

**Capítulo III**

**MARCO METODOLÓGICO**

**CAPÍTULO III**

**MARCO METODOLÓGICO**

En este capítulo se describe la naturaleza de la presente investigación, así como su diseño, con el sustento de diversos autores reconocidos en la materia. Aunado a esto, se describe la población en estudio y las técnicas de recolección de datos aplicadas a la misma. Por otra parte, dado que la investigación en cuestión está intrínsecamente relacionada con el desarrollo de un software, se describe la metodología de desarrollo empleada, sus fases y las actividades sugeridas por la metodología. Posteriormente se muestra el cronograma de actividades a realizar.

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

Cuando se quiere realizar una investigación, es importante determinar diversos factores como la bibliografía o estudios previos, la población, el tipo y la manera en la que se van a estudiar las variables y la finalidad de la misma; esto es importante porque en función de lo anteriormente expuesto, se seleccionan unas determinadas herramientas y se elabora un plan de estudio que es específico de cada investigación.

En base a lo anteriormente expuesto, Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 78) clasifica las investigaciones de alcance exploratorio, correlacional, descriptivo y explicativo; brevemente, el alcance exploratorio es

**Alcances de la investigación**

Investigación exploratoria Por lo general, antecede a las demás investigaciones

Investigación descriptiva

Investigación explicativa

Investigación correlacional

**Fuente: Hernández y otros (2014, p. 78)**

el que se aplica cuando existe muy poca información referente al fenómeno que se quiere estudiar y generalmente sirve de soporte para los demás tipos; las investigaciones de tipo correlacional buscan encontrar implicaciones entre dos o más variables y las investigaciones explicativas tienes la finalidad de estudiar un fenómeno a profundidad. La presente investigación posee un enfoque descriptivo y el mismo definido por Hernández y otros (2014, p. 80) de la siguiente manera:

Únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas.

Desde otra perspectiva, Tamayo y Tamayo (2003, p. 46) establece que la investigación descriptiva “comprende la descripción, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o proceso de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre cómo una persona, grupo o cosa se conduce o funciona en el presente”. El mismo autor, establece que la investigación descriptiva trabaja sobre realidades de hecho, y su característica fundamental es la de presentar una interpretación correcta.

En contraste, Arias (2012, p. 24) define la investigación científica como aquella que caracteriza un hecho, fenómeno, grupo o individuo, con la finalidad de establecer su comportamiento o estructura; adicionalmente, el mismo autor plantea que este tipo de investigación se posiciona en los niveles intermedio en cuanto a la profundidad del conocimiento se refiere.

En base a lo expuesto anteriormente, la presente investigación es del tipo descriptiva, puesto que su finalidad es obtener información del cobro de tarifa de los servicios de transporte terrestre, utilizando para ello diferentes técnicas de recolección de datos.

Adicionalmente, de acuerdo a Hurtado (2010, p. 133), la investigación de tipo proyectiva es aquella que tiene como objetivo diseñar o crear propuestas dirigidas a resolver determinadas situaciones. Por su parte, Balestrini (2006, p. 9), sostiene que los proyectos o investigaciones factibles son aquellos que proponen la formulación de modelos o sistemas que brindan soluciones a una realidad o problemática real determinada, la cual fue sometida con anterioridad a estudios que identificaron las necesidades a satisfacer.

La investigación aquí propuesta es de tipo proyectiva pues su finalidad es ofrecer una solución al problema planteado mediante el desarrollo de una aplicación informática, en este caso, un software con ambiente web y capacidad responsiva destinado al cálculo de tarifas de los servicios de transporte terrestre.

Por otra parte, dado que no todas las investigaciones no son iguales y cada una requiere que se le aborde de manera particular, existen los diseños de investigación, los cuales consisten en el plan o las estrategias para llevar a cabo la investigación. Por ejemplo, si alguien quisiera saber el precio de una determinada tarifa por un servicio de traslado de una línea de taxis podría preguntarle a un amigo que ya haya utilizado dicho servicio o podría comunicarse directamente con la empresa que proporcionó el servició y esto le brindaría una valoración más exacta, no solo de la tarifa que se quería hallar primeramente, sino de otras tarifas que podrían ser interesantes y que el amigo inicial desconoce.

El autor Hernández y otros (2014, p. 120) clasifica los diseños de investigación experimentales y no experimentales. En el diseño experimental, se manipulan intencionalmente una o más variables para analizar las consecuencias que dicha manipulación tiene sobre otras variables dentro de una situación de control; en contraste, en el diseño no experimental no se manipulan directamente las variables involucradas en el estudio, simplemente se observan los fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para posteriormente analizarlos.

De igual importancia, Hernández y otros (2014, p. 151) clasifica la investigación no experimental en diseños transeccionales y diseños longitudinales. En los diseños transeccionales, los datos son recolectados en un solo momento, en un único tiempo y su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado; por otro lado, los diseños longitudinales son definidos por Hernández y otros (2014, p. 158) como aquellos que recolectan datos a través del tiempo en distintos puntos o periodos, para hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias.

**Tipos de diseños no experimental**

**Fuente: Hernández y otros (2014, p. 151)**

De igual manera, Arias (2012, p. 31) define la investigación de campo o diseño de campo como:

aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental.

Basado en lo anteriormente expuesto, el presente estudio posee un diseño de campo o no experimental transeccional, debido a que el mismo no busca manipular ninguna variable independiente en un entorno controlado puesto que el fenómeno a estudiar ocurre en un ambiente macroscópico con muchas variables y agentes que interactúan entre sí como lo son los servicios de transporte y los usuarios que los utilizan. Adicionalmente, esta investigación recolectará información en un solo momento.

**2. POBLACIÓN**

De acuerdo con Arias (2012, p. 81) la población o población objetivo “es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para las cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio”.

De igual forma, el autor clasifica la población en tres subgrupos: población finita, en donde se conocen la cantidad de unidades que la integran; población infinita, en la cual se desconoce el total de elementos que la conforman y población accesible o población muestreada, la cual es la porción finita de la población objetivo a la que realmente se tiene acceso y de la cual se extrae una muestra representativa.

El presente estudio tuvo como población los taxistas y los usuarios de taxis del Municipio Maracaibo; la misma se considera una población infinita, puesto que es prácticamente imposible determinar el número de taxistas que están operando en dicho municipio en determinado momento, así como también el número de usuarios que utilizan dicho servicio en un lapso de tiempo similar.

En otro orden de ideas, Arias (2012, p. 83) define muestra como aquel subconjunto representativo finito que se obtiene de la población que es accesible, mientras que Hernández y otros (2014, p. 173) conceptualiza que la muestra no es más que un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos y que debe ser definida o delimitada con anterioridad y de manera precisa.

En continuación con lo anterior, las muestras se clasifican en muestras probabilísticas y muestras no probabilísticas. De acuerdo a Hernández y otros (2014, p. 176), en una muestra probabilística:

todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos para la muestra y se obtienen definiendo las características de la población y el tamaño de la muestra, y por medio de una selección aleatoria o mecánica de las unidades de muestreo/análisis.

De manera similar, el mismo autor citado establece que en las muestras no probabilísticas o muestras dirigidas:

la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador. Aquí el procedimiento no es mecánico ni se basa en fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de decisiones de un investigador o de un grupo de investigadores y, desde luego, las muestras seleccionadas obedecen a otros criterios de investigación.

Asimismo, Arias (2012, p. 85) establece que el muestreo no probabilístico es “un procedimiento de selección en el que se desconoce la probabilidad que tienen los elementos de la población para integrar la muestra”.

La presente investigación tuvo un muestro no probabilístico, dado que es una labor titánica recabar información geográficamente distribuida de un municipio completo de datos individuales de usuarios de taxis y taxista. A su vez, la misma tomará como muestra los taxistas de la línea de taxi Unión Fátima, ubicada en la avenida 15, local número 47-91 en el sector El Naranja

l del Municipio Maracaibo y a varios pasajeros de la misma línea que toman el servicio en el recinto de la línea de taxis.

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

Recolectar datos es sumamente importante para la investigación ya que es el medio que se dispone para comprender mejor el fenómeno que se desea estudiar. De acuerdo con Arias (2012, p. 67), las técnicas de investigación

**Técnicas e instrumentos de recolección de datos**



**Fuente: Arias (2012, p. 68)**

son el procedimiento o forma particular de obtener datos o información. Las técnicas son específicas de determinada disciplina, y sirven de complemento a la metodología científica, lo que le otorga una aplicabilidad general.

De igual forma, Arias (2012, p. 68) define un instrumento como aquel recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que puede ser utilizado para la obtención, registro y almacenamiento de información. Ejemplo de esto son los cuestionarios, en donde el encuestado registra sus respuestas; una libreta que puede ser utilizada por el observador para la anotación de información; computadoras, discos duros, discos compactos (CD) o memorias portátiles (pendrives); cámaras, grabadoras, entre otros.

Siguiendo el mismo orden de ideas, Arias (2012, p. 72) establece que la encuesta es “una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos, o en relación con un tema en particular”. Cabe destacar que la misma puede aplicada de manera oral, utilizando grabadora, de voz, cámaras o apuntes y de manera escrita mediante un cuestionario.

Asimismo, para Arias (2012, p. 74), un cuestionario es “la modalidad de encuesta que se realiza de forma escrita mediante un instrumento o formato en papel contentivo de una serie de preguntas. Se le denomina cuestionario autoadministrado porque debe ser llenado por el encuestado, sin intervención del encuestador”. El mismo puede ser de preguntas abiertas, en las que no se ofrecen opciones de respuestas y de preguntas cerradas, en los que se establecen previamente las opciones de respuesta que puede elegir el encuestado.

La presente investigación utilizará como técnica de recolección de datos la encuesta, y el instrumento será la encuesta escrita en forma de cuestionario. La misma será aplicada a un número determinado de taxistas y usuarios de los servicios de transporte, y dispondrá una sería de preguntas cerradas lo que permitirá una evaluación completa de la situación referente al cobro de tarifas.

**4. METODOLOGÍA SELECCIONADA**

En la actualidad, los negocios, la economía y la sociedad operan muy dinámicamente, y cada día existen cambios en dicha dinámica por lo que las pequeñas y medianas empresas necesitan estar siempre a la vanguardia con las nuevas tecnologías y las emergentes necesidades del mercado; por esta razón, surgen las metodologías de desarrollo agile, las cuales se basan en métodos de desarrollo incremental mediante los cuales los incrementos son pequeños y por consiguiente, nuevas versiones del sistema en desarrollo son creadas y puestas a la disposición de los usuarios cada dos o tres semanas (Summerville, 2015, p. 58).

Entre las metodologías agile más conocidas destacan Programación Extrema o XP (Beck, 1999), Scrum (Schwaber, 2004), Crystal (Cockburn, 2001), Desarrollo Adaptativo de Software (Highsmith, 2000), Método de Desarrollo de Sistemas Dinámicos o DSDM (Stapleton, 1997) y Desarrollo Basado en Componentes (Palmer y Felsing, 2002). El éxito de estas metodologías ha conllevado a algunas integraciones con otras metodologías de desarrollo más tradicionales basadas en modelado de sistemas, resultando en conceptos como modelado agile e instanciación agile del Proceso Unificado Racional (Summerville, 2015, p. 58).

Para la presente investigación, se selecciona la metodología de desarrollo Scrum, la cual se enfoca en gerenciar un desarrollo iterativo en vez de técnicas estratégicas referente al desarrollo de software agile, permitiendo un mejoramiento continuo de la aplicación, al mismo tiempo que el proceso de desarrollo se alimenta de las revisiones de las partes interesadas, manteniendo siempre un producto sobre el cual trabajar.

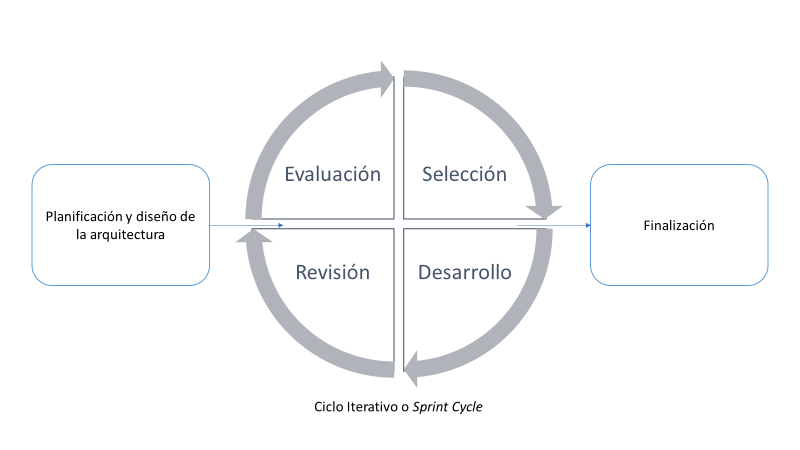
Existen tres fases principales en la metodología de desarrollo Scrum:

**FASE I: PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE LA ARQUITECTURA**

En esta fase, se realiza un plan donde se establecen los objetivos generales del proyecto y la arquitectura del software. Durante esta fase, se realizan varias reuniones con el cliente para determinar los requerimientos generales del software, a su vez que el equipo evalúa las diferentes tecnologías disponibles en que se ajusten mejor al software que se busca desarrollar.

**FASE II: CICLO ITERATIVO O SPRINT CYCLE**

Luego de haber definido los requerimientos del software y la arquitectura para la implementación, se prosigue con una serie de ciclos iterativos o *sprint cycles*, en donde cada iteración representa un avance en el sistema. Es en esta fase central donde reside la característica innovadora de Scrum, la cual consiste en una unidad con actividades planificadas, durante la cual el determinado trabajo es realizado y evaluado, determinadas características son seleccionadas para el desarrollo y el software es implementado. Al finalizar cada ciclo o sprint, el software funcional es entregado a las partes interesadas. Cada iteración dura usualmente entre dos y cuatro semanas (Summerville, 2015, p.73).

**Metodología de desarrollo Scrum**

**Fuente: Summerville (2015)**

El Ciclo Iterativo se subdivide en las siguientes fases:

**FASE DE EVALUACIÓN**

El punto de partida durante la planificación consiste en una lista de actividades a ser realizadas en el proyecto. Durante la subfase de evaluación, dicha lista de actividades es revisada y los puntos prioritarios son asignados. El cliente o las partes interesadas estás intrínsecamente involucrados en este proceso y tienen la libertad de introducir nuevos requerimientos si así lo consideran necesario al inicio de cada ciclo iterativo.

**FASE DE SELECCIÓN**

La selección involucra a todos los individuos o equipos del proyecto que trabajan con el cliente para seleccionar las características y funcionalidades a desarrollar durante el ciclo de iteración. Dado que el tiempo es limitado, y se debe tener lista la próxima versión para ser entregada, se debe priorizar en cuales componentes son más prioritarios o críticos, los cuales naturalmente tendrá la mayor atención del equipo de desarrollo.

**FASE DE DESARROLLO**

Durante la subfase de desarrollo, las actividades acordadas son distribuidas entre los individuos o equipos de desarrollo. Durante esta etapa, el equipo no posee contacto con el cliente o partes interesadas para así evitar posibles distracciones; la comunicación ocurre entre los diferentes equipos o miembros del proyecto y con el coordinador general o el *Scrum master*; este último, tiene la obligación de mantener a los diferentes equipos de trabajo organizados y concentrados durante la ejecución de esta fase, evitando posibles distracciones que los alejen de los objetivos determinados anteriormente.

**FASE DE REVISIÓN**

Durante la fase de revisión se prepara el trabajo realizado durante el ciclo para ser presentado al cliente. Esta fase es muy importante ya que permite la afinación de los últimos detalles antes de la presentación, lo cual le permite al equipo abordar los puntos principales, obteniendo así una valoración más satisfactoria para ambas partes.

Al final del ciclo, el trabajo realizado es revisado y presentado a las partes interesadas; luego de culminadas las respectivas reuniones, el ciclo comienza de nuevo.

**FASE III: FINALIZACIÓN**

Finalmente, el proyecto llega a la fase de conclusión, donde se completa la documentación correspondiente a interfaces de ayuda y manuales de ayuda, y se evalúan las lecciones aprendidas durante la realización del proyecto. En esta fase el proyecto ya se encuentra listo para ser implementado.

**5. CUADRO Y CRONOGRAMA, DE ACTIVIDADES Y RECURSOS**

A continuación, se muestra un cuadro en el que se asocian las diferentes fases de la metodología seleccionada con las diferentes actividades que se deben realizar para la culminación del proyecto

**Actividades y Recursos**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Objetivo General:** Desarrollar una Aplicación Web Responsiva para el cálculo de tarifas de servicios de transporte terrestre. | | | |
| **Objetivos Específicos** | **Fases** | **Actividades** | **Recursos** |
| Analizar la situación actual del cálculo de tarifas y del servicio de transporte terrestre. | Fase I: Planificación y Diseño de la Arquitectura | * Recopilar información referente a la situación actual del transporte terrestre * Obtener información relacionada al entorno en el que se utilizará la aplicación * Establecer requerimientos | * Entrevistas * Encuestas * Leyes referentes al cobro de tarifas * Croquis urbanísticos |
| Establecer los requerimientos necesarios para el desarrollo de la Aplicación Web Responsiva para el cálculo de tarifas de servicios de transporte terrestre. |
| Diseñar la interfaz gráfica y experiencia de usuario (UI y UX) con base en los requerimientos preestablecidos. | * Explorar las diferentes interfaces gráficas disponibles * Prototipar interfaces gráficas | * Documentación referente a las diferentes tecnologías a utilizar * Lenguajes de programación: JavaScript * Frameworks: Bootstrap y React * Investigaciones previas |

**Actividades y Recursos**

**(Continuación)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Objetivo General:** Desarrollar una Aplicación Web Responsiva para el cálculo de tarifas de servicios de transporte terrestre. | | | |
| **Objetivos Específicos** | **Fases** | **Actividades** | **Recursos** |
| Construir el prototipo de la Aplicación Web Responsiva con base al diseño. | Fase II: Ciclo Iterativo o Sprint Cycle   * Evaluación * Selección * Desarrollo * Revisión | * Reunir información referente a las diferentes arquitecturas de software e interfaces * Elaborar un prototipo de la arquitectura del software | * Documentación referente a las diferentes tecnologías a utilizar * Lenguajes de programación: Python * Frameworks: Django * Investigaciones previas |
| Verificar el funcionamiento de la Aplicación Web Responsiva mediante las pruebas pertinentes. | Fase III: Finalización | * Diseñar pruebas para los diferentes componentes del software * Diseñar pruebas para el software terminado * Ejecutar las pruebas | * Librerías de los diferentes lenguajes de programación para realizar pruebas |

**Fuente: Elaboración Propia 2019**

**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Fases** | **Actividades** | **Septiembre** | | | | **Octubre** | | | | | | **Noviembre** | | | |
|  |  | 1 | 2 | 3 | 4 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | | 2 | 3 | 4 |
| I | Recopilar información referente a la situación actual del transporte terrestre |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  |  |
| I | Obtener información relacionada al entorno en el que se utilizará la aplicación |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  |  |
| I | Establecer requerimientos |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  |  |
| I | Explorar las diferentes interfaces gráficas disponibles |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  |  |
| I | Prototipar interfaces gráficas |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  |  |
| II | Reunir información referente a las diferentes arquitecturas de software e interfaces |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  |  |
| II | Elaborar un prototipo de la arquitectura del software |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  |  |
| III | Diseñar pruebas para los diferentes componentes del software |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  |  |
| III | Diseñar pruebas para el software terminado |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  |  |
| III | Ejecutar las pruebas |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  |  |

**Fuente: Elaboración propia 2019**

**6. HERRAMIENTAS Y MATERIALES UTILIZADOS**

Para el desarrollo de la aplicación web responsiva planteada en esta investigación se recurrió al uso de las siguientes herramientas de software: Sublime Text 3 y Vim como editores principales de texto; terminal de sistemas Unix (MacOS o Ubuntu) para la configuración de servidores, frameworks y bases de datos; Python 3 en su versión más reciente, con la utilización del manejador de paquetes pip3 que viene incluido por defecto; ambiente virtual de Python pyenv, con la finalidad de aislar las versiones instaladas durante el tiempo de desarrollo y así evitar conflicto con otras versiones al ocurrir actualizaciones no planificadas.

Aunado a esto, se utilizó Django, el cual es un framework desarrollado a partir del lenguaje de programación Python, el cual permite implementar servicios web con gran rapidez; manejador de datos Mongo DB, utilizado para la gestión y almacenamiento de datos. En contraste, para la programación del lado del cliente, se utilizaron lenguajes de etiquetado y estilizado como lo son HTML5 y CSS3, a la vez que se recurrió a la programación en JavaScript para la programación de dicho entorno. Se dispuso de la librería Bootstrap para agilizar los procesos de estilizados, así como también la librería React, cuya funcionalidad permite seccionar los distintos componentes de la aplicación web y reutilizarlo, lo que optimiza el proceso de desarrollo.

Por otra parte, se utilizó una laptop MacBook Pro año 2012, que posee la versión del sistema operativo Mojave, con un procesador Intel Core i5, ocho gigabytes de memoria RAM y un procesador gráfico integrado.