de objetivo para el cambio y el enfoque al cambio.
* Tomar la acción: Se implementa el plan de acción. Los cambios son provocados por la intervención activa dentro de la organización de los investigadores y participante. Se emplean diferentes estrategias de cambio que incluyen a los actores que forman parte de la intervención, que puede ser: directiva (los investigadores dirigen el cambio), no directiva y tacita.
* Evaluar: Al completarse las acciones, los investigadores y otros participantes evalúan la salida obtenida. Dicha evaluación incluye verificar si los efectos teóricos de la acción fueron alcanzados y si solucionaron los problemas. Si el resultado fue exitoso, la evaluación se determina si los cambios propuestos fueron los causantes de ese éxito; de manera contraria, si no fueron exitosos, se establece un marco para la próxima iteración del ciclo de investigación acción.
* Especificar el aprendizaje: Los investigadores extraen los conocimientos adquiridos de los resultados de la evaluación.

En la fase evaluar del método Investigación – Acción, es necesario reforzarla con otras metodologías como es DESMET, la cual según Kitchenham (1996) ayuda al evaluador de una organización a planificar y ejecutar la evaluación de manera imparcial y fiable. Para efecto de la investigación referenciada, la aplicación de la metodología DESMET necesita la aplicación de un caso de estudio.

Apoyándose en la metodología de evaluación DESMET para validad el marco referencial propuesto, se presenta la descripción, objetivos y criterios de dicho modelo. Kitchenham (1996) menciona que dicha metodología está compuesta de métodos con sus respectivas herramientas que pueden ser aplicadas o utilizadas por una organización en particular. Para el presente trabajo, esta metodología será la utilizada para la planificación y evaluación del marco referencial propuesto que se será aplicado en la empresa Cooltribes.

DESMET menciona la existencia de dos tipos de evaluación: la cuantitativa y la cualitativa. Las evaluaciones cuantitativas tienen como propósito establecer efectos mensurables relativos al uso de un método o herramienta, basado en la identificación de los beneficios que se espera que una herramienta o método aporten en términos mensurables y en la recolección de datos para determinar finalmente los beneficios que son suministrados. De forma contraria, las evaluaciones cualitativas tienen como objetivo establecer que tan bien se ajusta un método o una herramienta a las necesidades y cultura de una organización. Esto es determinado usualmente en términos de las características del método o herramienta. Estas características están basadas en los requerimientos de la población de usuarios y en estándares de la organización (Kitchenham, 1996).

Actualmente el Laboratorio de Investigación de Sistema de Información de la Universidad Simón Bolívar (LISI), posee un estándar que combina la metodología Investigación – Acción y la metodología DESMET para la selección del método de evaluación requerido. Pérez, Rojas, Mendoza y Griman (2004) propone un marco metodológico sistemático, que se detalla en la Figura 1, que consta de 11 pasos o actividades agrupadas en 5 fases, que corresponde a las fases de la metodología Investigación – Acción descrito anteriormente, en conjunto con el método de evaluación DESMET.

 Figura 1. Ciclo metodológico en el que se basa la propuesta metodológica. Adaptado de Pérez et al. (2004).

Cada una las actividades presentadas en la Figura 1, se describirá a continuación, mencionando su objetivo, estableciendo la secuencia y principal salidas de dichas actividades.

La Fase Diagnosticar cuenta con las siguientes actividades:

1. Investigación Documental: Consiste en la revisión del material bibliográfico relacionado con calidad de software, estándares y modelos de aseguramientos de calidad que existen e innovación de la calidad. El objetivo es concretar un marco teórico que soporte el trabajo de investigación. El resultado de esta actividad se presenta en el Capítulo II, que corresponde con el Marco Teórico.
2. Análisis de antecedentes: Consiste en la descomposición de los modelos y estándares de aseguramiento de calidad de software, para indicar su importancia en el proceso. De igual manera, esta actividad identifica los trabajos relacionados antecedentes del mismo y los casos de pruebas exitoso. El resultado de esta actividad se presenta en el Capítulo II.

La Fase Planificar la Acción se compone de:

1. Formulación de los objetivos y alcance de la investigación: Esta actividad se define claramente los objetivos generales y específicos que se buscan cumplir con la investigación, además del alcance que tiene la investigación en término de los resultados que se esperan obtener. El resultado de esta actividad se ve reflejado en el Capítulo I, en la justificación del problema, y la especificación de los objetivos de la investigación.
2. Adaptación de Investigación Acción: Se elabora la adaptación para esta investigación de la metodología de investigación acción, mediante la presentación y descripción del framework metodológico. El resultado es elaborar el marco metodológico que soporta el trabajo de investigación. El presente capitulo es el resultado de esta investigación.

La Fase de Tomar la Acción está conformada por las siguientes actividades:

1. Diseño del producto para cumplir los objetivos: Se realiza el análisis para el diseño del marco referencial en el aseguramiento de calidad de software. El objetivo es comparar los modelos y/o estándares de aseguramiento de calidad de software que más se adapte a la empresa, y proponer el mejor modelo para realizar el marco referencia. El resultado es registrado en el Capítulo IV en el apartado de Desarrollo de Propuesta.
2. Análisis del Contexto: Se determina las especificaciones y acuerdos necesarios para implementar el modelo de referencia. El objetivo es la preparar el ambiente y el contexto donde será evaluado la propuesta. Esta información queda reflejada en el Capítulo V en Evaluación de Propuesta.
3. Aplicación de la metodología DESMET: En esta actividad se ejecuta la metodología DESMET. El objetivo es obtener un método fiable e imparcial para la evaluación, dicha evaluación se registrara en el Capítulo V en el apartado Evaluación de la propuesta.

La fase de Evaluar consta de las siguientes actividades:

1. Evaluación de la propuesta del producto: Consiste en aplicar el método evaluación arrojado en la actividad anterior. El objetivo es la evaluación del marco referencial mediante un método de evaluación apropiado y se registra en el Capítulo V, en Evaluación de la propuesta.
2. Análisis de los resultados: Consiste en el estudio de los resultados obtenidos tomando como base los objetivos establecidos en el trabajo de investigación, en términos de: el modelo seleccionado, los productos tangible alcanzados y los cambios producidos en la organización. Al terminar esta fase se evalúa si el resultado es satisfactorio, en caso afirmativo se pasa la actividad Conclusiones y recomendaciones de la fase de especificar el aprendizaje. Se registra en el Capítulo VI de Análisis e interpretación de resultados.

La fase Especificar el Aprendizaje consta de:

1. Definición del alcance de la siguiente iteración: Se delimita el alcance de las modificaciones que se deben realizar al marco referencial propuesto para aumentar la confiabilidad del mismo y sus posibilidades de éxito. Se registra en el Capítulo VI de Análisis e interpretación de resultados.
2. Conclusiones y recomendaciones. Se establecen algunas conclusiones relacionadas al marco referencial propuesto aplicado y sus resultados. Finalmente se sugieren algunas recomendaciones para futuros refinamientos del marco propuesto y para investigaciones relaciona. Esta información se contempla en el Capítulo VII de la presenta investigación, llamado conclusiones y recomendaciones.

## Población y muestra

Corbetta (2007), define a la población o universo como “un conjunto de N unidades, que constituyen el objeto de un estudio; donde N es el tamaño de la población”. (p. 274). Según Ballestrini (2001), “la población puede estar referida a cualquier conjunto de elementos de los cuales pretendemos indagar y conocer sus características, o una de ellas, y para el cual serán válidas las conclusiones de la investigación.”(p.137). Del mismo modo, Hurtado (2000), define población como “un conjunto de elementos, seres o eventos, concordantes entre sí en cuanto a una serie de características, de los cuales se desea obtener alguna información”. El universo en esta investigación estará constituido por todos los empleados de la empresa Cooltribes, conformados por los desarrolladores, testing, directivos, personal administrativo y gerencia de negocio.

En cuanto a la muestra, según Morles (1994) la muestra es un “subconjunto representativo de un universo o población”. La muestra representa solo una parte del conjunto total de la población y posee sus propias características (Sabino, 1995).

## Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Según Sabino (2000) es el “conjunto de mecanismos, medios y sistemas de dirigir, recolectar, conservar, reelaborar y transmitir los datos”; de la misma forma, menciona “un instrumento de recolección de datos es el principio cualquier recurso de que pueda valerse el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información… De este modo el instrumento sintetiza el si toda la labor previa de la investigación, resume los aportes del marco teórico al seleccionar datos que corresponden a los indicadores y, por lo tanto a las variables o conceptos utilizados”.

Los instrumentos de recolección de datos, utilizados en la presente investigación fueron diversas fuentes bibliográficas (libros, revistas, tesis de grado, entre otros), fuentes citadas y consultadas, que aportar interés que permitieron por un lado a proporcionar al investigador los conocimientos tanto técnicos como operativos para estructurar un marco referencial de aseguramiento de calidad de software, y por otro lado, para recopilar toda la información necesaria para elaborar un marco referencial dedicadas al desarrollo de normas y tendencias más recientes sobre el tema de aseguramiento de calidad.

A su vez, se utilizó la entrevista no estructurada de la que Gómez (2012) indica que: “Implica interrogar de forma indiscriminada, de tal manera que proporciona cierta libertad a los participantes; permite al entrevistador formular preguntas a partir de las respuestas del entrevistado. No obstante, existe el riesgo de divagar sobre diversos temas, alejándose del objetivo primordial de la investigación.”. Por medio de la entrevista a todo el personal de la empresa Cooltribes, se obtuvo la situación actual de la empresa en relación al aseguramiento de calidad de software, el conocimiento que posee los empleados en cuanto a estándares y modelos de aseguramiento de calidad.

## Sistema de variable y operacionalización

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Objetivo Especifico** | **Variable** | **Conceptualiza-ción** | **Dimensión** | **Indicadores** | **Técnica/**  **Herramienta** |
| 1. Diagnosticar la situación actual de la empresa en el aseguramien-to de calidad de software. | Calidad de software | Es la concordan-cia con los requisitos funcionales y no funcionales establecido al inicio del desarrollo, evaluando las seis características básicas de calidad para productos software  (Pressman, 2005; ISO 9126, 1991). | Características de calidad de software | * Funcionalidad * Confiabilidad * Usabilidad * Eficiencia * Mantenibilidad * Portabilidad | Encuesta /   Cuestionario |
| Situación actual de la empresa | * Recurso humano * Certificación en calidad |
| Cumplimiento de requerimien-tos. | * Documenta-ción * Seguimiento y control * Satisfacción con el usuario. |
| 1. Seleccionar los criterios para el aseguramien-to de la calidad de software, de acuerdo con los modelos y estándares existentes en el ámbito nacional e internacional | Modelos y estándares de asegurami-ento de calidad de software | Documentos que integran las mejores prácticas y criterios de desarrollo en los que cada organización debe hacer énfasis para lograr producir productos software de calidad (Piattini, 2003). | Relevancia de los estándares y modelos de calidad | * Características * Especificación * Objetivo de calidad * Seguimiento y medición * Requerimien-tos mínimos para implementa-ción. * Roles * Métricas | Análisis de Documentos / matriz de documenta-ción y datos. |
| 1. Evaluar la aplicación de los criterios selecciona-dos en un proyecto de software. | Proyecto de software. | Es el conjunto de actividades que conducen a la creación de un producto software, en donde se identifica los requerimientos, actividades, hitos y entregables del proyecto, como la asignación de las tareas a los diferentes roles (Sommerville, 2015). | Definición de Requerimientos | * Documenta-ción * Atributos de Calidad * Métricas de Calidad | Encuesta / Lista de cotejo |
| Estimación de Actividades | * Tiempo de entrega * Recurso Humano |
| Satisfacción | * Requerimien-tos * Clientes * Objetivos * Tiempo de entrega |
| 1. Describir un marco referencial para el aseguramien-to de calidad con base en los criterios selecciona-dos. | Marco referencial para el asegurami-ento de calidad | Un conjunto estandarizado de conceptos, métricas, roles y actividades con los que se logra el aseguramiento de calidad de producto software. | Definición de criterios | * Requerimiento * Métricas * Roles * Tipos de pruebas | Encuesta / Lista de cotejo |