



UNIVERSIDAD
Privada
DR. RAFAEL BELLOSO CHACÍN

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.

De este modo, considerando lo planteado por Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 78); ellos clasifican las investigaciones, según el alcance

como: exploratorio, correlacional, descriptivo y explicativo; en el caso de la presente investigación, la misma posee un enfoque **Descriptivo** entendido como aquellas que “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” Hernández y otros (2014, p. 78).

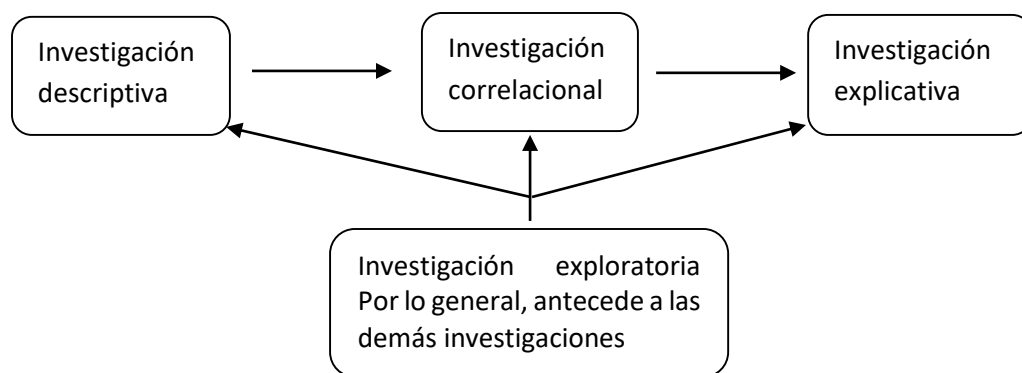


Figura 1. Alcances de la investigación
Fuente: Hernández y otros (2014, p. 78)

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.

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, 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 servicio 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.

Al respecto, Hernández y otros (2014, p. 120) clasifican los diseños de investigación como no experimentales, de campo y transeccionales. 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.

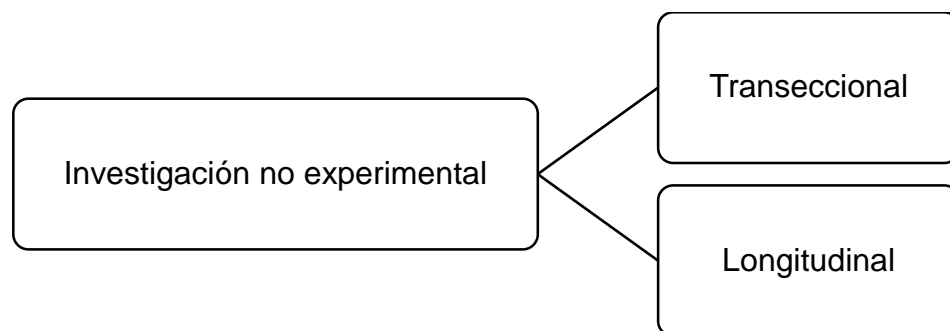


Figura 2. Tipos de diseños no experimental
Fuente: Hernández y otros (2014, p. 151)

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 citado autor clasifica la población en tres subgrupos: población finita, donde se conocen la cantidad de unidades de estudio que la integran. En relación a la población infinita, esta ocurre cuando se desconoce el total de elementos que la conforman. Por otra parte, la población accesible o población muestreada, 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 proveedores privados de servicios de transporte terrestre del Municipio Maracaibo; la misma se considera una población infinita, puesto que es prácticamente imposible

determinar el número de transportistas que están operando en dicho municipio en determinado momento. Adicionalmente, la misma es accesible la cual, según Arias (2012, p. 82) “es a la que realmente se tiene acceso y de la cual se extrae una muestra representativa”; a su vez, dicha población es transversal o transeccional, que, según Hernández y otros (2014, p. 154) es la que corresponde a un estudio realizado en un momento dado.

Por ello se acude a lo formulado por Arias (2012, p. 83), quien define muestra como “aquel subconjunto representativo finito que se obtiene de la población que es accesible”; mientras que Hernández y otros (2014, p. 173) conceptualizan 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 los diferentes transportistas que ofrecen el servicio. A su vez, la misma tomará como muestra a diferentes transportistas entre los que destacan taxistas, repartidores de mercancías y suministros de agua potable. Para alcanzar lo anteriormente expuesto, la muestra se realizará en un día previamente seleccionado de la semana en un horario correspondiente al turno comprendido entre ocho de la mañana y doce del mediodía.

Cuadro 2
Población de sujetos (características)
Unidad de análisis

Unidad de análisis	Descripción	Observación
5 taxistas	Conductores de la línea de taxis ubicada en la universidad Dr. Rafael Bellosó Chacín.	Los conductores en su mayoría poseen vehículos pequeños tipo sedán.
5 transportistas de rutas (van)	Conductores de transportes ubicados en la plaza de toros frente a urbe	Los conductores en su mayoría poseen vehículos tipo van.

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 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, 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. A continuación, se presenta un cuadro donde se explica lo anteriormente expuesto (Ver cuadro 3).

Para los efectos del presente estudio, la técnica a seguir está representada por la entrevista; según Arias, F. (2012, p. 73) la misma se define como “una técnica basada en un diálogo 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”.

Cuadro 3
Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Diseño	Técnicas	Instrumentos	
Diseño de Investigación Documental	Análisis documental	Fichas Computadora y sus unidades de almacenaje	
	Análisis de contenido	Cuadro de registro y clasificación de las categorías	
Diseño de Investigación de Campo	Observación	Estructurada	Lista de cotejo Escala de estimación
		No Estructurada	Diario de campo Cámaras: fotográfica y de video
	Encuesta	Oral	Guía de encuesta (Tarjeta) Grabador Cámara de video
		Escrita	Cuestionario
	Entrevista	Estructurada	Guía de entrevista Grabador / Cámara de video
		No estructurada	Libreta de notas Grabador / Cámara de video

Fuente: Arias (2012, p. 68)

Para los efectos del presente estudio, la técnica a seguir está representada por la entrevista; según Arias, F. (2012, p. 73) la misma se define como “una técnica basada en un diálogo 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”.

De ella se tomará la entrevista no estructurada, la cual, según la opinión de Bavaresco, A. (2013, p. 113) “se concreta a un tópico y sobre él se genera una

serie de preguntas en las que focaliza la entrevista (una campaña electoral por ejemplo) donde se analiza la experiencia que han tenido varias personas.”; En relación con el instrumento, el mismo es una guía de entrevista referida por Arias, F. (2012, p. 73) como un conjunto de preguntas prediseñadas (ver anexo ...).

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 ágiles, 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 ágiles 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 ágil e instanciación ágil 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 ágil, 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. La metodología de desarrollo Scrum presenta las siguientes fases:

- Fase I: Planificación y Diseño de la Arquitectura
- Fase II: Ciclo Iterativo o Sprint Cycle
 - Evaluación
 - Selección
 - Desarrollo
 - Revisión
- Fase III: Finalización

A continuación, se explicarán cada una de las siguientes fases anteriormente mencionadas.

4.1. 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.

4.2. 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) y para el presente trabajo, dicho ciclo será de una semana. El Ciclo Iterativo se subdivide en las siguientes fases: evaluación, selección, desarrollo y revisión.



Figura 3. Metodología de desarrollo Scrum
Fuente: Summerville (2015)

4.2.1. 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 están intrínsecamente involucrados en este proceso y tienen la libertad de introducir nuevos requerimientos si así lo consideran necesario al inicio de cada ciclo iterativo.

4.2.2. 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.

4.2.3. FASE DE DESARROLLO

Durante la fase 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.

4.2.4. 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.

4.3. 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.

Cuadro 4
Actividades y Recursos

Objetivo General: Desarrollar una Aplicación Web Responsiva para el cálculo de tarifas de servicios de transporte terrestre.			
Objetivos Específicos	Fases Metodológicas	Actividades	Recursos
Analizar la situación actual del cálculo de tarifas y del servicio de transporte terrestre.	Fase I: Planificación y Diseño de Arquitectura	<ul style="list-style-type: none"> • Recopilación de información referente a la situación actual del transporte terrestre 	<ul style="list-style-type: none"> • Guion de entrevista • 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.		<ul style="list-style-type: none"> • Obtención de información relacionada al entorno en el que se utilizará la aplicación • Establecimiento de requerimientos • Entrevista no estructurada 	

Cuadro 4
Actividades y Recursos
(Continuación)

Objetivo General: Desarrollar una Aplicación Web Responsiva para el cálculo de tarifas de servicios de transporte terrestre.			
Objetivos Específicos	Fases Metodológicas	Actividades	Recursos
Diseñar la interfaz gráfica y experiencia de usuario (UI y UX) con base en los requerimientos preestablecidos.		<ul style="list-style-type: none"> • Exploración de las diferentes interfaces gráficas disponibles • Prototipo de interfaces gráficas 	<ul style="list-style-type: none"> • Documentación referente a las diferentes tecnologías a utilizar • Lenguajes de programación: JavaScript • Frameworks: Bootstrap y React • Investigaciones previas
Construir el prototipo de la Aplicación Web Responsiva con base al diseño.	Fase II: Ciclo Iterativo o Sprint Cycle <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación • Selección • Desarrollo • Revisión 	<ul style="list-style-type: none"> • Reunión de información referente a las diferentes arquitecturas de software e interfaces • Elaboración de un prototipo de la arquitectura del software 	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de pruebas para los diferentes componentes del software • Diseño de pruebas para el software terminado • Ejecución de las pruebas 	<ul style="list-style-type: none"> • Librerías de los diferentes lenguajes de programación para realizar pruebas

Fuente: Elaboración Propia 2019

Cuadro 5
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES
Periodo de ejecución: enero – agosto 2019

Fases	Actividades	Meses																											
		Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Agosto			
		Semanas																											
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
I	Recopilación información referente a la situación actual del transporte terrestre																												
	Obtención de información relacionada al entorno en el que se utilizará la aplicación																												
	Establecimiento de requerimientos																												
	Entrevista no estructurada																												
	Exploración de las diferentes interfaces gráficas disponibles																												
II	Prototipo de interfaces gráficas																												
	Reunión de información referente a las diferentes arquitecturas de software e interfaces																												
	Elaboración de un prototipo de la arquitectura del software																												

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 hardware y software que se muestran en el cuadro 6.

Cuadro 6
Herramientas Utilizadas

Hardware	Software
<ul style="list-style-type: none">• Computador personal Laptop modelo Dell E6440, procesador i5 de cuarta generación, 8 GB de memoria RAM, disco en estado sólido de 128 GB, Segundo disco en estado sólido de 60 GB.• Computador personal Laptop modelo MacBook Pro, procesador i5 de segunda generación, 8 GB de memoria RAM, disco en estado sólido de 256 GB.	<ul style="list-style-type: none">• Editores de texto<ul style="list-style-type: none">○ Sublime Text 3○ Vim○ Visual Studio Code• Sistemas operativos<ul style="list-style-type: none">○ MacOS○ Windows○ Ubuntu• Control de Versiones<ul style="list-style-type: none">○ Git• Servidor<ul style="list-style-type: none">○ Apache• Programación lado Servidor<ul style="list-style-type: none">○ Python3○ Django• Bases de Datos<ul style="list-style-type: none">○ MongoDB• Programación lado Cliente<ul style="list-style-type: none">○ JavaScript○ HTML○ CSS○ Bootstrap○ React• Pruebas Responsiva<ul style="list-style-type: none">○ Google Chrome○ Microsoft Edge○ Safari○ Firefox

Fuente: Elaboración Propia 2019