



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE
INGENIERÍA Y CIENCIAS SOCIALES Y ADMINISTRATIVAS

SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

**“METODOLOGÍA PARA DETERMINAR FACTORES
DE IMPACTO EN LA DIFUSIÓN DE MENSAJES”**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO
EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN
INGENIERÍA INDUSTRIAL

PRESENTA:

RODRIGO QUIROZ NÚÑEZ

DIRECTORES DE TESIS:

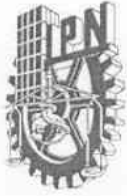
DR. EDUARDO GUTIÉRREZ GONZÁLEZ
M. C. JAVIER HERNÁNDEZ ÁVALOS



MÉXICO, D.F.

MARZO

2011



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de México, D.F. siendo las 17:00 horas del día 15 del mes de febrero del 2011 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de Tesis, designada

por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de UPIICSA para examinar la tesis titulada:

"METODOLOGÍA PARA DETERMINAR FACTORES DE IMPACTO EN LA DIFUSIÓN DE MENSAJES"

Presentada por el alumno:

QUIROZ
Apellido paterno

NUÑEZ
Apellido materno

RODRIGO
Nombre(s)

Con registro:

A	0	8	0	2	1	4
---	---	---	---	---	---	---

aspirante de:

MAESTRO EN CIENCIAS EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **APROBAR LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

LA COMISIÓN REVISORA

Directores de tesis

M. EN C. JAVIER HERNÁNDEZ AVALOS

DR. EDUARDO GUTIÉRREZ GONZÁLEZ

M. EN C. ISIDRO MARCO ANTONIO CRISTÓBAL VÁZQUEZ

DR. MAURICIO JORGE PROCEL MORENO

DR. IGOR ANTONIO RIVERA GONZÁLEZ

LA PRESIDENTA DEL COLEGIO DE PROFESORES

DRA. MARÍA ELENA TAVERA CORTÉS



U. B. I. I. C. S. A
SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CARTA CESIÓN DE DERECHOS

En la Ciudad de México D.F. el día 09 del mes de Enero de 2011 el que suscribe **Rodrigo Quiroz Núñez** con el número de registro A080214, adscrito a la Maestría en Ciencias con Especialidad en Ingeniería Industrial, manifiesta que es autor intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección del Dr. Eduardo Gutiérrez González y el M en C Javier Hernández Ávalos y cede los derechos del trabajo titulado **“METODOLOGÍA PARA DETERMINAR FACTORES DE IMPACTO EN LA DIFUSIÓN DE MENSAJES”**, al Instituto Politécnico Nacional para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y/o director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección royerdoid1201@hotmail.com. Si el permiso se otorga el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar fuente del mismo.

Rodrigo Quiroz Núñez

¿Cómo, pues, invocarán a aquel en quien no han creído? ¿Y cómo creerán en aquel de quien no han oído? ¿Y cómo oirán si nadie les predica? ¿Y cómo predicarán si no son enviados? Tal como está escrito: ¡Que hermosos son los pies de los que anuncian la buena nueva de Jesús!

(Romanos 10,14-15)

Por tanto, id y haced discípulos a todas las naciones, bautizándoles en el nombre del Padre, del Hijo y del Espíritu Santo, y enseñadles que guarden todas las cosas que os he mandado. Y he aquí, que yo estoy con vosotros todos los días, hasta el fin del mundo. Amén.

(Mateo 28,19 -20)

Agradecimientos:

A Dios, por darme la vida, por darme la oportunidad de trabajar en su misión y por su inmenso amor del que me ha hecho participe.

*A mis Padres, por apoyarme siempre incansablemente y por darme a conocer a Dios por medio de su testimonio de amor.
¡Los Amo!*

A Lupita Salado Contreras, por apoyarme incondicionalmente durante diez años consecutivos sin ser la excepción tu gran apoyo en este trabajo ¡Te Amo! gracias por estar conmigo siempre.

A mis hermanos, por que de cada uno de ellos recibí el ejemplo para enfrentar las dificultades que se presentan en la vida.

Al Pbro. José Guadalupe Ramírez Murillo, porque me ha dado la confianza y el impulso para realizar mi apostolado y por todo el apoyo y orientaciones brindadas para realizar este trabajo.

Al Dr. Eduardo Gutiérrez Gonzales, por su excelente apoyo, dirección y orientación en el desarrollo de esta tesis.

A mis hermanos misioneros, por colaborar conmigo en este trabajo, y a los matrimonios misioneros de Don David y Doña Pili; Don Enrique y Doña Lidia y de Leo y Meche. Así como a los miembros de mi pequeña comunidad.

*A mis amigos y a las personas que creyeron en mí y me apoyaron para cumplir esta meta, Roberto Morales, Rubén Blanco, Jaime Aguilar, Laura Hernández, Guadalupe Álvarez, Marilú López, Juan Carlos Gutiérrez y a mis cuñados y cuñadas.
Gracias por su apoyo.*

Índice

Resumen	ix
Abstract	x
Introducción	1
Capítulo 1. Caracterización de la organización objeto de estudio.	5
1.1 Descripción general de la organización objeto del estudio.	6
1.1.1 Reseña histórica.	6
1.1.2 Estructura organizacional y funcional de la organización objeto del estudio.	6
1.1.2.1 Descripción general de los grupos que coordinan la actividad Parroquial.	8
1.1.2.2. Descripción general de las diferentes pastorales con las que cuenta la parroquia.	9
1.1.3 Objetivos de la Vicaría para el año 2010-2011.	13
1.2 Proceso de comunicación dentro de la organización objeto del estudio.	14
1.3 Criterios actuales para la conformación de las parejas de misioneros.	17
1.4 Criterios actuales para la asignación de los destinos de los misioneros.	18
1.5 Descripción de la problemática.	18
Capítulo 2. Metodología general para la difusión de mensajes.	22
2.1 Generalidades de la difusión de mensajes.	22
2.1.1 Proceso de comunicación.	23
2.1.1.1 El emisor.	23
2.1.1.2 El mensaje.	23
2.1.1.3 El receptor.	24
2.1.1.4 Identificación de los actores y factores principales que intervienen en el proceso de comunicación en la organización objeto de estudio.	25

	Índice
2.1.2 Actividades generales durante una campaña de difusión.	27
2.1.2.1 Caracterización del tipo de difusión que se quiere realizar.	27
2.1.2.2 Identificación de las actividades previas, durante y posteriores a la Campaña de difusión.	27
2.1.2.3 Definición de estrategias en relación a la difusión.	28
2.1.2.4 Definición de estrategias en relación a los agentes.	30
2.2 Métodos para la evaluación de los factores de impacto en el proceso de difusión.	30
2.2.1 Diseño de experimentos.	30
2.2.1.1 Definición de diseño de experimentos.	31
2.2.1.2 Breve historia del diseño de experimentos.	32
2.2.1.3 Principios básicos del diseño de experimentos.	34
2.2.1.4 Pautas generales para diseñar experimentos.	35
2.2.1.5 Definición de etapas del diseño de experimentos para efectos de la problemática en la organización objeto del estudio.	36
2.2.2 Pruebas de hipótesis.	36
2.3 Aspectos generales para la generación de rutas.	42
2.3.1 Generalidades de las redes.	42
2.3.2 Algoritmos para resolver problemas de árbol de expansión mínima.	47
2.3.3 Modelo del agente viajero.	50
2.3.3.1 Descripción del modelo del agente viajero.	51
2.3.3.2 Descripción del modelo de programación lineal para el problema del agente viajero.	53
2.3.4 Heurística.	53
2.3.4.1 Definiciones de Heurística.	54
2.3.4.2 Métodos Heurísticos para la solución del modelo del agente viajero.	55
2.3.4.3 Elección del Método Heurístico para la aplicación del modelo del agente viajero.	55

Capítulo 3. Estrategias para la difusión del Kerigma	57
3.1 Descripción general de las misiones populares.	58
3.1.1 Misiones ad gentes y misiones populares	58
3.1.2 Generalidades de la misión popular en la Parroquia de Nuestra Señora de la Soledad.	59
3.2 Estrategias para la realización de la misión intensiva popular en la Parroquia de Nuestra Señora de la Soledad.	60
3.2.1 Estrategias en relación a la difusión.	60
3.2.2 Estrategias en relación a las parejas de misioneros.	63
3.2.3 Estrategias para el estudio de campo.	64
3.2.3.1 El censo.	64
3.2.3.2 La distribución geográfica.	65
3.2.3.3 Tipo de invitación a la reunión general.	66
3.2.3.4 Criterios para la formación de parejas y su envío.	67
Capítulo 4. Análisis de la información.	68
4.1 Determinación de los factores de impacto en la difusión de mensajes en relación a la asistencia a la reunión general.	69
4.1.1 Planteamiento del problema.	69
4.1.2 Descripción del sistema.	70
4.1.3 Factores controlables que afectan la eficacia de la misión intensiva.	71
4.1.3.1 Descripción de la manera de difusión e invitación a las reuniones generales en los 3 sectores territoriales elegidos.	71
4.1.3.2 Descripción de los factores y combinaciones relacionados con las parejas de misioneros.	72
4.1.4 Determinación de la variable respuesta.	77
4.1.5 Obtención de datos del proceso de difusión del Kerigma.	77
4.1.5.1 Resultados generales de la misión intensiva.	77
4.1.5.2 Resultados de la misión intensiva en relación a los sectores territoriales.	78
4.1.5.3 Resultados de la misión intensiva en relación a las características	

	Índice
de las parejas de misioneros que realizaron el visiteo casa por casa.	79
4.1.6 Pruebas de hipótesis para analizar los diferentes factores que intervienen en la asistencia a las reuniones generales.	82
4.1.6.1 Pruebas de hipótesis en relación a la distribución geográfica y la manera de difusión e invitación a las reuniones generales.	82
4.1.6.2 Pruebas de hipótesis con respecto a las estrategias en relación a las parejas de misioneros.	84
4.1.7 Aplicación de las pruebas de hipótesis para analizar los factores.	89
4.1.7.1 Aplicación de las pruebas de hipótesis en relación a la distribución geográfica y la manera de difusión e invitación a las reuniones generales.	91
4.1.7.2 Aplicación de las pruebas de hipótesis con respecto a las estrategias en relación a las parejas de misioneros.	92
4.2 Asignación de destinos a las parejas de misioneros.	96
4.2.1 Consideraciones para la asignación de destinos.	96
4.2.2 Metodica para la asignación de destinos a los misioneros en los sectores de la colonia Salvador Diaz Mirón.	96
Conclusiones.	101
Recomendaciones.	105
Bibliografía.	111
Anexos.	113

Resumen

En el trabajo se describe una metodología basada en dos etapas. Una sobre un diseño de experimentos que sirva para la determinación de los factores de impacto en la eficacia del proceso de difusión de mensajes por parte de los agentes encargados de la difusión. La otra etapa de la metodología consiste en una aplicación logística para la asignación de lugares a visitar con el fin de minimizar tiempos de recorrido de los agentes de difusión de mensajes. Así, con la metodología propuesta se pueden identificar los criterios que ayuden a la toma de decisiones en cuanto a cómo conformar los equipos de agentes que realicen las visitas y la ruta que éstos deberán seguir para la difusión de mensajes.

Para el planteamiento de la metodología se siguen los pasos de un diseño de experimentos, pero a diferencia de éstos las pruebas de hipótesis formuladas se verifican por medio de comparación de proporciones, puesto que las variables de respuesta en los experimentos resultan ser de tipo Bernoulli y no normal.

La metodología propuesta se aplicó a una Asociación Religiosa A.R. en el sector IV de la Colonia salvador Díaz Mirón de la delegación Gustavo A. Madero, en la que se comparó las proporciones de personas que reaccionaron positivamente a los diferentes tratamientos del diseño de experimentos propuestos en la metodología.

Con la propuesta metodológica se logró determinar los factores de impacto en la difusión de mensajes, en relación a la conformación de las parejas de misioneros, el tipo de invitaciones a las reuniones generales, además de tener un mayor aprovechamiento en los tiempos durante el visiteo casa por casa.

Abstract

In this work, the methodology based in two stages is described. One of these stages consists of the design of the experiments that are suitable to determine the impact factors found in the efficiency of the process of the messages diffusion from the agents in charge of them. The other stage of the methodology consists of a logistics application to assign the places to be visited with the purpose of minimizing the route time of the agents in charge of the messages diffusion. In this way, with the proposed methodology, it can be identified the criteria that should be used for the decision making in order to make agents teams that make visits and the route that they should follow for the messages diffusion.

To explain the methodology, the steps for a design of experiments are followed, but with the difference that the formulated hypothesis tests are verified through the comparison of proportions, since the response variable in the experiments are not normal but of the Bernoulli type.

The proposed methodology was applied to the Religious Association A.R. in the IV sector of the quarter Salvador Díaz Mirón in delegación Gustavo A. Madero, in which it was compared the quantity of persons that had a positive reply to the different treatments of the design of experiments proposed in the methodology.

With the proposed methodology is able to determine the impact factors in the dissemination of messages relating to the formation of missionary couples, the type of invitations to general meetings, in addition to better time use in the time during the home visit.

Introducción

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La difusión de mensajes juega un papel muy importante en las organizaciones, se podría decir que la difusión de mensajes está implícita en las actividades más comunes en las organizaciones, en donde se difunden mensajes tanto internamente, como externamente. Esta difusión de mensajes se basa en el proceso general de comunicación: emisor – mensaje – receptor. Podríamos decir que la difusión de un mensaje es establecida con la finalidad de que éste sea entendido y en su caso aplicado a una tarea o a un aspecto personal por parte del receptor del mensaje.

Normalmente la evaluación de los factores que impactan en una buena o mala difusión de los mensajes no son evaluados mediante metodologías establecidas, lo anterior considerando como base que de un total de 40 empresas que fueron evaluadas tomando como criterio de evaluación el requisito 5.5.3 Comunicación interna de la normativa ISO 9001:2000, el total de las empresas mostró confusión en la manera de medir sus procesos de comunicación y el 40% de éstas no establecen un proceso de comunicación. Los datos anteriores dejan ver que la difusión de mensajes es decir los procesos de comunicación no son un foco de interés para las organizaciones que buscan el cumplimiento con el requisito 5.5.3 de la norma ISO 9001:2000. En la asociación religiosa donde se realizó la investigación que a continuación se presentará, se realizan campañas de difusión del kerigma como cumplimiento a uno de los objetivos vicariales que se establecen para el periodo 2010 – 2011 para dicha campaña de difusión no existe un método para la evaluación de los factores que impactan en una buena o mala difusión de los mensajes lo que nos lleva a pensar en proponer una metodología para determinar factores de impacto en la difusión de mensajes.

OBJETIVO

Generar una propuesta metodológica para determinar factores de impacto en la difusión de mensajes, para que se pueda proponer una mejor forma de llevar a cabo la difusión del mensaje en relación a la conformación de las parejas de misioneros, el tipo de invitaciones a las reuniones generales, tratando de tener un mayor

aprovechamiento en los tiempos durante el visiteo casa por casa. De esta forma se pretende obtener una mejor respuesta por parte de los receptores del mensaje y un mayor aprovechamiento en los tiempos de visiteo casa por casa.

JUSTIFICACIÓN

La organización objeto de estudio realizó la misión intensiva durante la última semana del mes de septiembre y primeros tres días de octubre del año 2010, ejercicio del cual se obtuvieron los datos para realizar la investigación. Esta información se obtuvo de registros de asistencia a las reuniones generales y formatos de registro de visiteo, en donde se registraron los domicilios de las casas visitadas, el nombre de las personas que recibieron el mensaje, la pareja de misioneros que realizó la visita, la fecha de visita, y la asistencia a las reuniones generales. El problema se centra en que actualmente los criterios para la conformación de las parejas de misioneros son de manera informal ya que no existe alguna documentación o políticas al respecto y la asignación de los destinos que tendrán que visitar cada pareja de misioneros se hace a criterio de la persona encargada del centro de operaciones, considerando que se asignan 10 casas a visitar por cada una de las parejas de misioneros.

El lograr que las personas asistan a las reuniones generales como resultado de la difusión del mensaje es lo que se busca incrementar, por lo tanto sería muchísimo más satisfactorio lograr que el mayor número de personas puedan tener la posibilidad de asistir a las reuniones generales en donde se les invita a iniciar un proceso de evangelización que lleva consigo el iniciar un nuevo estilo de vida. De esta forma, la metodología que se describe en la tesis podrá ser aplicada a todas aquellas organizaciones que realicen la promoción o difusión de sus productos en un territorio establecido mediante el visiteo casa por casa por parte de los agentes o promotores que difunden mensajes.

ALCANCES Y LIMITACIONES

El presente trabajo está enfocado organizaciones que realicen la promoción o difusión de sus productos en un territorio establecido mediante el visiteo casa por casa por parte de los agentes o promotores que difunden mensajes. Para el caso específico de esta investigación se trata de una asociación religiosa cuya campaña de difusión, también llamada misión popular intensiva consiste en la difusión del kerigma y la invitación a las reuniones generales. Para lo que se propone una metodología con la que es posible determinar factores de impacto en la difusión de mensajes y proponer mejoras al respecto.

La investigación se concreta a La parroquia de Nuestra Señora de la Soledad A.R en relación a su actividad misionera, pero en el trabajo no se realiza un planteamiento general del proceso misionero evangelizador, Se restringe la investigación a la obtención de una metodología que permita determinar factores de impacto en la difusión de mensajes, para que mediante la identificación de éstos, se pueda proponer una mejor forma de llevar a cabo la difusión del mensaje en relación a la conformación de las parejas de misioneros, el tipo de invitaciones a las reuniones generales tratando de tener un mayor aprovechamiento en los tiempos durante el visiteo casa por casa.

RESULTADOS ESPERADOS

Mediante la propuesta metodológica para determinar factores de impacto en la difusión de mensajes se espera proponer una mejor forma de llevar a cabo la difusión del mensaje en relación a la conformación de las parejas de misioneros y el tipo de invitaciones a las reuniones generales tratando de tener un mayor aprovechamiento en los tiempos durante el visiteo casa por casa.

METODOLOGÍA GENERAL

En el trabajo se describe una metodología basada en dos etapas. Una sobre un diseño de experimentos que sirva para la determinación de los factores de impacto en la eficacia del proceso de difusión de mensajes por parte de los agentes encargados de la difusión. La otra etapa de la metodología consiste en una aplicación logística para la asignación de lugares a visitar con el fin de minimizar tiempos de recorrido de los agentes de difusión de mensajes.

Para poder realizar la investigación se seguirán los siguientes pasos:

- Se llevan a cabo las pautas generales para el diseño de experimentos.
- Obtener la información relativa a la misión popular intensiva realizada durante la última semana del mes de septiembre y primeros tres días del mes de octubre.
- Organizar la información en relación a la asistencia a las reuniones generales en función de las características de las parejas de misioneros, la manera de realizar la invitación a la reunión general en los sectores territoriales determinados. Además de determinar las distancias entre los sitios que se visitarán.
- Se realizan las pruebas de hipótesis sobre proporciones.

- Por otra parte se propone una propuesta de método para la asignación de destinos a las parejas de misioneros basado en la heurística del vecino más cercano para la solución del problema del agente viajero.
- Finalmente se presentan conclusiones y recomendaciones.

RESEÑA DEL ESTUDIO

El trabajo se dividió en 4 capítulos. El primero, contiene la caracterización de la organización objeto del estudio. Se describe de manera general la estructura organizacional y funcional de la organización objeto del estudio. Además de presentar la manera en la que se da el proceso de comunicación dentro de la misma y la problemática que se presenta en relación a la difusión de mensajes en ésta.

El segundo capítulo hace referencia Metodología general para la difusión de mensajes. Se describen también los aspectos teóricos relativos al proceso de comunicación, el diseño de experimentos y la generación de rutas.

El tercer capítulo se ocupa de describir las estrategias para la difusión del Kerigma. Ésta se aboca a describir las estrategias utilizadas en la organización objeto de estudio durante la difusión del kerigma y presentar las estrategias para el estudio de campo.

En el cuarto capítulo se muestra lo relativo al análisis de la información que fue recopilada durante la ejecución de la campaña de difusión, nombrada de otra manera, la misión intensiva. Esto comprende la aplicación de las pautas para diseñar experimentos utilizando para el análisis estadístico las pruebas de hipótesis de proporciones, para determinar los factores de impacto en el proceso de difusión. Además se propone la metodología para la asignación de los destinos a los agentes (misioneros).

Capítulo 1

Caracterización de la Organización objeto de estudio

En este capítulo se estudiarán las generalidades de la organización objeto de estudio y sus particularidades como Asociación Religiosa. Se describirá la forma cómo surge la Parroquia de Nuestra Señora de la Soledad y su estructura organizacional, así como los objetivos que persigue para el año 2010 y 2011. Dichas generalidades sirven para ubicar el tipo de organización en donde se realizará la investigación.

Otro de los temas que se tratarán en este capítulo está relacionado con el proceso de comunicación que se realiza durante las misiones populares intensivas, en donde se describirán los elementos del proceso de comunicación general y sus componentes (emisor, mensaje y receptor) caracterizando a los actores que participan en la misión popular intensiva y el mensaje que se difunde en ésta.

Al final del capítulo se presentará la problemática existente en la organización objeto de estudio en relación al proceso de comunicación aplicado durante las misiones intensivas populares. La problemática describe la finalidad con la que se realizará la investigación.

1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ORGANIZACIÓN OBJETO DEL ESTUDIO

La Organización objeto del estudio en donde se realizó la investigación es en la Iglesia de Nuestra Señora de la Soledad, Ubicada en la Norte 72, N° 7929, Colonia Salvador Días Mirón, Delegación. Gustavo A. Madero, C.P 07469. Esta Iglesia Profesa la fe de la Religión Católica Apostólica Romana. A continuación se presenta una breve reseña histórica de la fundación de la Parroquia de Nuestra Señora de la Soledad, describiendo su origen.

1.1.1 RESEÑA HISTÓRICA

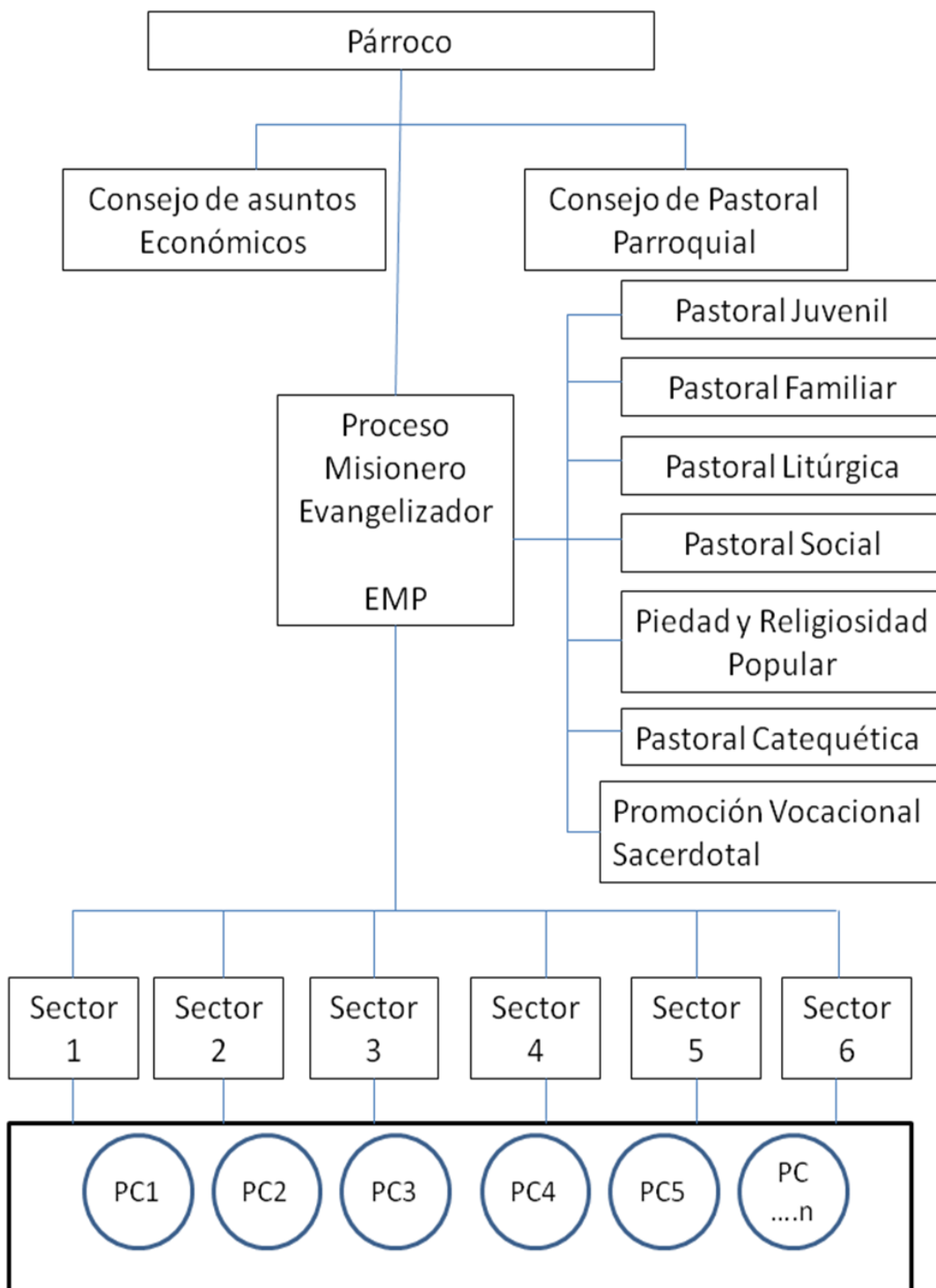
Los primeros colonos provenían del estado de Oaxaca y por esta razón sugirieron como patrona de la Iglesia a Nuestra Señora de la Soledad, patrona también de su patria chica. Ante la religiosidad popular del sabor provinciano centrada en Cristo, la virgen María y su presencia dominante en la advocación de Nuestra Señora de la Soledad fue el Reverendo Padre José Pedro Hidman de la orden de Nuestra Señora de la Merced quien siendo párroco de Arcos de Belén vino a prender el entusiasmo para levantar la Iglesia, así como del Sr. Agustín Escamilla quien fue el padre que organizó la primera Directiva conformada por el Sr. Rogelio Brena Ramírez como presidente, el Sr. José Jiménez Barragán como secretario, el Sr. Crescenciano Brena Ramírez como tesorero y Sr. Rafael Rodríguez Lozano maestro de obras. También colaboraron muchos señores y jovencitas que con su esfuerzo hicieron cristalizar el sueño del pueblo: Contar con una casa para Dios en medio de su colonia Salvador Días Mirón.

La parroquia de Nuestra Señora de la Soledad fue registrada oficialmente en el año 1940 y se edificó hasta el 16 de abril de 1954 (*Rafael Pérez Hernández,2004*).

1.1.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL Y FUNCIONAL DE LA ORGANIZACIÓN OBJETO DEL ESTUDIO

Como parte del marco contextual y considerando que la investigación se realiza en una asociación religiosa es importante saber cómo se constituye organizacionalmente este tipo de instituciones. Por lo que a continuación se mencionan los diferentes grupos o movimientos que conforman el trabajo de la parroquia, así como la estructura organizacional que se emplea en este tipo de organizaciones.

Figura 1.1 Organigrama de la organización que será estudiada.



Fuente: Elaboración propia.

1.1.2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS GRUPOS QUE COORDINAN LA ACTIVIDAD PARROQUIAL

1) CONSEJO DE PASTORAL PARROQUIAL

El Consejo de Pastoral Parroquial (CPP) es un organismo «que preside el párroco y en el cual los fieles, junto con aquellos que participan por su oficio en la cura pastoral de la parroquia» prestan su colaboración para el fomento de la actividad pastoral.

El CPP es la principal forma de colaboración y diálogo, de participación, discernimiento pastoral y corresponsabilidad de los fieles con su párroco en toda la vida parroquial.

El párroco tiene el deber de escuchar al CPP para elaborar e implementar la planeación pastoral de la Parroquia.

Por su naturaleza el CPP tiene voto consultivo, a menos que para algunos asuntos el párroco pida proceder de otra manera y el consejo de su asentimiento. (*Arquidiócesis de México, 2004*)

2) CONSEJO DE ASUNTOS ECONÓMICOS

En toda parroquia ha de haber un Consejo de Asuntos Económicos que se rige, además de por el derecho universal, por las normas que haya establecido el Obispo diocesano, y en el cual los fieles, elegidos según estas normas, prestan su ayuda al párroco en la administración de los bienes de la parroquia, sin perjuicio de lo que prescribe el can. 532». (Can. 537).

Competencia fundamental del Consejo de Asuntos Económicos es ayudar al párroco a garantizar que los bienes que corresponden a la parroquia estén destinados para los fines que la Iglesia debe utilizar los bienes materiales, a saber:

- Las necesidades del culto divino, es decir las celebraciones litúrgicas.
- Las obras de evangelización en el ámbito parroquial.
- Las acciones pastorales, en particular, la formación religiosa de los fieles y la formación de los agentes de pastoral.
- Colaboración en la promoción y sostenimiento vocacional sacerdotal.
- Obras de caridad a favor de los más necesitados.
- Cuidado de los bienes muebles e inmuebles al servicio de la parroquia.
- Honesto sostenimiento de los clérigos, así como el cuidado de su salud.

- Apoyo solidario a obras eclesiales supraparroquiales, especialmente las misioneras. (Arquidiócesis de México, 2004)

3) EQUIPO MISIONERO PARROQUIAL

Es un grupo de personas encabezadas por el párroco que coordinan la actividad parroquial orientada al proceso misionero evangelizador, su principal objetivo es coordinar la planeación parroquial de los grupos y movimientos existentes tomando como columna vertebral el proceso misionero evangelizador.

1.1.2.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS DIFERENTES PASTORALES CON LAS QUE CUENTA LA PARROQUIA

Así como en la mayoría de las investigaciones que se realizan en los diferentes tipos de organizaciones, es importante mencionar los servicios que se ofrecen o los productos que se realizan en dichas organizaciones. Para efectos de entender las actividades que se realizan en una asociación religiosa, en lo particular en la Parroquia de Nuestra Señora de la Soledad, los servicios que se prestan no son únicamente los relacionados con la administración de los sacramentos, sino también las diferentes actividades que se realizan por los diversos grupos o movimientos que dan vida activa a la parroquia, respondiendo a las necesidades de diferentes personas de la comunidad de la colonia Salvador Díaz Mirón.

Como ya se mencionó con antelación la religión que se profesa en la Parroquia de Nuestra Señora de la Soledad es la Religión Católica Apostólica y Romana, vale la pena mencionar que las pastorales son parte de la estructura organizacional pero a su vez son servicios que se ofrecen en la parroquia. Esta parroquia cuenta con diferentes Pastorales, las cuales se describen a continuación:

4) PASTORAL FAMILIAR

La pastoral familiar es la manera como la Iglesia acompaña y guía a las familias, en su camino de desarrollo y crecimiento, a fin de que puedan acercarse al modelo de familia que desde el principio ha querido el Creador (Arquidiócesis de México, 2004).

5) PASTORAL JUVENIL

La pastoral Juvenil Parroquial es la acción organizada de la Iglesia a favor de los adolescentes y jóvenes, presentes en la comunidad parroquial, para propiciar que asuman los valores del Evangelio como fruto del encuentro con Jesucristo e insertados en el dinamismo de la Misión Permanente de la Arquidiócesis de México, vivan un proceso de toda la vida, en continua conversión y maduración personal y comunitaria, que los lleve a la comunión y a la solidaridad, para transformar su propia

historia y la de la humanidad, difundir el Evangelio, transformar las estructuras sociales, construir la civilización del amor y alcanzar la santidad (*Arquidiócesis de México, 2004*).

6) LA PASTORAL SOCIO CARITATIVA

El II Sínodo Arquidiocesano, al hablar de los medios idóneos para la evangelización, señala en primer término el TESTIMONIO, cuyo lenguaje, basado en las obras de asistencia y promoción del ser humano en situaciones de vulnerabilidad o críticas, así como en iniciativas de transformación social para perfeccionar estructuras o instituciones, es accesible e incluso motivador para todo tipo de personas, aún aquéllas que se han alejado de la fe, profesan otra religión o ninguna.

- **La Cáritas Parroquial.** Es también el medio propicio para que pueda haber vinculación con acciones Arquidiocesanas de pastoral social específica como son las realizadas por las comisiones:
- **Pastoral de la Salud.** En favor de la atención a los enfermos que son atendidos en los diversos Hospitales públicos de la Ciudad de México, así como las acciones eclesiales en favor de la defensa de la Vida y la canalización de inquietudes profesionales y apostólicas de los médicos católicos organizados.
- **Comisión de Migrantes.** Para la atención pastoral a quienes se han internado en el país sin haber regularizado su situación migratoria y se encuentran, por lo tanto, en situación de vulnerabilidad.
- **Pastoral Penitenciaria.** Ofreciendo un conjunto de acciones testimoniales en favor de quienes se encuentran en los Reclusorios de la Ciudad de México, cualquiera que sea su situación jurídica.
- **Comisión de Justicia y Paz.** Que manifiesta el interés de la Iglesia local por la defensa y promoción de los derechos humanos, desde la óptica cristiana. (*Arquidiócesis de México, 2004*).

7) PASTORAL LITÚRGICA

Consideraciones Generales

- Dado que la comunidad parroquial se reúne en torno al Misterio Pascual — cumbre a la cual tiende la actividad de la Iglesia y, al mismo tiempo, es la fuente de donde dimana toda su fuerza para celebrarlo y actualizarlo por medio de las acciones sagradas que la Iglesia realiza en nombre de Cristo, conviene recordar lo siguiente:

- En función de las acciones litúrgicas de la Iglesia, por su orden y ejecución, se pone de manifiesto que la Iglesia es «unitatis sacramentum».
- En el ámbito de estudio y reflexión del II Sínodo Diocesano se observa que «la liturgia es un elemento indispensable en la proclamación del Evangelio».
- Conviene, además, «situar a la liturgia en su verdadero nivel, no como un simple medio para obtener algo —lo cual sería una especie de instrumentalización—, sino como el ejercicio de la función sacerdotal de Jesucristo por el cual «la Iglesia cumple la función de santificar de modo peculiar». Ojalá que las consideraciones y discusiones sobre el papel de la liturgia nos lleven a clarificar su valor propio y a descubrir sus implicaciones concretas en las tareas de la Nueva Evangelización».
- Cuando el texto sinodal habla acerca de las «consideraciones y discusiones sobre el papel de la liturgia», propone que éstas «nos lleven a clarificar su valor propio y a descubrir sus implicaciones concretas en las tareas de la Nueva Evangelización».
- La Nueva Evangelización pide hacer de la liturgia, es decir de la celebración de la fe, algo más vivo y testimonial (*Arquidiócesis de México, 2004*).

8) PASTORAL CATEQUÉTICA

Vertientes de la pastoral Catequética. La parroquia ha de tomar en cuenta dos énfasis que debe tener la Pastoral Catequética:

La catequesis de iniciación en la fe, y en términos de Nueva Evangelización, reiniciación cristiana. Esta faceta de la pastoral Catequética, también incluye la catequesis presacramental. Esta catequesis en la parroquia debe ser sistemática, orgánica, básica o fundamental, e integral.

Formación o educación permanente de la fe, ya sea para las comunidades menores del proceso evangelizador o bien, para el proceso de educación en la fe de los niños, adolescentes, jóvenes, adultos y tercera edad, así como de grupos, asociaciones, movimiento, etc.

Hay que señalar, que en varias ocasiones, antes de iniciar un proceso de catequesis en los dos énfasis arriba señalados, se hace necesario un momento de primer anuncio o kerigma, llamándose catequesis kerigmática (*Arquidiócesis de México, 2004*).

9) PASTORAL DE PIEDAD Y RELIGIOSIDAD POPULAR

Definición: Promover y fortalecer las «expresiones particulares de búsqueda de Dios y de la fe» del pueblo creyente de nuestra Iglesia local. Buscando que el Evangelio entre al corazón mismo de la RPP y que los agentes de pastoral, con apertura cristiana y cultural, abracen las peculiaridades, renazcan en sus gestos, convoquen en sus costumbres y hablen su lenguaje (*Arquidiócesis de México, 2004*).

10) PROMOCIÓN VOCACIONAL SACERDOTAL

Fundamentación: "Si alguno quiere venir en pos de mi, niéguese a sí mismo, tome su cruz y sígame" (Mt 16,24).

Definición de Promoción Vocacional Sacerdotal: Todos al ser creados por el Padre, tenemos una vocación específica que cumplir en un tiempo determinado, Jesús llama a algunos de entre los hombres para compartir con él su sacerdocio ministerial; pero ese llamado trae consigo ciertas exigencias que hay que cumplir para ejercer fielmente esa vocación a la que han sido llamados. Es por eso, que ciertos bienes propios de la naturaleza del hombre son dejados a un lado por la respuesta dada a Cristo, como es el caso del matrimonio dejado "por el Reino de los Cielos" (Mt 19, 12).

Por ello, los llamados, para perseverar en la vocación, no deben ni pueden atenerse a fuerzas propias, sino que tienen que hacer llegar de aquellos medios que el mismo Cristo da y con ellos seguir trabajando por el Reino. Por tanto en la Promoción Vocacional Sacerdotal se ayuda a los jóvenes a descubrir el llamado de Dios, para que puedan discernir y perseverar, dado el caso, en su vocacional sacerdotal (*Arquidiócesis de México, 2004*).

Las pastorales arriba descritas tienen funciones y carismas diferentes que van dirigidas principalmente a cubrir las diversas necesidades de los segmentos sociales que existen en la comunidad en específico de la colonia Salvador Díaz Mirón, las diferentes pastorales se componen de grupos o movimientos los cuales dan soporte y movimiento a cada una de las pastorales.

La parroquia de Nuestra Señora de la Soledad cuenta con 18 grupos o movimientos que dinámicamente participan cada uno desde su carisma y pastoral, al servicio de la comunidad de la colonia Salvador Díaz Mirón.

La descripción de los grupos y movimientos se compone de la siguiente manera y está organizada por pastorales.

Tabla 1.1 Descripción de grupos y movimientos por pastorales.

Pastoral	Grupo o movimiento
Pastoral Familiar	<ul style="list-style-type: none"> • Todavía no se cuenta con grupos específicos que conformen la Pastoral Familiar. “Esta pastoral familiar puede ser uno de los frutos de la gestión del proceso misionero evangelizador”
Pastoral Juvenil	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo Juvenil Espíritu de Fe.
Pastoral Socio Caritativa	<ul style="list-style-type: none"> • Pastoral de la Caridad. • Ministros de la Eucaristía. • Pastoral de la salud.
Pastoral Litúrgica	<ul style="list-style-type: none"> • Ministros de la Eucaristía. • Coros (4 coros). • Acólitos. • Lectores.
Pastoral Catequética	<ul style="list-style-type: none"> • Catequistas. • Escuela de Pastoral.
Pastoral de Piedad y Religiosidad Popular	<ul style="list-style-type: none"> • Adoración Nocturna. • Cenáculo. • Orden Franciscana Seglar. • Rosario. • Religiosidad popular.
Pastoral de Promoción Vocacional.	<ul style="list-style-type: none"> • Acólitos. • Promoción vocacional.

Fuente: Elaboración propia.

1.1.3 OBJETIVOS DE LA VICARÍA PARA EL AÑO 2010

Los objetivos de la tercera vicaria con respecto a la dirección de las parroquias que la componen son los siguientes:

Objetivo General:

En actitud de discípulos, intensificar la vivencia del proceso evangelizador encaminado a iluminar y fortalecer la vida de todos los bautizados y fomentar el crecimiento de los agentes de pastoral, de tal manera que viviendo en comunión

eclesial y atentos a las necesidades de la comunidad, cultivemos una pastoral misionera de encarnación y testimonio

Objetivos específicos:

1. Consolidar la organización pastoral en los tres niveles de organización: VICARIAL, DECANAL Y PARROQUIAL.
2. Promover el proceso misionero
3. Formación de agentes

Para los cuales la Parroquia de Nuestra Señora de la Soledad responde de la siguiente manera:

Generando una pastoral de conjunto que tenga como base o columna vertebral el Proceso Misionero Evangelizador. Esta pastoral de conjunto pretende interrelacionar las actividades de las diferentes pastorales antes mencionadas, orientadas a impulsar el Proceso Misionero Evangelizador contemplando el carisma de cada una de las Pastorales.

Orientar la actividad Parroquial tomando como base fundamental el Proceso Misionero Evangelizador supone un especial énfasis en el mismo, con la finalidad de lograr generar una comunidad evangelizada y evangelizadora. Un logro que para cualquier parroquia es importante conseguir, pues sería lograr la misión de la iglesia misma.

Como se puede observar los objetivos que la Parroquia de Nuestra señora de la Soledad ha adoptado no tienen la característica de ser medibles ya que en este tipo de organizaciones (asociaciones religiosas) se le da mucho énfasis a los aspectos cualitativos o los de tipo dicotómico.

1.2 PROCESO DE COMUNICACIÓN DENTRO DE LA ORGANIZACIÓN OBJETO DEL ESTUDIO

Dentro de la Parroquia de Nuestra Señora de la Soledad se analizará el proceso de comunicación en lo que se refiere a la misión popular intensiva, que consiste en la difusión del kerigma, por medio de un visiteo casa por casa, por parte de parejas de misioneros. Lo anterior con la finalidad de invitarlos a las reuniones generales, en donde se profundiza sobre el kerigma y son invitados a posteriores actividades las que proponen al receptor del mensaje un cambio de actitud ante la vida.

A continuación se describen cuáles son los elementos que componen dicho proceso de comunicación:

1) EL EMISOR

Los emisores son el grupo de misioneros que difunden el kerigma.

Las características del misionero (emisor) son las siguientes: haber tomado un curso de formación de misioneros, y haber tenido un encuentro personal con Cristo vivo.

2) EL MENSAJE

Cuando nos referimos a lo que se quiere comunicar hablamos del Kerigma que es el primer anuncio.

- a) **Contenido:** el contenido del mensaje está integrado por el material seleccionado por el Equipo Misionero Parroquial. El contenido que se utiliza se tiene en un folleto que propone el SINE (Sistema Integral de la Nueva Evangelización) el cual se conoce como "Ya lo tienes Tú" cuyo contenido se muestra en el anexo 1:

Tratamiento. El modo de expresar el mensaje es de modo vivencial, como se mencionó con antelación, deben tomar un curso de formación de misioneros además de haber tenido un encuentro personal con Cristo vivo, para poder expresar el kerigma desde un punto de vista vivencial, es decir dar testimonio, no se trata de dar catequesis o una mera predicación, se trata de proclamar el kerigma siendo testigos de esa proclamación. Si el misionero no es testigo del amor de Dios y de un Cristo vivo y salvador difícilmente podrá tener la habilidad de expresar el kerigma con la finalidad que se persigue. Tocar a la persona para que perciba el amor de Dios y crea en un Cristo vivo que le ofrece su Salvación, acercándose así a las reuniones generales en donde se profundiza sobre el mensaje es decir el kerigma.

- b) Se considera el factor personalidad de los misioneros (Emisores), para esto existen muchas formas de estudiar y clasificar la personalidad y en la investigación se propone una clasificación dividiéndola en "Personalidad A" y "Personalidad B", por la importancia que esta forma tiene para la vida de las personas, las características se describen a continuación:

“PERSONALIDAD TIPO A”

El perfil de esta personalidad es que:

- Son personas excesivamente competitivas y parecen estar siempre urgidos por el tiempo, están siempre apuradas.
- Son personas que se involucran en una lucha crónica e incesante por lograr más y más en menos y menos tiempo; y si es necesario, compitiendo contra todo lo que sea, personas o situaciones.
- Son ambiciosos, y muy preocupados de la adquisición de bienes materiales.
- A nivel conductual se pueden detectar con cierta facilidad, pues están siempre moviéndose, caminando y comiendo rápidamente.
- Se sienten impacientes con la lentitud de los demás, tratan de pensar o hacer dos o más cosas a la vez; no valoran el tiempo libre, y muchas veces están obsesionados con los números.
- Miden su éxito en términos de cuánto adquieren de cada cosa.

(Bandura, Walters, & Rivière Gómez, 1990).

“PERSONALIDAD TIPO B”

Este tipo de personas se caracterizan de la siguiente forma:

- Rara vez andan apresurados, no les interesa obtener un gran número de cosas ni tampoco participar en una serie enorme de eventos que les signifiquen andar urgidos, corriendo de un lado para otro. Por lo tanto, no son impacientes.
- No sienten tampoco la necesidad de mostrar exhibir sus logros o éxitos, a no ser que sea necesario por alguna situación particular. Es decir, no necesitan mostrar que son superiores, ni con sus logros ni con sus adquisiciones materiales. Por lo tanto, pueden disfrutar del tiempo libre, y relajarse sin sentir culpa.

Los niveles de tensión y estrés en ambos casos son muy diferentes. Los tipos A normalmente tienen un nivel de tensión moderado o alto. Ellos mismos se someten a presiones de tiempo, creándose muchas veces fechas límite.

En el trabajo, esto se traduce en que los tipo A son trabajadores rápidos, ya que enfatizan la cantidad sobre la calidad.

En cuanto a las decisiones, no son ni brillantes ni mediocres, ya que las toman demasiado rápido. Rara vez son creativos, pues debido a su preocupación por la cantidad y la velocidad, se apoyan en experiencias pasadas cuando enfrentan problemas; no dedican el tiempo necesario a desarrollar soluciones nuevas frente a los problemas.

Por estas razones, a pesar del esfuerzo y el trabajo duro del tipo A, los tipo B son los que parecen llegar más alto en las empresas, porque los tipo A prefieren la cantidad antes que la calidad, y en general los ascensos en las grandes empresas se dan más a aquellos que conocen bien lo que hacen y son ponderados, en lugar de a los que son simplemente impetuosos; a aquellos que son discretos en lugar de a los que son hostiles, y a aquellos que son creativos en lugar de a quienes son solo ágiles en la batalla del día a día (*Bandura, Walters, & Rivière Gómez, 1990*).

- c) **El canal:** Existen dos canales, uno es el folleto con el contenido arriba mencionado, pero el segundo y más importante es el canal que será la vía verbal es decir la proclamación del mensaje, éste a diferencia del folleto lleva consigo la carga emocional y expresiva del mensaje, se puede decir que en la predicación del mensaje se encuentra la vida del mismo ya que como se ha mencionado antes debe hacerse de forma vivencial.

3) EL RECEPTOR

Los receptores de dicho mensaje son las familias que habitan en un sector territorial de la colonia Salvador Díaz Mirón.

1.3 CRITERIOS ACTUALES PARA LA CONFORMACIÓN DE LAS PAREJAS DE MISIONEROS

En la actualidad los criterios para la conformación de las parejas de misioneros son de manera informal ya que no existe alguna documentación o políticas al respecto. Esta actividad se realiza de la siguiente manera.

Con base en la disponibilidad de misioneros que se tenga se tratan de conformar parejas de misioneros en las que únicamente se tiene el cuidado de que por lo menos uno de los dos misioneros que conforman la pareja tenga la experiencia de haber realizado el visiteo y predicado el kerigma. Ante esta situación se podría decir que actualmente ésta es la única pauta para conformar la pareja de misioneros.

1.4 CRITERIOS ACTUALES PARA LA ASIGNACIÓN DE LOS DESTINOS DE LOS MISIONEROS

En la actualidad la asignación de los destinos que tendrán que visitar cada pareja de misioneros se hace a criterio de la persona encargada del centro de operaciones, considerando que se asignan 10 casas a visitar por cada una de las parejas de misioneros tratando de cubrir todo el sector a misionar durante la primera mitad de la jornada de 9 días de misión intensiva; una vez que se ha visitado todo el territorio por primera vez se determinan los pendientes, es decir aquellas casas donde no se recibió el kerigma por todos los habitantes o aquellas casas donde no abrieron o en otro de los casos aquellas casas donde se hallan asignado citas para regresar en un día y una hora determinada.

Se vuelve a hacer una asignación a los grupos de misioneros para que se cubran los pendientes que hayan surgido. Así sucesivamente hasta lograr completar el sector considerando por lo menos tres intentos en cada casa en donde por algunos motivos no se haya podido realizar la visita y la predicación del kerigma a los habitantes de ese hogar.

1.5 DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

La organización en donde se hará la investigación difunde un mensaje con la finalidad de que éste sea entendido por los destinatarios, para que posteriormente ellos puedan asistir a una reunión general que se realiza en un sitio definido dentro del mismo sector territorial, en donde se refuerza el contenido del mensaje de una manera más profunda y se invita a las personas que asisten, a vivir un proceso de evangelización e integrarse a casas de reunión y es esto precisamente lo que refleja la importancia de que las personas que reciben el mensaje asistan a las reuniones generales.

Las actividades relacionadas con las campañas de difusión son llevadas a cabo por personas que desinteresadamente trabajan a favor de esta causa, es decir, son voluntarios que no reciben ningún tipo de sueldo o remuneración por realizar este trabajo, por el contrario, entregan desinteresadamente su tiempo para poder realizar la campaña de difusión (Misión popular intensiva). Por esta razón es de suma importancia proponer una metodología basada en una parte en la logística de la planeación de los recorridos que tengan que hacer los voluntarios por todas las casas y de esta forma les quede más tiempo libre que puedan dedicar a sus actividades.

Como se ha mencionado las visitas son realizadas por parejas, que justo participan en una primera etapa del problema, puesto que debe tenerse los criterios que justifiquen la adopción de los factores que influyan en la conformación de las parejas.

Actualmente en la organización objeto del estudio no existen ningún tipo de criterios para determinar la conformación de las parejas de misioneros y las rutas que deberán seguir éstos, por tal motivo la persona designada para realizar esta función se basa en la experiencia de las personas que transmitieron una forma específica de realizar dichas actividades. Esto consiste en asignar de manera aleatoria a los misioneros cuidando únicamente que las parejas de misioneros no se conformen por personas que participan por primera vez o que no cuentan con la experiencia para hacer el visiteo y la difusión del kerigma y en cuanto a la ruta a seguir se asignan 10 casas a visitar por cada pareja hasta que se logra visitar la totalidad de las casas.

Así, el problema que se pretende resolver consiste en las siguientes etapas:

Etapas 1: Diseño de experimentos. En esta etapa se propone una metodología basada en la filosofía del diseño de experimentos para determinar los factores que influyen en la conformación de las parejas que realizarán el visiteo casa por casa.

Uno de los problemas que se tendrá en la aplicación de diseños de experimentos consistirá en el tipo de variable de respuesta que se tenga en los experimentos. Entonces en esta etapa hay que determinar, factores y parejas que bajo comparaciones similares a los diseños de experimentos se logre por medio de pruebas de hipótesis obtener estrategias, para que a partir de las visitas de los misioneros que emiten el Kerigma se intensifique la asistencia de los destinatarios a las reuniones generales.

En esta etapa de la problemática debe darse respuesta sobre como:

- Determinar métodos para cuantificar objetivamente el nivel de efectividad de las visitas de los misioneros.
- Identificar las características de los misioneros que puedan influir en las personas que reciben el mensaje para que éstas acepten asistir a las reuniones generales.

Etapas 2: Logística de ruteo. Después de haber formado de una manera más eficiente las parejas, el problema ahora consiste en determinar una logística de planeación del ruteo, para optimizar el tiempo de recorridos de las parejas. De esta forma se podrán plantear mejores estrategias en las visitas de misioneros.

En esta etapa de la problemática debe darse respuesta sobre como:

- Ruteo inicial.
- Ruteo intermedio.
- Ruteo Final.

Estas tres fases de la logística de ruteo tienen características diferentes y es hasta la tercera en donde deben diseñarse métodos de recorridos basados en redes de árboles de expansión mínima.

Con una propuesta de solución del problema de este tipo se estaría iniciando un ciclo de mejora en las características de las personas que difunden el kerigma y se identificarían cuáles de esas características son de impacto positivo y de impacto negativo ante los resultados que se quieren obtener, es decir la asistencia a las reuniones generales. Además se podrá realizar una mejor asignación de los misioneros incrementando la asistencia de personas visitadas a las reuniones generales.

Un comentario que vale la pena mencionar bajo la perspectiva que se ha venido observando es el siguiente: En la clausura de la misión popular intensiva anterior en agosto del año 2009 el representante de la organización objeto del estudio (Parroquia de Nuestra Señora de la Soledad) el Pbro. José Guadalupe Ramírez Murillo comentó que todo el esfuerzo, recursos y tiempo invertidos valen la pena con que tan solo uno de los receptores del mensaje inicie el proceso de evangelización y pueda experimentar un cambio de estilo de vida y tomar una actitud diferente ante la misma, basada en la fe y el amor de Dios, ya que una persona vale infinitamente más que cualquier esfuerzo realizado. Esto sin duda es verdad; y tomando en consideración dicho comentario sería muchísimo más satisfactorio lograr que el mayor número de personas puedan tener la posibilidad de asistir a las reuniones generales en donde se les invita a iniciar un proceso de evangelización que lleva consigo el iniciar un nuevo estilo de vida.

Esto nos lleva a pensar en la identificación de las características de las parejas de misioneros que puedan influir en las personas que reciben el mensaje para que ellas acepten asistir a las reuniones generales, además de plantear una herramienta

de optimización que pueda servir para generar un ruteo que a su vez permita aprovechar más los tiempos de recorrido durante el visiteo casa por casa.

Por otra parte, como ya se ha mencionado la asignación de los destinos de la pareja de misioneros se realiza de una manera empírica, por lo que se observa una pérdida de tiempo en el ir y venir de los misioneros al realizar sus diez visitas y regresar al centro de operaciones para que le sean asignadas más visitas que realizar.

Esto nos lleva a pensar en generar una metodología que permita el mejor aprovechamiento de los tiempos durante el visiteo; para así poder realizar otras actividades que sirvan de refuerzo para la invitación a la asistencia a la reunión general durante la misión popular intensiva.

Capítulo 2

Metodología General para la Difusión de mensajes

En este capítulo se tratan de manera general las actividades que se realizan para la difusión de mensajes, la evaluación de los factores de impacto en la eficacia de este proceso y la asignación de rutas para el visiteo. Este capítulo se dividirá principalmente en tres apartados; el primero relativo a la descripción general del proceso de comunicación; el segundo, relativo a la manera en la que se analizan los factores de impacto en la eficacia del proceso de evaluación de difusión de mensajes y el tercero relativo a las herramientas o metodologías que se pudieran utilizar para generar rutas a seguir por parte de los agentes que realizan el visiteo con la finalidad de aprovechar los tiempos en los recorridos durante el visiteo.

En este capítulo se encuentran aspectos generales que pudieran ayudar a la mejora de los procesos de difusión de mensajes que se realicen de manera personalizada mediante la determinación de factores de impacto en la eficacia del proceso de difusión de mensajes y las rutas que seguirán los agentes.

Cabe mencionar que lo descrito en el presente capítulo se presenta con la finalidad de mostrar una manera general de realizar este tipo de análisis que permita plantear mejoras y criterios de decisión durante el proceso de difusión. En este capítulo, además de las generalidades se menciona el tipo de herramientas que se utilizarán para la organización objeto del estudio.

2.1 GENERALIDADES DE LA DIFUSIÓN DE MENSAJES

A continuación se presentan las características, actividades y estrategias que se consideran en la difusión de mensajes.

2.1.1 PROCESO DE COMUNICACIÓN

Un factor importante en relación a la difusión de mensajes, promoción, publicidad o venta entre otras actividades similares es la comunicación, es importante que el encargado de llevar a cabo la campaña de difusión de mensajes, promoción, publicidad, venta u otras identifique los principales actores y factores dentro del proceso general de la comunicación. A continuación se describe de manera general el proceso de comunicación.

2.1.1.1 EL EMISOR

- I. “El emisor” también conocido como fuente de comunicación, transmisor, codificador, comunicador, cifrador, etcétera, es el que inicia la comunicación; puede ser una persona o un grupo de personas que elaboran y envían un mensaje (*De la Torre Hernández & De la Torre Zermeño, 1995*)

El emisor, deberá reunir una serie de habilidades educativas que le permitan transmitir el mensaje de manera adecuada, de tal manera que se pueda hacer entender fácilmente. Las habilidades fundamentales que el emisor debe reunir consisten en hablar correctamente, utilizar los signos, señales o símbolos propios del mensaje, así como pensar y reflexionar lo que se desea expresar” (*De la Torre Hernández & De la Torre Zermeño, 1995*)

2.1.1.2 EL MENSAJE

El mensaje es la información total que el emisor ha codificado, para ser transmitida por medio del habla, gestos, escritura, pintura, movimientos corporales, señales de humo o banderas, etc., y que va a ser captada por el receptor (*De la Torre Hernández & De la Torre Zermeño, 1995*)

Conviene tomar en consideración cuatro puntos del mensaje:

- a) **Código:** el código es un conjunto de símbolos que se estructuran de tal manera que tengan un significado para alguien, de ahí que, para que el receptor entienda la información que le transmite el emisor, es indispensable que hablen el mismo idioma, es decir, que manejen el mismo código (*De la Torre Hernández & De la Torre Zermeño, 1995*)
- b) **Contenido:** el contenido del mensaje está integrado por el material seleccionado por el emisor para expresar su propósito. Suele ocurrir que por no tener claro lo que se pretende expresar, decimos una cosa por otra, en consecuencia, se altera el sentido de la comunicación (*De la Torre Hernández & De la Torre Zermeño, 1995*)

II. Tratamiento (modo o forma de expresión del mensaje): Este factor implica varios criterios y decisiones por los que puede optar el emisor en relación al código y al contenido del mensaje (*De la Torre Hernández & De la Torre Zermeño, 1995*)

Ahora bien el tratamiento implica dos factores:

III. La personalidad del Emisor, esto es, sus cualidades psíquicas heredadas (Temperamento) y las características adquiridas (Carácter) que hacen al hombre original; la personalidad del emisor se refleja en el tratamiento que le dé a su mensaje (*De la Torre Hernández & De la Torre Zermeño, 1995*)

IV. El emisor debe tomar en consideración las características objetivas y subjetivas del receptor en el momento de adaptarse a su coeficiente intelectual y emocional, de tal manera que el receptor tenga la suficiente capacidad para asimilar la comunicación o información” (*De la Torre Hernández & De la Torre Zermeño, 1995*)

c) El canal: Otro aspecto de particular relevancia en el proceso de la comunicación, al emitir un mensaje, es como se hará llegar con efectividad al receptor, para lo cual es preciso seleccionar el canal adecuado. Canal es el vehículo por medio del cual se transmite, recibe o difunde el mensaje (*De la Torre Hernández & De la Torre Zermeño, 1995*)

2.1.1.3 EL RECEPTOR

El receptor es la persona o grupo de personas que reciben el mensaje del emisor. Se conoce al receptor también como decodificador, descifrador, intérprete, perceptor y destino. Una vez que el receptor recibe el mensaje, lo decodifica e interpreta su propósito.

Al realizar una comunicación el receptor juega un papel muy importante, puesto que en determinado momento si el receptor no recibe el mensaje, sencillamente no hubo comunicación. (*De la Torre Hernández & De la Torre Zermeño, 1995*)

2.1.1.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS ACTORES Y FACTORES PRINCIPALES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE COMUNICACIÓN EN LA ORGANIZACIÓN OBJETO DE ESTUDIO

1) EL EMISOR

Los emisores son el grupo de misioneros que difunden el kerigma.

2) EL MENSAJE

Cuando nos referimos a lo que se quiere comunicar hablamos del Kerigma que es el primer anuncio de la buena nueva de salvación.

a) Contenido: El contenido que se utiliza se tiene en un folleto que propone el SINE (Sistema Integral de la Nueva Evangelización) el cual se conoce como: "Ya lo tienes Tú"

b) Tratamiento. El modo de expresar el mensaje es de modo personalizado.

Se considera el factor personalidad en una clasificación general dividiéndola en "Personalidad A" y "Personalidad B".

PERSONALIDAD TIPO A

El perfil de esta personalidad es que:

- Son personas excesivamente competitivas y parecen estar siempre urgidos por el tiempo, están siempre apuradas.
- Son personas que se involucran en una lucha crónica e incesante por lograr más y más en menos tiempo; si es necesario, compitiendo contra todo lo que sea, personas o situaciones.
- Son ambiciosos, y muy preocupados de la adquisición de bienes materiales.
- A nivel conductual se pueden detectar con cierta facilidad, pues están siempre moviéndose, caminando y comiendo rápidamente.
- Se sienten impacientes con la lentitud de los demás, tratan de pensar o hacer dos o más cosas a la vez; no valoran el tiempo libre y muchas veces están obsesionados con los números.
- Miden su éxito en términos de cuánto adquieren de cada cosa

(Bandura, Walters & Gómez, 1990).

PERSONALIDAD TIPO B

Este tipo de personas se caracterizan de la siguiente forma:

- Rara vez andan apresurados, no les interesa obtener un gran número de cosas ni tampoco participar en una serie enorme de eventos que les signifiquen andar urgidos, corriendo de un lado para otro. Por lo tanto, no son impacientes.
- No sienten tampoco la necesidad de mostrar exhibir sus logros o éxitos, a no ser que sea necesario por alguna situación particular. Es decir, no necesitan mostrar que son superiores, ni con sus logros ni con sus adquisiciones materiales. Por lo tanto, pueden disfrutar del tiempo libre y relajarse sin sentir culpa.

Los niveles de tensión y estrés en ambos casos son muy diferentes. Los tipos A normalmente tienen un nivel de tensión moderado o alto. Ellos mismos se someten a presiones de tiempo, creándose muchas veces fechas límite.

En el trabajo, esto se traduce en que los tipo A son trabajadores rápidos ya que enfatizan la cantidad sobre la calidad.

En cuanto a las decisiones, no son ni brillantes ni mediocres ya que las toman demasiado rápido. Rara vez son creativos, pues debido a su preocupación por la cantidad y la velocidad se apoyan en experiencias pasadas cuando enfrentan problemas; no dedican el tiempo necesario a desarrollar soluciones nuevas frente a los problemas.

Por estas razones, a pesar del esfuerzo y el trabajo duro del tipo A, los tipo B son los que parecen llegar más alto en las empresas, porque los tipo A prefieren la cantidad antes que la calidad y en general los ascensos en las grandes empresas se dan más a aquellos que conocen bien lo que hacen y son ponderados, en lugar de a los que son simplemente impetuosos; a aquellos que son discretos en lugar de a los que son hostiles y a aquellos que son creativos en lugar de a quienes son solo ágiles en la batalla del día a día. (*Bandura , Walters & Gómez, 1990*).

3) **EL CANAL:** Existen dos canales uno es el folleto con el contenido arriba mencionado, pero el segundo y más importante es el canal que será la vía verbal.

4) EL RECEPTOR

Los receptores de dicho mensaje son las familias que habitan en un sector territorial de la colonia Salvador Díaz Mirón.

2.1.2 ACTIVIDADES GENERALES DURANTE UNA CAMPAÑA DE DIFUSIÓN

Durante las campañas de difusión es importante que se consideren diferentes actividades, antes, durante y posterior a la campaña de difusión, además de considerar diferentes tipo de estrategias en relación a los diferentes factores, dichas actividades se mencionan de manera general a continuación.

2.1.2.1 CARACTERIZACIÓN DEL TIPO DE DIFUSIÓN QUE SE QUIERE REALIZAR

El líder o encargado de la campaña de la difusión considera aspectos como:

- El objetivo que persigue la difusión.
- Los destinatarios del mensaje a difundir.
- Características generales de la difusión a realizar (manera en la que se realiza la difusión del mensaje).

2.1.2.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PREVIAS, DURANTE Y POSTERIORES A LA CAMPAÑA DE DIFUSIÓN

El líder o encargado de la campaña de la difusión identifica las actividades previas, durante y posteriores a la campaña de difusión.

- **Previo** a la campaña de difusión se define el alcance de la campaña de difusión en cuanto a sectores territoriales y número de domicilios a visitar, ésta dependerá del número de agentes disponibles sus horarios bajo los cuales se hayan comprometido, además se deben preparar varias cosas en cuanto al territorio a visitar, los agentes y los materiales los que se mencionan a continuación:
 - a) Plano detallado de la parroquia dividida por sectores.
 - b) Censo básico elemental que tenga al menos el número de viviendas o destinos a visitar.
 - c) Territorio a visitar, delimitando manzanas.
 - d) Disponibilidad de agentes calificados para la campaña de difusión.
 - e) Materiales que se van a utilizar antes y durante la campaña de difusión.
 - f) Recurso económico y presupuesto para los gastos de la campaña de difusión.
 - g) Determinación del centro de trabajo en donde se concentrara la información y la organización de la campaña de difusión.

- **En la ejecución** de la campaña de difusión, es necesario determinar la jornada de la campaña de difusión contestando a las cuestiones de: Cuántos días y qué horarios se deben cubrir.
 - a) **Visiteo casa por casa** cubriendo la totalidad del sector territorial durante la jornada establecida. Dentro de esta actividad los agentes difunden el mensaje y se hace la invitación a que asistan a los eventos programados para los efectos bajo los cuales se halla planificado la campaña de difusión.
 - b) **Realización eventos programados** para los efectos bajo los que se halla planificado la campaña de difusión.

La finalidad de estas actividades es reforzar los objetivos que se persiguen con la campaña de difusión, éstos pueden ser: el cierre de una venta, dar información complementaria que fortalezca el mensaje difundido, dar a conocer aspectos específicos de un producto, etc.

- **Posterior** a la campaña de difusión se consideran Actividades de seguimiento según los efectos para los que se haya realizado la campaña de difusión, encuestas de satisfacción, desempeño de un bien adquirido a través del tiempo, mantener un mercado cautivo, mantener vivo el mensaje difundido.

2.1.2.3 DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS EN RELACIÓN A LA DIFUSIÓN

Con base en la metódica que se propone se consideran 2 estrategias para la difusión del mensaje:

a) Visita casa por casa:

1. Se debe definir quiénes serán los agentes que realizarán la campaña de difusión.
2. Se debe definir la respuesta esperada de las personas que reciben la visita.
3. Se debe asignar a los agentes un número de familias según las horas y los días que están disponibles, según previos acuerdos.
4. Realización de la visita cumpliendo los siguientes elementos.
 - I. Definir el tipo de saludo que utilizará cuando le habrán la puerta el saludo debe reflejar la naturaleza del mensaje que se está difundiendo.
 - II. Invitar a las personas que se consideren destinatarios del mensaje que se encuentren en esa casa a estar presentes.

- III. Explicar brevemente el porqué y para qué se visita a esa familia y se entrega alguna presentación por escrito.
 - IV. Se da a cada una de las personas el volante o folleto con información relativa al mensaje.
 - V. Se da el anuncio del mensaje. Definiendo un tiempo aproximado de la difusión.
 - VI. Se indaga sobre el interés que pueda tener el destinatario sobre el mensaje recibido.
 - VII. Se informa e invita a las actividades programadas.
 - VIII. Hace el reporte al salir.
 - IX. Pide que si es posible pegar la calcomanía que identificará que esa casa ya fue visitada.
5. Los misioneros deben conocer y comprender el mensaje que se pretende difundir.

Nota: Se pueden integrar más elementos o quitar algunos de los elementos citados según la naturaleza y objetivos perseguidos por la campaña de difusión.

b) Las actividades programadas

1. Las actividades programadas de preferencia deben realizarse de una manera que resulte atractiva para las personas que fueron invitadas
2. Se deberá reforzar el mensaje enviado con elementos que permitan su mayor comprensión y la profundidad en el tema o mensaje difundido
3. Durante estas actividades conviene amenizar con música y videograbaciones que refuercen el mensaje difundido.
4. Se deberá promover la participación y convivencia de los invitados con la finalidad de conocer su perspectiva con respecto al mensaje que recibió.
5. Se realiza un reporte de asistencia y toma de datos a las personas que asisten a las actividades programadas.

Nota: Pueden integrarse más elementos o quitar algunos de los elementos citados según la naturaleza y objetivos perseguidos por la campaña de difusión.

2.1.2.4 DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS EN RELACIÓN A LOS AGENTES

Los agentes tienen una importancia fundamental ya que ellos son portadores del mensaje y al ser los emisores del mismo deben ser considerados como un punto clave en la realización de las campañas de difusión. A continuación se mencionan las estrategias relacionadas con los agentes.

- a) Es conveniente que los agentes tengan conocimiento sobre el mensaje que se difunde.
- b) Es conveniente que los agentes tengan conocimiento no solamente teórico sino experiencia sobre el mensaje que se difunde.
- c) Los agentes deben haber tomado el curso de formación que capacite a éstos para poder difundir los mensajes de la mejor manera posible.
- d) Se debe definir el número de horas y los horarios por día que cada uno de los agentes se hallan comprometido.

Nota: Pueden integrarse más elementos o quitar algunos de los elementos citados según la naturaleza y objetivos perseguidos por la campaña de difusión.

2.2 MÉTODOS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE IMPACTO EN LA EFICACIA DEL PROCESO DE DIFUSIÓN

A continuación se mencionan las herramientas que se utilizarían para la evaluación de los factores de impacto en la eficacia del proceso de difusión de los mensajes, para los que se han considerado las pautas para el diseño de experimentos y las pruebas de hipótesis de proporciones.

2.2.1 DISEÑO DE EXPERIMENTOS

La metodología para diseñar un experimento resulta de gran utilidad para realizar pruebas de hipótesis, que según la característica de lo que se quiera comprobar pudieran aplicarse diferentes análisis estadísticos de los datos como es el caso de la ANOVA para las mediciones o en su defecto las pruebas de hipótesis de proporciones en situaciones en que la variable de respuesta sólo tiene dos opciones. Sin embargo la parte de la gestión de la problemática y el diseño de los experimentos pueden ser utilizados como una metodología que permite identificar los factores controlables, factores no controlables, variable respuesta el número de niveles o combinaciones por factor para realizar un experimento que posteriormente pueda ser comprobado mediante el análisis estadístico de los datos obtenidos utilizando las pruebas de hipótesis que mejor convenga según sea la particularidad del estudio que se tenga como objeto de investigación.

2.2.1.1 DEFINICIÓN DE DISEÑO DE EXPERIMENTOS

Algunas definiciones de diseño de experimentos se presentan a continuación:

Montgomery en su libro *Diseño y Análisis de Experimentos* define al diseño experimental de la siguiente manera: Proceso para planear el experimento de tal forma que se recaben datos adecuados que puedan analizarse con métodos estadísticos que llevarán a conclusiones validas y objetivas. (*Montgomery, 2008*)

Humberto Gutiérrez Pulido y Román de la Vara Salazar en su libro *Análisis y Diseño de Experimentos*, plantea la siguiente definición: El diseño de experimentos es la aplicación del método científico para a generar conocimiento acerca de un sistema o proceso, por medio de pruebas planeadas adecuadamente. (*Gutiérrez Pulido & De la Vara, 2008*)

De manera general podríamos decir que el Diseño de Experimentos es el método utilizado para analizar desde una perspectiva estadística las diferentes variables controlables, que intervienen en un proceso con la finalidad de lograr controlarlo y conocerlo para determinar la manera más conveniente (según sea el caso) de realizar dichos procesos.

Algunos problemas que pueden resolverse con el diseño y análisis de experimentos son los siguientes:

1. Comparar dos o más materiales con el fin de elegir al que mejor cumple los requerimientos.
2. Comparar varios instrumentos de medición para verificar si trabajan con la misma precisión y exactitud.
3. Determinar los factores de un proceso que tienen impacto sobre una o más características del producto final (resultado deseado).
4. Encontrar las condiciones de operación (temperatura, velocidad, humedad, por ejemplo) donde se reduzcan los defectos o se logre un mejor desempeño del proceso.
5. Reducir el tiempo del ciclo del proceso.
6. Hacer el proceso insensible o robusto a oscilaciones de variables ambientales.
7. Apoyar el diseño o rediseño de nuevos productos o procesos.

8. Ayudar a conocer y caracterizar nuevos materiales (*Gutiérrez Pulido & De la Vara Salazar*)

Con base en los ejemplos arriba mencionados la investigación que se realiza tiene su fundamento en los ejemplos 3 y 4 ya que se pretende determinar los factores que influyen en el proceso de comunicación de mensajes en específico el kerigma en la etapa de misión intensiva para determinar mejoras que propongan mejores condiciones de operación de dicho proceso.

2.2.1.2 BREVE HISTORIA DEL DISEÑO DE EXPERIMENTOS

En las siguientes líneas se da una breve historia del diseño de experimentos la cual se extrae del libro de MONTGOMERY Douglas, titulado *Diseño y Análisis de Experimentos* Segunda edición, en donde se describen cuatro etapas en la evolución del diseño experimental. Las etapas se describen a continuación.

Ha habido cuatro eras del desarrollo moderno del diseño experimental estadístico. La era agrícola, fue encabezada por el trabajo pionero de sir. Ronald a. Fisher en los años 1920 y principios de la década de 1930. En este periodo, Fisher fue el responsable de las estadísticas y el análisis de datos en la estación agrícola experimental de Rothamsted en las cercanías de Londres Inglaterra (*Montgomery, 2008*)

Fisher se percató de que las fallas en la forma en que se llevaba a cabo el diseño de experimentos que generaba los datos obstaculizaban con frecuencia el análisis de los datos de los sistemas (en este caso sistemas agrícolas) mediante la interacción con múltiples científicos e investigadores de diversos campos Fisher desarrollo las ideas que llevaron a los tres principios básicos del diseño experimental: **Aleatorización, realización de replicas y formación de bloques**. Fisher incorporó de manera sistemática el pensamiento y los principios estadísticos en el diseño de las investigaciones experimentales, incluyendo el diseño factorial y el análisis de varianzas (*Montgomery, 2008*)

Si bien es cierto que la aplicación del diseño estadístico en ambientes industriales, se inicio en la década de 1930, el catalizador de la segunda era, o era industrial fue el desarrollo de la metodología de superficies de respuesta (MSR) por parte de Box y Wilson. Estos autores, se percataron de explotar el hecho de que muchos experimentos industriales son fundamentalmente diferentes de sus contrapartes agrícolas en dos sentidos:

1) La variable de respuesta puede observarse por lo general casi de inmediato.

- 2) El experimentador puede obtener pronto información crucial de un pequeño grupo de corridas que puede usarse para planear el siguiente experimento (*Montgomery, 2008*)

Box denomina inmediatez y secuencialidad a estas dos características de los experimentos industriales. En los treinta años siguientes la MSR y otras técnicas de diseño se generalizaron en las industrias químicas y de proceso sobre todo en el trabajo de la investigación y desarrollo. George box fue un líder intelectual de ese movimiento. Sin embargo, la aplicación del diseño estadístico al nivel de plantas o proceso de manufacturas todavía no estaba muy generalizada, algunas de las razones de ello incluyen la capacitación inadecuada de ingenieros y otros especialistas en procesos en los conceptos y los métodos estadísticos básicos así como la falta de recursos de computación y software de estadísticas que fueran fácil de utilizar para apoyar la aplicación de experimentos diseñados estadísticamente (*Montgomery, 2008*)

El interés creciente de la industria occidental en el mejoramiento de calidad que empezó a fines de la década de 1970, anuncio la tercera era del diseño estadístico, el trabajo de Henichi Taguchi, tuvo un impacto significativo en el aumento del interés y el uso de diseño de experimentos. Taguchi propugnaba por el uso de experimentos diseñados para los que denominó el diseño paramétrico robusto es decir:

1. Hacer procesos insensibles a los factores ambientales o de otra índole que son difíciles de controlar.
2. Fabricar productos insensibles a la variación transmitida por los componentes.
3. Encontrar los niveles de las variables del proceso que obliguen a la media a un valor deseado mientras que al mismo tiempo se reduzca la variabilidad en torno a ese valor (*Montgomery, 2008*)

Taguchi propuso diseños factoriales altamente fraccionados y otros arreglos ortogonales junto con algunos métodos estadísticos nuevos para resolver estos problemas. La metodología resultante generó muchas discusiones y controversias. Parte de la controversia surgió por que en occidente la metodología de Taguchi fue defendida al principio (y sobretodo) por empresarios y no se había hecho la revisión escrutadora adecuada de la ciencia estadística fundamental. Para fines de la década de 1980 los resultados de esta revisión indicaron que aún cuando los conceptos y los objetivos enfocados en la ingeniería de Taguchi tenían bases sólidas, existían problemas sustanciales con su estrategia experimental y sus métodos para el análisis de los datos (*Montgomery, 2008*)

Hubo al menos tres resultados positivos de la controversia desatada por Taguchi.

- **Primero**, el uso de los experimentos diseñados se hizo más generalizado en las industrias con piezas discretas, incluyendo la industria de manufacturas automotrices y aeroespaciales, de electrónica y semiconductores y muchas otras que anteriormente hacían poco uso de esta técnica.
- **Segundo** se inicio la cuarta era del diseño estadístico, esta era ha incluido un renovado interés general, tanto por parte de investigadores como de profesionales en ejercicio en el diseño estadístico y el desarrollo de varios enfoques nuevos y útiles para los problemas experimentales en el mundo industrial, incluyendo alternativas a los métodos técnicos de Taguchi, que permiten que sus conceptos de ingeniería se lleven a la práctica de manera eficaz y eficiente.
- **Tercero**, la educación formal en diseño experimental estadístico se está haciendo parte de los programas de ingeniería en las universidades tanto a nivel licenciatura, como de posgrado. La integración exitosa de una buena práctica del diseño experimental en la ingeniería y en las ciencias es un factor clave en la competitividad industrial futura (*Montgomery, 2008*)

Como se puede observar normalmente el diseño de experimentos es utilizado en los procesos de manufactura en el área industrial. Seguramente es más fácil visualizar la aplicación de este tipo de herramientas en la industria por el tipo de procesos; sin embargo en el contexto de la investigación el diseño de experimentos se aplicará a un proceso de comunicación dentro de una asociación religiosa lo cual resulta poco común, sin embargo el proceso que se analizará permite que se apliquen las ideas del diseño de experimentos.

2.2.1.3 PRINCIPIOS BÁSICOS DEL DISEÑO EXPERIMENTOS

El punto de partida para una correcta planeación es aplicar los principios básicos del diseño de experimentos: aleatorización, repetición y bloqueo, los cuales tienen que ver directamente con que los datos obtenidos sean útiles para responder a las preguntas planteadas, es decir, la validez del análisis de los datos se apoya en estos principios (*Gutiérrez Pulido & De la Vara, 2008*)

Aleatorización. Consiste en hacer corridas experimentales en orden aleatorio es decir (al azar). Este principio aumenta la probabilidad de que el supuesto de independencia de los errores se cumpla (*Gutiérrez Pulido & De la Vara, 2008*)

Repetición. Es correr más de una vez un tratamiento o combinación de factores (*Gutiérrez Pulido & De la Vara, 2008*)

Bloqueo. Es nulificar o tomar en cuenta en forma adecuada todos los factores que pueden afectar la respuesta observada. Al bloquear se supone que el subconjunto de datos que se obtengan de cada bloque (nivel particular del factor bloqueado), debe resultar más homogéneo que el conjunto total de datos (*Gutiérrez Pulido & De la Vara, 2008*)

2.2.1.4 PAUTAS GENERALES PARA DISEÑAR EXPERIMENTOS

MONTGOMERY Douglas propone en su libro *Diseño y Análisis de Experimentos* en su segunda edición propone los siguientes pasos para realizar un diseño de experimentos.

1. Identificación y enunciación del problema.
2. Elección de los factores, los niveles y los rangos.
3. Selección de la variable respuesta.
4. Elección del diseño experimental.
5. Realización del experimento.
6. Análisis estadístico de los datos.
7. Conclusiones y recomendaciones.

(*Douglas, 2008*)

En su libro, *Análisis y Diseño de Experimentos*, Segunda Edición, GUTIÉRREZ Pulido Humberto y DE LA VARA SALAZAR Román, propone las siguientes Etapas en el diseño de experimentos.

1. Entender y delimitar el problema objeto del estudio.
2. Elegir la(s) variable(s) respuesta que será medida en cada punto del diseño y verificar que se mide de manera confiable.
3. Determinar cuáles factores deben estudiarse o investigarse de acuerdo a la supuesta influencia que tiene sobre la respuesta.
4. Seleccionar los niveles de cada factor, así como el diseño experimental adecuado a los factores que se tienen y al objeto del experimento.

5. Planear y experimentar el trabajo experimental.

6. Realizar el experimento

(Gutiérrez Pulido & De la Vara, 2008)

2.2.1.5 DEFINICIÓN DE ETAPAS DEL DISEÑO DE EXPERIMENTOS PARA EFECTOS DE LA PROBLEMÁTICA EN LA ORGANIZACIÓN OBJETO DE ESTUDIO

Para los efectos de la investigación se considerarán las siguientes etapas para el diseño de experimento.

1. Planteamiento del problema.
2. Descripción del sistema.
3. Elección de los factores y niveles (Combinaciones).
4. Determinación de la variable respuesta.
5. Realización del experimento contemplando lo definido en el punto 5.
6. Análisis estadístico de los datos (pruebas de hipótesis).
7. Conclusiones y recomendaciones

2.2.2 PRUEBAS DE HIPÓTESIS

Las pruebas de hipótesis de diferentes medidas estadísticas son fundamentales para determinar si existe alguna diferencia significativa en cuanto a la medida estadística elegida. Las medidas estadísticas podrían ser por mencionar algunas la varianza, la media o las proporciones.

Es importante considerar la unidad de medida estadística que se adecue a los datos que puedan obtenerse. Para el caso específico de la investigación se toma como base la comparación mediante pruebas de hipótesis de proporciones.

ELECCIÓN DE TIPO DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico para los efectos de la investigación se realizará mediante pruebas de hipótesis de proporciones, debido a que las variables de respuesta en los experimentos resultan ser de tipo Bernoulli y no normal.

PRUEBAS DE HIPÓTESIS DE PROPORCIONES

A continuación se describe la manera en la que se realiza la comparación de las pruebas de hipótesis. Citando también algunos ejemplos de aplicación de pruebas de hipótesis de proporciones.

Con frecuencia se tienen problemas en los que se desean comparar qué producto es más aceptado por los consumidores, el producto A o el B, por tal razón, los investigadores o gerentes de negocios requieren de resultados estadísticos que justifiquen sus aseveraciones.

Sean dos muestras aleatorias X_1, X_2, \dots, X_{n_1} y Y_1, Y_2, \dots, Y_{n_2} independientes de distribuciones tipo Bernoulli con parámetros p_1 y p_2 , respectivamente. Se desea llevar a cabo una prueba de hipótesis para la diferencia $p_1 - p_2$, en el caso de muestras grandes. Para esto se necesita su estimador, dado por $\hat{P}_1 - \hat{P}_2 = \bar{X} - \bar{Y}$ y en la aproximación con el Teorema de Limite Central note que $E(\hat{P}_1 - \hat{P}_2) = p_1 - p_2$ y $V(\hat{P}_1 - \hat{P}_2) = \frac{p_1 q_1}{n_1} + \frac{p_2 q_2}{n_2}$. Finalmente, $Z = \frac{(\hat{P}_1 - \hat{P}_2) - (p_1 - p_2)}{\sqrt{\frac{p_1 q_1}{n_1} + \frac{p_2 q_2}{n_2}}}$.

Resultando los dos parámetros en el denominador y al buscar la mejor prueba no se pueden eliminar. Por tal razón, se usa una estimación puntual para p_1 y p_2 en el denominador, sustituyéndolos por \hat{p}_1 y \hat{p}_2 , valores de \hat{P}_1 y \hat{P}_2 , respectivamente, obtenidos de una realización previa de la muestra. Quedando la estadística de prueba que aproximará

$$Z = \frac{(\hat{P}_1 - \hat{P}_2) - (p_1 - p_2)}{\sqrt{\frac{\hat{p}_1 \hat{q}_1}{n_1} + \frac{\hat{p}_2 \hat{q}_2}{n_2}}}$$

(Gutiérrez González & Vladimirovna, Panteleeva, 2010)

TEOREMA

Sean X_1, X_2, \dots, X_{n_1} y Y_1, Y_2, \dots, Y_{n_2} dos muestras aleatorias independientes de $Ber(p_1)$ y $Ber(p_2)$, respectivamente, entonces se pueden tener alguno de los siguientes contraste de hipótesis con tamaños de muestras grandes.

a) $H_0 : p_1 - p_2 \geq p_0$ contra $H_1 : p_1 - p_2 < p_0$, entonces la prueba de tamaño α , para $\alpha \in (0, 1)$ estará dada por la siguiente regla de decisión para una realización x_1, x_2, \dots, x_{n_1} Y y_1, y_2, \dots, y_{n_2}

$$\text{Rechazar } H_0 : p_1 - p_2 \geq p_0, \text{ si CC: } \hat{p}_1 - \hat{p}_2 < p_0 + \Phi^{-1}(\alpha) \sqrt{\frac{\hat{p}_1 \hat{q}_1}{n_1} + \frac{\hat{p}_2 \hat{q}_2}{n_2}}$$

b) $H_0 : p_1 - p_2 \leq p_0$ contra $H_1 : p_1 - p_2 > p_0$, entonces la prueba de tamaño α , para $\alpha \in (0, 1)$ estará dada por la siguiente regla de decisión para una realización x_1, x_2, \dots, x_{n_1} Y y_1, y_2, \dots, y_{n_2}

$$\text{Rechazar } H_0 : p_1 - p_2 \leq p_0, \text{ si CC: } \hat{p}_1 - \hat{p}_2 > p_0 + \Phi^{-1}(1-\alpha) \sqrt{\frac{\hat{p}_1 \hat{q}_1}{n_1} + \frac{\hat{p}_2 \hat{q}_2}{n_2}}$$

c) $H_0 : p_0 \leq p_1 - p_2 \leq p_{01}$ contra $H_1 : p_1 - p_2 < p_0$ ó $p_1 - p_2 > p_{01}$ entonces la prueba de tamaño α , para $\alpha \in (0, 1)$ estará dada por la siguiente regla de decisión para una realización x_1, x_2, \dots, x_{n_1} Y y_1, y_2, \dots, y_{n_2} :

$$\text{Rechazar } H_0 : p_0 \leq p_1 - p_2 \leq p_{01}, \text{ si CC: } \hat{p}_1 - \hat{p}_2 < p_0 + \Phi^{-1}(\alpha/2) \sqrt{\frac{\hat{p}_1 \hat{q}_1}{n_1} + \frac{\hat{p}_2 \hat{q}_2}{n_2}} \text{ ó}$$

$$\hat{p}_1 - \hat{p}_2 > p_{01} + \Phi^{-1}(1-\alpha/2) \sqrt{\frac{\hat{p}_1 \hat{q}_1}{n_1} + \frac{\hat{p}_2 \hat{q}_2}{n_2}}$$

Con $p_0, p_{01} \in [0, 1]$ valores conocidos de antemano, $q_k = 1 - p_k$ y $\hat{p}_k = \bar{x}_k$, $\Phi^{-1}(\gamma)$ representa el cuantil γ de la distribución normal estándar para $\gamma \in (0, 1)$ o Z_γ representa el valor de la variable normal estándar cuya área a la derecha es $\gamma \in (0, 1)$.

NOTA: CC representa la constante crítica de la prueba.

(Gutiérrez González & Vladimirovna, Panteleeva ,2010)

Se pueden usar otras formas para obtener una estimación puntual de la varianza:

$$V(\hat{P}_1 - \hat{P}_2) = \frac{p_1 q_1}{n_1} + \frac{p_2 q_2}{n_2}.$$

- Sustituyendo p_1 y p_2 por un promedio de sus estimadores, es decir

$$\bar{p} = \frac{\hat{p}_1 + \hat{p}_2}{2}, \text{ se tendría}$$

$$Z = \frac{(\hat{P}_1 - \hat{P}_2) - (p_1 - p_2)}{\sqrt{\bar{p}\bar{q}\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}.$$

- Sustituyendo p_1 y p_2 por un promedio ponderado de sus estimadores, es decir

$$\tilde{p} = \frac{n_1\hat{p}_1 + n_2\hat{p}_2}{n_1 + n_2} = \frac{t_1 + t_2}{n_1 + n_2}, \text{ se tendría}$$

$$Z = \frac{(\hat{P}_1 - \hat{P}_2) - (p_1 - p_2)}{\sqrt{\tilde{p}\tilde{q}\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}.$$

Aproximaciones de $\frac{\hat{p}_1\hat{q}_1}{n_1} + \frac{\hat{p}_2\hat{q}_2}{n_2}$ que son mucho muy buenas aún cuando existen diferencias extremas entre \hat{p}_1 y \hat{p}_2 . Por ejemplo, si $n_1 = 400, t_1 = 40 \Rightarrow \hat{p}_1 = 0.1$ y $n_2 = 200, t_2 = 160 \Rightarrow \hat{p}_2 = 0.8$

$$\text{a) } \sqrt{\frac{\hat{p}_1\hat{q}_1}{n_1} + \frac{\hat{p}_2\hat{q}_2}{n_2}} = \sqrt{\frac{0.1(0.9)}{400} + \frac{(0.8)(0.2)}{200}} = \sqrt{0.001025} = 0.03202.$$

$$\text{b) } \bar{p} = \frac{\hat{p}_1 + \hat{p}_2}{2} = \frac{0.1 + 0.8}{2} = 0.45, \text{ luego}$$

$$\sqrt{\bar{p}\bar{q}\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)} = \sqrt{0.45(0.55)\left(\frac{1}{400} + \frac{1}{200}\right)} = 0.04308.$$

$$\text{c) } \tilde{p} = \frac{t_1 + t_2}{n_1 + n_2} = \frac{40 + 160}{400 + 200} = \frac{1}{3}, \text{ luego } \sqrt{\tilde{p}\tilde{q}\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)} = \sqrt{\frac{1}{3}\left(\frac{2}{3}\right)\left(\frac{1}{400} + \frac{1}{200}\right)} = 0.04082$$

Situaciones que mejoran cuando no hay diferencias extremas entre \hat{p}_1 y \hat{p}_2 o cuando el tamaño de las muestras aumenta. Por ejemplo, $n_1 = 400, t_1 = 200 \Rightarrow \hat{p}_1 = 0.5$ y $n_2 = 200, t_2 = 80 \Rightarrow \hat{p}_2 = 0.4$

$$\text{a) } \sqrt{\frac{\hat{p}_1\hat{q}_1}{n_1} + \frac{\hat{p}_2\hat{q}_2}{n_2}} = \sqrt{\frac{0.5(0.5)}{400} + \frac{(0.4)(0.6)}{200}} = 0.04272$$

$$\text{b) } \bar{p} = \frac{\hat{p}_1 + \hat{p}_2}{2} = \frac{0.5 + 0.4}{2} = 0.45, \text{ luego}$$

$$\sqrt{\bar{p}\bar{q}\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)} = \sqrt{0.45(0.55)\left(\frac{1}{400} + \frac{1}{200}\right)} = 0.04308.$$

$$\text{c) } \tilde{p} = \frac{t_1 + t_2}{n_1 + n_2} = \frac{200 + 80}{400 + 200} = 0.467, \text{ luego}$$

$$\sqrt{\tilde{p}\tilde{q}\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)} = \sqrt{0.467(0.533)\left(\frac{1}{400} + \frac{1}{200}\right)} = 0.04321.$$

Es decir, si se quieren utilizar alguna de las otras dos estimaciones para la varianza no se tendrán diferencias significativas en las pruebas. Para finalizar note que en muchos textos prefieren utilizar el promedio ponderado de \hat{p}_1 y \hat{p}_2 . En este caso se necesita cambiar en el Teorema anterior

$$\sqrt{\frac{\hat{p}_1\hat{q}_1}{n_1} + \frac{\hat{p}_2\hat{q}_2}{n_2}} \text{ por } \sqrt{\tilde{p}\tilde{q}\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)} \text{ o en su caso por } \sqrt{\bar{p}\bar{q}\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}.$$

(Gutiérrez González & Vladimirovna, Panteleeva, 2010)

EJEMPLO

Dos empresas televisivas compiten por la audiencia a una determinada hora, el director de la empresa 1 afirma que la proporción de televidentes que ve su programa a esa hora excede la proporción de televidentes de la empresa 2 exactamente en 0.20. Para probar la afirmación se realizan dos encuestas independientes, resultando que 650 de 1000 televidentes prefieren la programación de la televisora 1 y que 380 de 800 prefieren la programación de la televisora 2.

- Plantee un contraste de hipótesis adecuado para el problema.
- Al nivel de significancia del 5% pruebe si es válida la afirmación.
- Calcule la potencia de la prueba, suponiendo que $p_1 - p_2 = 0.15$.

Solución

- Se pide una prueba de hipótesis para una diferencia de proporciones de audiencia televisiva de las televisoras 1 y 2. La afirmación que se hace es $p_1 - p_2 = 0.20$, así la opuesta será $p_1 - p_2 \neq 0.20$. Luego, las hipótesis $H_0 : p_1 - p_2 = 0.20$ y $H_1 : p_1 - p_2 \neq 0.20$.

- Siguiendo los pasos para probar la hipótesis

- i) $H_0 : p_1 - p_2 = 0.20$ contra $H_1 : p_1 - p_2 \neq 0.20$.
 ii) Nivel de significancia $\alpha = 0.05$.
 iii) Se está ante una situación similar a la del inciso (c) del Teorema anterior, con

$p_{01} = p_0 = 0.20$, y se requiere calcular la CC: $p_0 + \Phi^{-1}(\alpha/2) \sqrt{\frac{\hat{p}_1 \hat{q}_1}{n_1} + \frac{\hat{p}_2 \hat{q}_2}{n_2}}$ y

$p_{01} + \Phi^{-1}(1 - \alpha/2) \sqrt{\frac{\hat{p}_1 \hat{q}_1}{n_1} + \frac{\hat{p}_2 \hat{q}_2}{n_2}}$. Así, de las tablas porcentuales para la distribución

normal estándar, $\Phi^{-1}(0.025) = -1.96$ y $\Phi^{-1}(0.975) = 1.96$. Por otro lado, $n_1 = 1000, t_1 = 650 \Rightarrow \hat{p}_1 = \frac{650}{1000} = 0.650$ y $n_2 = 800, t_2 = 380 \Rightarrow \hat{p}_2 = \frac{380}{800} = 0.475$. Finalmente, la regla de decisión.

Rechazar: $H_0 : p_1 - p_2 = 0.20$, si

$$\begin{aligned} \hat{p}_1 - \hat{p}_2 < p_0 + \Phi^{-1}(\alpha/2) \sqrt{\frac{\hat{p}_1 \hat{q}_1}{n_1} + \frac{\hat{p}_2 \hat{q}_2}{n_2}} &= 0.20 - 1.96 \sqrt{\frac{0.65(0.35)}{1000} + \frac{0.475(0.525)}{800}} \\ &= 0.1545 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \hat{p}_1 - \hat{p}_2 > p_{01} + \Phi^{-1}(1 - \alpha/2) \sqrt{\frac{\hat{p}_1 \hat{q}_1}{n_1} + \frac{\hat{p}_2 \hat{q}_2}{n_2}} &= 0.20 + 1.96 \sqrt{\frac{0.65(0.35)}{1000} + \frac{0.475(0.525)}{800}} \\ &= 0.2455 \end{aligned}$$

Es decir, rechazar $H_0 : p_1 - p_2 = 0.20$ si $\hat{p}_1 - \hat{p}_2 < 0.1545$ o $\hat{p}_1 - \hat{p}_2 > 0.2455$.

Por último se aplica la regla de decisión, con $\hat{p}_1 = 0.650$ y $\hat{p}_2 = 0.475$, de tal forma que $\hat{p}_1 - \hat{p}_2 = 0.650 - 0.475 = 0.175 \in [0.1545, 0.2455]$. Luego, se concluye que con la realización tomada no hay evidencias para rechazar $H_0 : p_1 - p_2 = 0.20$ al 5% de significancia.

Se concluye: Al 5% de significancia y la realización obtenida que no existen evidencias para rechazar la afirmación del director del programa televisivo 1.

c) Para calcular la potencia de la prueba se utiliza la región de rechazo

$$\begin{aligned} P(\text{Rechazar } H_0 \mid p_1 - p_2 > 0) &= P((\hat{P}_1 - \hat{P}_2 < 0.1545) \cup (\hat{P}_1 - \hat{P}_2 > 0.2455) \mid p_1 - p_2 = 0.15) \\ &= P\left(Z < \frac{0.1545 - 0.15}{\sqrt{\frac{0.65(0.35)}{1000} + \frac{0.475(0.525)}{800}}}\right) + P\left(Z > \frac{0.2455 - 0.15}{\sqrt{\frac{0.65(0.35)}{1000} + \frac{0.475(0.525)}{800}}}\right) \\ &= P(Z < 0.19) + P(Z > 4.11) = 0.5754 \end{aligned}$$

(Gutiérrez González & Vladimirovna, Panteleeva ,2010)

2.3 ASPECTOS GENERALES PARA LA GENERACIÓN DE RUTAS

Cuando se tiene una campaña de difusión, promoción o venta en la que se consideran agentes o grupos de agentes que visiten diferentes domicilios o puntos de venta es imprescindible pensar en la manera en la que se trasladarán de un punto a otro cuidando siempre el mejor aprovechamiento de los recursos, ya sea en función de su costo o en función del tiempo o la combinación de éstos. Con base en esto surge la necesidad de utilizar modelos que ayuden a la toma de decisiones en cuanto a la asignación de una ruta que permita un buen aprovechamiento de los recursos.

Para la difusión de mensajes en una zona determinada es necesario construir una red de distribución y resolver problemas de redes como pueden ser árboles de expansión mínima o rutas más cortas, problemas de asignación o del tipo agente viajero.

2.3.1 GENERALIDADES DE LAS REDES

Como se menciona con anterioridad para los casos en la difusión de mensajes por medio de visitantes de casa en casa en una zona determinada es necesario construir una red de distribución y resolver problemas de redes. Por este motivo a continuación se presentaran los aspectos generales sobre las redes.

1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE REDES

En general las redes pueden ser muy complejas por la cantidad excesiva de nodos, por tales razones en teoría de redes los algoritmos pueden ser exactos (por ejemplo, el simplex) los cuales se caracterizan por dar soluciones óptimas; heurísticos por ejemplo, búsqueda tabú, redes neuronales, glotones, vecino más próximo, etc. mismos que se caracterizan por dar soluciones aproximadas a las óptimas. En ocasiones se combinan los heurísticos con los exactos, utilizando primeramente un heurístico, para encontrar rápidamente una solución aproximada y posteriormente la exacta (Gutierrez Gonzalez, 2010).

Cuando se trata de encontrar el camino más corto entre un origen y un destino, la técnica, algoritmo o el modelo más común es el de la ruta más corta; aunque existen otros modelos de redes que dependiendo de la complejidad de cómputo pueden ser usados, como es el caso de los algoritmos heurísticos, por ejemplo la búsqueda Tabú o el vecino más próximo . Uno de los problemas principales de las redes se refiere a la minimización de las trayectorias (Gutierrez Gonzalez).

Los modelos más comunes de optimización de redes son:

- Redes de tránsito urbano.
- Transporte y transbordo.
- Redes de la ruta más corta.
- Redes de flujo máximo.
- Árbol de expansión mínima.

2 CONCEPTOS BÁSICOS DE REDES

A continuación se presentan los conceptos básicos de redes, los cuales son utilizados en la gestión de las mismas; estos a su vez contemplan los componentes de una red.

RED: Una red consiste en un conjunto de puntos y un conjunto de líneas que unen ciertos pares de puntos. Los puntos se llaman **nodos o vértices** y las líneas se llaman **arcos, ligaduras, aristas o ramas**.

ARCOS: Los arcos se etiquetan para dar nombres a los nodos en sus puntos terminales, por ejemplo, AB es el arco entre los nodos A y B.

En un problema de programación lineal, las técnicas de flujo de redes están orientadas a optimizar situaciones vinculadas a las redes de transporte, rutas de navegación de los cruceros, rutas entre ciudades, y todas aquellas situaciones que puedan representarse mediante una red donde los nodos denotan las estaciones o las ciudades, los arcos los caminos, y el flujo lo representan vehículos de transporte que pasan por la red; con el objetivo de encontrar la ruta más corta entre un par de nodos que permita fluir productos para su comercialización o distribución.

ARCOS DIRIGIDOS: Se dice que un arco es dirigido cuando el arco tiene flujo en una dirección, la dirección se indica agregando una cabeza de flecha al final de la línea que representa el arco.

Al etiquetar un arco dirigido con el nombre de los nodos que une, siempre se coloca primero al nodo de donde viene y después el nodo a donde va, esto es, un

arco dirigido del nodo A al nodo B debe etiquetarse como AB y no como BA , otra manera es $A \rightarrow B$.

LIGADURA: Se llama ligadura cuando el flujo a través de un arco ocurre en cualquier dirección, se supone que ese flujo será en una dirección, en la seleccionada, y no se tendrá flujos simultáneos en direcciones opuestas.

TRAYECTORIA: Una trayectoria entre dos nodos es una sucesión de arcos distintos que unen el nodo inicial con el nodo final.

CICLO: Un ciclo es una trayectoria que comienza y termina en el mismo nodo.

ÁRBOL DE EXPANSIÓN: Es una red conexa para los n nodos, que contiene ciclos no dirigidos. Todo árbol de expansión tiene justo $n - 1$ arcos, ya que éste es el número mínimo de arcos necesarios para tener una red conexa y el máximo número posible para que no haya ciclos no dirigidos.

3 GENERALIDADES EN RELACIÓN A LOS ÁRBOLES DE EXPANSIÓN

A continuación se describen las generalidades en relación a los arboles de expansión así como los algoritmo mas utilizados para la solución de problemas de árbol de expansión mínima. (*Gutiérrez González 2010*)

ÁRBOL DE EXPANSIÓN MÍNIMA

El problema del árbol de expansión mínima juega un papel importante en los problemas de redes de flujo. Por ejemplo, para resolver el problema que determine la ruta más corta entre dos nodos de una red, podemos construir un árbol que tenga una raíz (inicio), otro ejemplo, lo podemos referir a las redes en las que se requiere que su costo para mandar cierto flujo sea mínimo.

En la presente sección revisaremos los algoritmos más comunes para resolver un problema de árboles de expansión mínima. (*Gutiérrez González 2010*)

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Considérese el siguiente problema: En un lago hay n islas, denotadas $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$, y se desea construir puentes para comunicarlas. La construcción del puente (X_i, X_j) cuesta C_{ij} pesos. El problema consiste en determinar donde construir los puentes de tal manera que cada par de islas queden conectadas por medio de éstos y que el costo total de construcción sea el mínimo.

Sea $G = [X, A]$ una gráfica no dirigida, donde el conjunto de vértices X representa al conjunto de islas y cada elemento (X_i, X_j) del conjunto de aristas A representa la posible construcción de un puente entre las islas X_i y X_j . Sea c una función que asocia, a cada elemento de A , el costo de construcción del puente respectivo. Obsérvese que una solución para este problema es una gráfica parcial $T = [X, A']$ de G .

Esta gráfica parcial deberá cumplir los tres puntos siguientes:

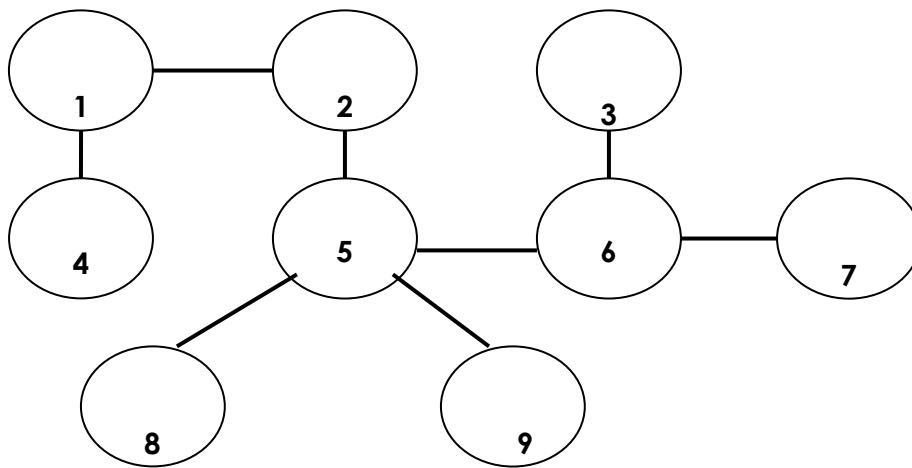
- a. T es conexa, puesto que se desea que exista una cadena que una a todo par de vértices.
- b. T no deberá tener ciclos puesto que, de ser así, se incurrirá en un costo innecesario.
- c. El costo de T deberá ser mínimo.

Con base en lo anterior se definen los siguientes conceptos:

Definición: Un árbol es una gráfica $T = [X, A]$ conexa y acíclica.

La siguiente gráfica es un árbol:

Figura 2.1 Gráfica de un árbol



Fuente: Gutiérrez González 2010

Definición 1: Sea $G = [X, A]$ una gráfica no dirigida. Un árbol expandido de G es una gráfica parcial $T = [X, A']$ de G que es un árbol.

(Gutiérrez González 2010)

CARACTERIZACIÓN DE UN ÁRBOL

En el siguiente teorema se postulan las equivalencias de las definiciones de árbol. De tal forma que las propiedades expuestas en el teorema para los árboles son fundamentales para caracterizar las bases del problema de programación lineal que se asocia al problema de árboles de expansión mínima.

Teorema 1

Sea $G = [X, A]$ una gráfica con n vértices, supóngase que $n \geq 2$. Los postulados siguientes son equivalentes y caracterizan un árbol.

- G es conexa y acíclica (sin circuitos).
- G es acíclica y tiene $n - 1$ aristas (arcos).
- Existen G una trayectoria única entre cada par de nodos (vértices).
- G no tiene circuitos, pero exactamente uno se forma al añadir un arco.
- G es conectada, pero deja de serlo si algún arco se elimina.

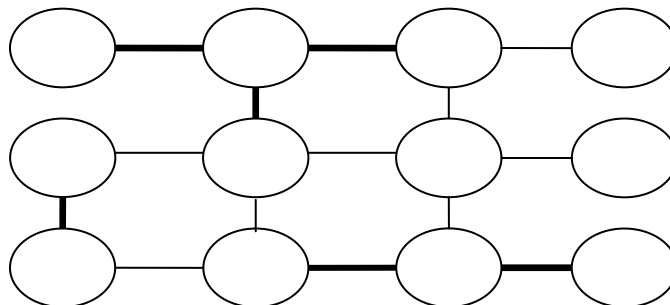
En general, para una red dada G , existen formas algorítmicas para determinar cuando la red es un árbol, pero en el trabajo de la investigación no tendremos el problema de la comprobación de que la red es un árbol.

(Gutiérrez González 2010)

BOSQUES Y ÁRBOLES DE EXPANSIÓN

Un conjunto de arcos $F \subset A$ se dice que forman un bosque en una red G , si cada componente de la subred compuesta por arcos de F y los nodos incidentes a ella conforman un árbol. En otras palabras, F es un bosque si y solo si no se incluyen circuitos elementales en F . Por ejemplo, los arcos más gruesos en la siguiente figura forman un bosque, si incluimos los nodos incidentes se tiene en cada caso un árbol.

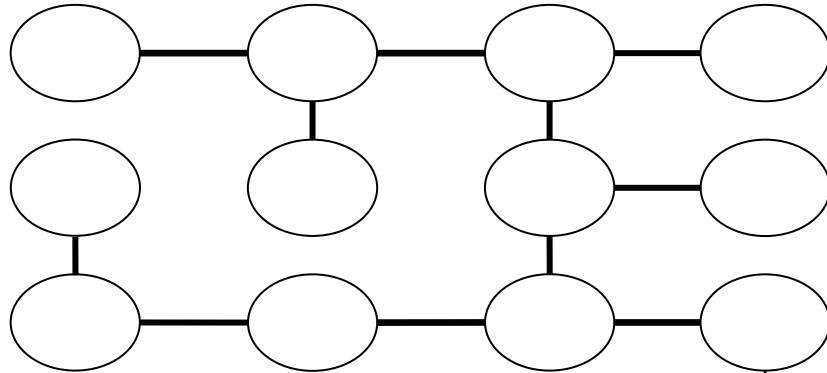
Figura 2.2 Bosques y arboles de expansión



Fuente: Gutiérrez González 2010

Un árbol de expansión de la red G es un árbol que pasa por cada nodo de G , ver figura siguiente.

Figura 2.3 Árbol de expansión de la red.



Fuente: Gutiérrez González 2010

2.3.2 ALGORITMOS PARA RESOLVER PROBLEMAS DEL ÁRBOL DE EXPANSIÓN MÍNIMA

Primeramente notamos que una característica especial de los problemas de árbol de expansión mínima consiste en que los arcos no son dirigidos. Es decir, (i, j) ó (j, i) se refieren al mismo arco.

Los tres algoritmos que revisaremos en esta subsección son: **Kruskal**, **Prim** y **Sollin**, los cuales tienen la característica de ser tipo “**Gloton**”, en el sentido de que en cada paso aumentan un arco de costo mínimo como candidato de la lista, siempre y cuando este arco no forme ningún circuito con los arcos ya seleccionados. Los tres algoritmos mantienen un bosque que contiene arcos que ya han sido seleccionados y se aumenta uno ó más arcos para aumentar el tamaño del bosque.

Para el algoritmo de Kruskal, la lista de candidatos es la red completa; para el algoritmo de Prim, el bosque es un único árbol más un conjunto de nodos aislados y la lista de candidatos contiene todos los arcos entre el árbol único y los nodos que no están en él. El algoritmo de Sollin es un híbrido que mantiene varias componentes en el bosque, como el algoritmo de Kruskal, pero se aumentan varios arcos en cada iteración, seleccionando (como en el algoritmo Prim) el arco de costo mínimo que conecta cada componente del bosque a los nodos que no están en esa componente.

(Gutiérrez González 2010)

ALGORITMO DE KRUSKAL

El propósito es determinar el árbol de expansión cuyo “costo o peso” es mínimo en una red conectada G con N nodos y función de costo $C : A \rightarrow R$ conocida.

Descripción

PASO 1: (Inicio) Ordenar el conjunto de arcos en forma no decreciente respecto a la función de costos. Sea j_1, j_2, \dots, j_m los arcos ordenados, entonces hacer $k = 0, I = 1, \underline{A} = \emptyset$.

PASO 2: (Añadir arco) Si el arco j_i no forma circuito con el conjunto de arcos de \underline{A} , entonces $\underline{A} = \underline{A} \cup \{j_i\}$ y hacer $k := k + 1$ e ir al paso 3 y no aumentar k .

PASO 3: (Criterio de terminación) Si $k < n - 1$ hacer $I := I + 1$ y regresar al paso 2. En caso contrario $T = [N, \underline{A}]$ es el árbol de expansión mínima.

El tiempo de corrida del algoritmo Kruskal se compone del tiempo para ordenar los arcos y el tiempo para detectar ciclos. Para una red arbitrariamente grande, el ordenamiento requiere $O(m \log m) = O(m \log n^2) = O(m \log n)$ de tiempo, en donde m es cantidad de arcos y n cantidad de nodos. Finalmente, tenemos que el tiempo para detectar un ciclo depende del método que se use en este paso.

(Gutiérrez González 2010)

ALGORITMO DE PRIM

Un método alternativo de solución para el problema del árbol de peso mínimo de una red conexa con n nodos, es el **algoritmo de Prim**. Este algoritmo consiste en considerar, inicialmente, una red formada por cualquier nodo de la red original, después se agregará el arco de menor peso adyacente a él y su otro extremo. Luego, se aumenta el arco más pequeño, que tenga exactamente un extremo en la red formada, junto con su otro extremo. Se procede de esta manera, sucesivamente, hasta tener $n - 1$ arcos en la red generada.

A diferencia del algoritmo de Kruskal, la red construida en cada iteración es conexa y además tiene $n - 1$ arcos, luego, esta red es un árbol expandido de la red original. Debe notarse también que el algoritmo termina en $n - 1$ iteraciones exactamente; esto constituye otra diferencia con el algoritmo de Kruskal.

(Gutiérrez González 2010)

Descripción

PASO 1: (Inicio) sea x_0 (arbitrario) elemento de N y $k=0$. Sea $N_0 = \{x_0\}$ y $A_0 = \emptyset$.

PASO 2: (Añadir un arco). Sea F_k el conjunto de arcos de A que tienen exactamente un extremo en N_k . Sea j_k el arco de costo mínimo en F_k y denote por x_k el extremo de j_k que no pertenece a F_k . Hacer

$$N_{k+1} = N_k \cup \{x_k\} \text{ y } A_{k+1} = A_k \cup \{j_k\}.$$

PASO 3: Hacer $k := k + 1$. Si $k \leq n - 1$ regrese al paso 2. En caso contrario, termine. La red $T_{n-1} = [N_{n-1}, A_{n-1}]$ representa el árbol de expansión mínima de G .

Para analizar el **tiempo de ejecución del algoritmo de Prim**, consideramos de cada una de las $n - 1$ iteraciones que el algoritmo desarrolla como si aumentara un arco a la vez al árbol, hasta que se tiene un árbol de expansión con $n - 1$ arcos. En cada iteración el algoritmo selecciona el arco de costo mínimo en el corte $[S, \underline{S}]$. Si podemos revisar la lista completa de arcos para identificar el arco de costo mínimo, esta operación requiere un tiempo de ejecución de $O(m)$, lo que nos da una cota de tiempo de $O(nm)$ para el algoritmo. Por lo cual podemos afirmar que el algoritmo se ejecuta en un tiempo $O(mn)$.

(Gutiérrez González 2010)

ALGORITMO DE SOLLIN

Podemos usar las condiciones de optimalidad para derivar otro algoritmo para el problema de árbol de expansión mínima. Este algoritmo, lo podemos ver como una versión híbrida de los algoritmos de Kruskal y Prim. Como en el algoritmo de Kruskal, el algoritmo de Sollin mantiene una colección de árboles de expansión de los nodos N_1, N_2, N_3, \dots y aumenta arcos a esa colección. Sin embargo en cada iteración aumenta arcos de costo mínimo que emanan de esos árboles, una idea tomada del algoritmo de Prim. Como resultado se obtiene un algoritmo que usa estructuras de datos sencillas y corre en un tiempo $O(m \log n)$. El algoritmo de Sollin desarrolla repetidamente las dos siguientes operaciones básicas.

Vecino más cercano. (N_k, i_k, j_k) . Esta operación toma como inicio un árbol que une a los nodos N_k y determina un arco (i_k, j_k) de costo mínimo entre todos los arcos que emanan de N_k , es decir

$$C_{i_k j_k} = \min \{C_{ij} \mid (i, j) \in A, i \in N_k, \text{ y } j \notin N_k\}.$$

Para desarrollar esta operación necesitamos revisar todos los arcos en las listas de adyacencia de los nodos en N_k y encontrar el arco de costo mínimo entre esos arcos que tengan un punto final que no esté en N_k .

Acoplar (i_k, j_k) . Esta operación toma como inicio dos nodos i_k y j_k y si los dos nodos están en distintos árboles entonces une esos dos árboles en un solo árbol.

Descripción

PASO 1: Para cada $i \in N$ hacer $N_i = \{i\}, T^* = \emptyset$.

PASO 2: Mientras $|T^*| < (n-1)$ entonces para cada árbol N_k haga (N_k, i_k, j_k) , donde el arco (i_k, j_k) es el árbol de costo mínimo entre todos los que emanan de N_k es decir, $\min c_{ij} = \{(i, j) \mid (i, j) \in A, i \in N_k, j \notin N_k\}$ y vaya al paso 3.

PASO 3: Si los nodos i_k y j_k están en distintos árboles una (i_k, j_k) y actualice $T^* := T^* \cup \{(i_k, j_k)\}$ y regrese al paso 2.

El algoritmo de Sollin tiene un tiempo de ejecución de $O(m \log n)$.

En la siguiente tabla se resumen los tres algoritmos para resolver el problema del árbol de expansión mínima. Todos ellos son fáciles de implantar y tienen excelentes tiempos de ejecución, además son muy eficientes en la práctica.

(Gutiérrez González 2010)

2.3.3 MODELO DEL AGENTE VIAJERO

Este problema se presentó por primera vez en 1960, en un artículo de Miller, Tucker y Zemlin, pero hay una variedad en métodos que resuelven el problema, dependiendo del tamaño de n , el número de ciudades (*Pawa*).

El problema del agente viajero, concierne a un agente viajero que saliendo de una determinada ciudad debe visitar una sola vez $n-1$ ciudades diferentes y regresar al punto de partida. Si el costo de dirigirse a la ciudad j desde la ciudad i es C_{ij} ($C_{ij} \neq C_{ji}$), se debe determinar la secuencia de visita de ciudades tal que el costo total asociado es mínimo (*Mathur & Solow, 1996*).

Otro concepto del problema del agente viajero lo dan Kamlesh Mathur y Daniel Solow quienes dicen que “el problema del agente viajero”, es el problema de determinar la secuencia de mínimo costo de nodos que visitar de tal forma que cada nodo de la red sea visitado exactamente una vez y el viaje termina en el nodo de inicio (*Mathur & Solow, 1996*).

Estos autores contemplan que este problema se denomina “problema del agente viajero” porque refleja la tarea de un vendedor que necesita iniciar en su ciudad de residencia, visitar clientes en varias ciudades exactamente una vez y posteriormente regresar a su propia ciudad para minimizar el costo total del esfuerzo o distancia total. (*Gutiérrez González 2010*)

2.3.3.1 DESCRIPCIÓN DEL MODELO DEL AGENTE VIAGERO

El problema del agente viajero trata de rutas de distribución elementales, donde un agente viajero (un comerciante, misionero, promotor o un camión) debe visitar n ciudades o sitios de manera que la distancia recorrida o los costos de desplazamiento sean mínimos. La literatura anglosajona se refiere a este problema como **Travelling Salesman Problem** o simplemente por las siglas **TSP**. Para la planeación del viaje, el planeador el agente viajero dispone de una matriz con las distancias que separan las ciudades. Este problema considera el caso de un individuo que debe abandonar un sitio base, y visitar otros $n-1$ sitios con C_{ij} no necesariamente igual a C_{ji} . El objetivo por lo tanto es, crear un programa para itinerario de costo mínimo o distancia mínima. (*Gutiérrez González 2010*)

Puesto que lo importante es el circuito realizado por el agente, el elegir cuál de los n sitios se designa como base es un asunto de conveniencia. Se puede asociar un **problema de asignación** a cada problema del agente viajero, de la siguiente forma. (*Gutiérrez González 2010*)

Numérense arbitrariamente con los enteros $1, 2, 3, \dots, n$ los sitios involucrados en el problema del agente viajero, considérese un conjunto de n trabajadores y un conjunto de n tareas. El costo o distancia de una asignación, C_{ij} , es el costo o distancia de viajar directamente del sitio i al sitio j . Está claro que cada solución

factible al problema del agente viajero corresponde a una solución factible al problema asociado de asignación. Sin embargo, el problema de asignación tendrá soluciones factibles que no representan una solución factible al problema del agente viajero. La solución óptima al problema asociado de asignación sirve como una primera aproximación a la solución del problema del agente viajero. Se aplica el método Húngaro a la matriz de costos del problema de asignación (que es la misma que la matriz del problema del agente viajero) y si el resultado corresponde a un itinerario factible, este itinerario debe ser óptimo. Si no, se puede usar una variante del método de bifurcación y acotación para crear dos nuevos problemas de asignación que abarquen, entre ambos la solución óptima al problema del agente viajero. (Gutiérrez González 2010)

La bifurcación se realiza en el elemento matricial C_{pq} , donde $p \rightarrow q$ es cualquiera de las asignaciones en la primera aproximación actual (la cual, por hipótesis, no refleja un itinerario factible). Se obtiene una nueva matriz de costos al reemplazar C_{pq} por un número prohibitivamente grande; la otra nueva matriz se obtiene al reemplazar C_{pq} (elemento transpuesto), así como a todos los elementos en el p -ésimo renglón o en la q -ésima columna excepto al mismo C_{pq} , por un número muy grande. (Gutiérrez González 2010)

Los procedimientos de bifurcación y acotación no son prácticos, desde el punto de vista de los cálculos, para problemas grandes en los que se manejan cientos de sitios; así que, para estos casos, se han diseñado un cierto número de algoritmos “cercaos al óptimo”. La objeción a los procedimientos cercaos al óptimo es que, aunque son bastante buenos en general, en casos particulares llegan a generar muy pobres aproximaciones a la solución óptima. (Gutiérrez González 2010)

El problema es fácil de modelar mediante un grafo dirigido y etiquetado con los costos o distancias. De manera formal se tiene el grafo $D = (n, a)$, con etiquetas en las distancias C_{ij} y lo que se quiere es encontrar un único viaje o “tour” mínima longitud, o lo que es lo mismo, un ciclo dirigido que contenga los n nodos del grafo. (Gutiérrez González 2010)

Para la resolución de estos problemas debe contemplarse como un primer paso el crear un problema de red que consiste en identificar los nodos y los arcos, posteriormente identificar los datos asociados con nodos y arcos, por último establecer la descripción del problema y objetivos en términos de la red, determinando el nodo de inicio y fin.

2.3.3.2 DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE PROGRAMACIÓN LINEAL PARA EL PROBLEMA DEL AGENTE VIAJERO

El problema de programación lineal de este agente viajero se puede denotar de la siguiente manera:

VARIABLES: Para cada distancia posible del grafo definimos una variable,

$$X_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{si la distancia } (i, j) \text{ está en el ciclo } i, j = 1, 2, \dots, n \\ 0, & \text{en caso contrario} \end{cases}$$

(Gutiérrez González 2010)

FUNCIÓN OBJETIVO

La función objetivo consiste en minimizar los costos del viaje:

$$\min \sum_{i=1} \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}} C_{ij} X_{ij}$$

RESTRICCIONES:

Es necesario visitar todas las ciudades, para ello necesitamos dos tipos de restricciones, de llegada y salida:

- Llegada, a cada ciudad del visitante

$$\sum_{i=1, i \neq j} X_{ij} = 1, j = 1, 2, \dots, n$$

- Salida; el visitante parte de cada ciudad

$$\sum_{j=1, j \neq i} X_{ij} = 1, j = 1, 2, \dots, n$$

VARIABLES: $X_{ij}, i \neq j$: si el viajero va de la ciudad i a la ciudad j

El problema del agente viajero; en general, siempre tendrá $n^2 - n$ variables y $2n$ restricciones. A veces es necesario ampliar el modelo anterior, añadiendo restricciones y/o variables que eliminen la posibilidad de que existan subciclos en la solución. (Gutiérrez González 2010)

2.3.4 HEURÍSTICA

Debido a que en el análisis de la etapa anterior se definió que el modelo del problema del agente viajero es el que más se adecua con las características de el

problema a resolver dentro de la organización es necesario contemplar la heurística ya que aunque es posible obtener la solución óptima para el problema del agente viajero, el manejo de grandes problemas (más de 20 nodos) puede ser computacionalmente impráctico debido a la cantidad de tiempo requerido. Para superar este obstáculo los investigadores han desarrollado numerosas heurísticas que están diseñadas para obtener una buena solución relativamente rápida. Es por esto que en esta segunda etapa contemplaremos algunos métodos heurísticos.

Es importante conocer la definición de heurística antes de conocer algunos métodos de esta naturaleza para el problema del agente viajero.

2.3.4.1 DEFINICIONES DE HEURÍSTICA

El diccionario de la Real Academia española da las siguientes definiciones de heurística.

- “1. adj. Pertenciente o relativo a la heurística.
2. f. Técnica de la indagación y del descubrimiento.
3. f. Busca o investigación de documentos o fuentes históricas.
4. f. En algunas ciencias, manera de buscar la solución de un problema mediante métodos no rigurosos, como por tanteo, reglas empíricas, etc.”

Con respecto a la heurística que se aplica a un modelo para su funcionamiento vale la pena considerar los siguientes términos:

“Método óptimo que es un método usado en la administración que produce los mejores valores posibles para las variables de decisión.

Método heurístico que es el método usado en la administración que proporciona valores aceptables (aunque no necesariamente óptimos) para las variables de decisión.” (*Mathur & Solow, 1996*)

Kamlesh Mathur y Danie Solow, mencionan dos características básicas de heurísticas que son: “La Heurística de construcción de un viaje que es un procedimiento para resolver un problema del agente viajero que construye un ciclo incluyendo secuencialmente un nodo a la vez hasta que se usan todos los nodos.

Y la heurística de mejora de viaje que es un procedimiento para resolver un problema del agente viajero que comienza con un ciclo inicial sobre todos los nodos e intenta construir nuevos ciclos sobre todos los nodos con un costo total progresivamente menor.” (*Mathur & Solow, 1996*)

2.3.4.2 MÉTODOS HEURÍSTICOS PARA LA SOLUCIÓN DEL MODELO DEL AGENTE VIAJERO

Por otra parte Wayne L. Wilson en su libro *Investigación de operaciones Aplicaciones y Algoritmos* contempla dos métodos heurísticos para la solución del problema del agente viajero. (Winston, 2005)

El primero llamado Método Heurístico del Vecino Más Cercano MHVMC se comienza de un origen para visitar la ciudad más cercana y posteriormente se busca la ciudad más cercana a la ciudad que se visitó recientemente y así sucesivamente cuidando que no se den hasta completar el tour. Al segundo lo llama Método heurístico de la Inserción más barata MHIMB el cual inicia en cualquier ciudad y se determina su vecina más cercana. Luego se forma un subtour uniendo las dos ciudades. Después se reemplaza un arco del subtour por la combinación de dos arcos en donde se incrementa el subtour, buscando que sea la cantidad más pequeña y se repite este ejercicio cuidando que no se repita alguno de los arcos que ya forman parte del subtour hasta llegar a un tour completo. (Winston, 2005)

Wayne L. Wilson menciona como uno de los ejemplos que “para 5 problemas del agente viajero con 100 ciudades resuelto tanto por el MHVMC como en la utilización del MHIMB se encuentra una variación en promedio del 15% más en las distancias con respecto al óptimo mediante una evaluación empírica según la redacción del libro *Investigación de operaciones Aplicaciones y Algoritmos*, fue realizado por Golden, Bodín, Doyle y Steward (1980) mismos que describen otros métodos heurísticos que normalmente queda dentro del 2 o 3 % del tour óptimo” (Winston, 2005)

2.3.4.3 ELECCIÓN DEL MÉTODO HEURÍSTICO PARA LA APLICACIÓN DEL MODELO DEL AGENTE VIAJERO

Como ya lo mencionamos antes la heurística nos va a proporcionar la capacidad de resolver el problema del agente viajero de manera más sencilla sin contemplar todas las restricciones que en algunos casos traerá consigo la aplicación de programas de cómputo y como se mencionó anterior mente Debido a que se definió que el modelo del problema del agente viajero es el que más se adecua con las características de el problema a resolver dentro de la organización es necesario contemplar el método heurístico del vecino más cercano, nos trae una serie de información que será útil para la persona encargada de enviar a los agentes a los diferentes destinos.

Considerando que Wayne L. Wilson menciona en su libro *Investigación de Operaciones Aplicaciones y Algoritmos* como uno de los ejemplos que para 5 problemas del agente viajero con 100 ciudades resuelto tanto por el MHVMC se encuentra una variación en promedio del 15% más en las distancias con respecto al óptimo mediante una evaluación empírica realizada por Golden, Bodín, Doyle y Steward (1980) esto representaría una mejora suficientemente representativa con respecto a los criterios de la toma de decisiones actuales. (*Winston, 2005*)

Es precisamente el método heurístico del vecino más cercano el que se propone como método para la resolución del problema del agente viajero considerando como principal criterio para la elección del vecino más próximo.

Capítulo 3

Estrategias para la difusión del kerigma

En este capítulo se tratan las estrategias que se utilizan para la difusión del mensaje, en específico de la difusión del kerigma en la misión popular intensiva en el territorio que cubre la Parroquia de Nuestra Señora de la Soledad en la colonia Salvador Díaz Mirón.

Es común que cuando se habla de misiones, se piense en la visita a países o regiones alejadas en donde no se conoce un esquema religioso con fundamento en la salvación ofrecida por Cristo Jesús, a este tipo de misiones se les conoce como “Misiones ad gentes”; sin embargo en este capítulo se hará un enfoque a las estrategias para la realización de las misiones que van dirigidas a personas del mismo sector territorial de la parroquia y que seguramente ya han sido bautizadas o posiblemente no hayan sido bautizadas, a este tipo de misiones se les conoce como “Misiones populares” que se llevan a cabo en los países y territorios de creencias católicas.

Cabe mencionar que lo descrito en el capítulo se presenta con la finalidad de entender el proceso de difusión objeto del estudio y las estrategias que se utilizan en éste. En el capítulo se hacen algunas referencias a la ideología religiosa del Catolicismo, ya que como se ha mencionado la investigación se realiza en una Asociación Religiosa, cuyas características ya han sido mencionadas con antelación en el primer capítulo.

3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS MISIONES POPULARES

Las misiones populares se realizan en países o territorios donde ya se profesa la religión católica, en donde se encuentran personas que ya han sido bautizadas, pero que, algunos de éstas, aún no han comprendido el ser católico, como se dice de manera coloquial son católicos por tradición o porque sus papás los bautizaron, pero se carece de una conciencia del ser católico por convicción y una verdadera adhesión a Cristo. Es por eso que surge la necesidad de generar esa conciencia de la práctica religiosa de manera consiente por medio de las misiones populares en donde se difunde el kerigma.

3.1.1 MISIONES AD GENTES Y MISIONES POPULARES

Es importante que el lector comprenda de manera clara cuál es el tipo de misión que se analizará en la investigación. A continuación se presentan de manera breve las características de los dos grandes tipos de misiones que se realizan por la Iglesia Católica.

Los dos grandes tipos de misión que realiza la iglesia católica son los siguientes:

- a) **Misión Ad Gentes:** En las misiones ad gentes el contenido del mensaje es el Kerigma, o primer anuncio, como predicación misionera. En este caso se encuentran bajo una situación donde no se profesa la religión católica con fundamento en la salvación ofrecida por Cristo Jesús. (*Navarro Castellanos*)
- b) **Misión Popular:** En las misiones populares debería ser igual y con el mismo objetivo, sin embargo la diferencia principal se da por lo siguiente: aunque el mensaje es el mismo “Kerigma” y al tratarse de territorios donde ya existe la religión católica se habla entonces de una reevangelización o una nueva evangelización. (*Navarro Castellanos*)

Para todo tipo de misión existen también dos formas:

- La primera es la de misión evangelizadora intensiva, normalmente realizadas de manera anual, yendo a todo el territorio, visitando casa por casa dando ahí el mensaje.
- La segunda es el visiteo misionero permanente por todos los sectores territoriales durante todo el año con un modo de visiteo integral permanente. Vale la pena mencionar que en este capítulo se dará un enfoque a la misión popular intensiva de uno de los seis sectores territoriales de la comunidad de la Colonia Salvador Díaz Mirón que depende de la Parroquia de nuestra señora de la Soledad.

3.1.2 GENERALIDADES DE LA MISIÓN POPULAR EN LA PARROQUIA DE NUESTRA SEÑORA DE LA SOLEDAD

Las misiones populares que realiza la Parroquia de Nuestra Señora de la Soledad, van dirigidas a todas las familias que habitan en la colonia Salvador Díaz Mirón, la cual está dividida en seis sectores territoriales. Actualmente se ha misionado únicamente uno de los sectores y en esta investigación se misionará el segundo de los sectores territoriales.

Cabe mencionar que el territorio correspondiente a la colonia Salvador Díaz Mirón se ha dividido en seis sectores que están distribuidos con un número de cuadras y calles similares entre sí. Esta distribución fue establecida por el Equipo sacerdotal.

Dentro de la realización de la misión popular intensiva se presentan tres etapas principales: La primera son las actividades previas a la misión, la segunda se refiere a las actividades relacionadas con la realización del visiteo o salida casa por casa y la tercera son las actividades posteriores a la misión o también conocidas como post misión.

Previo a la salida misionera se define el alcance de la misión en cuanto a sectores y número de familias a visitar, ésta dependerá del número de misioneros disponibles y las horas diarias que pueden ofrecer para la misión, además se deben preparar varias cosas en cuanto al territorio a misionar, los misioneros y los materiales los cuales se mencionan a continuación:

- a) Plano detallado de la parroquia dividida por sectores.
- b) Censo básico elemental que tenga al menos el número de familias.
- c) Territorio a visitar, delimitando manzanas y números de familias.
- d) Misioneros evangelizados de la parroquia o de otra que ayuda.
- e) Materiales que se van a utilizar antes y durante la misión.
- f) Recurso económico y presupuesto para los gastos de la misión.
- g) Campaña de Oración Intensiva a favor de la Misión.
- h) Determinación del centro de operaciones.

En la ejecución de la misión, ésta se realiza en una jornada de nueve días iniciando en sábado y terminando en domingo de la próxima semana. Durante este lapso de tiempo se programan las actividades siguientes:

- a) Visiteo casa por casa cubriendo la totalidad del sector territorial durante la jornada de nueve días. Dentro de esta actividad la pareja de misioneros difunde el kerigma a las familias que se visitan y se hace una invitación a que asistan a las reuniones generales.
- b) Reuniones generales durante los nueve días. Dentro de esta actividad al final de la jornada diaria en un horario aproximadamente de 7:30pm a 9:30pm se realizan reuniones generales en un punto específico dentro del sector que se está visitando, en estas reuniones se realiza una profundización en la difusión del kerigma y se realiza la invitación a otras actividades posteriores a la misión popular intensiva como el integrarse a casas de reunión y la asistencia a un retiro kerigmático de Reiniciación Cristiana.

La finalidad que persiguen estas actividades es difundir la buena nueva o el kerigma que es en si el aspecto más importante de la misión intensiva de la que se espera una respuesta masiva que podría reflejarse en la asistencia a las reuniones generales.

Posterior a la misión se toma en cuenta un tiempo considerable para las casas de reunión que son reuniones que se hacen en diversas casas donde se profundiza de manera más extensa sobre el Kerigma y se dispone a las personas para su asistencia a un retiro Kerigmático de Reiniciación Cristiana. El periodo posterior a la misión popular intensiva también conocido como Post Misión inicia con las casas de reunión y termina con la asistencia al retiro. Considerando que el proceso misionero evangelizador es cíclico se irán realizando diferentes retiros por lo que se contemplan espacios o casas abiertas en donde las personas pueden asistir hasta que asistan a un retiro y se integren a una pequeña comunidad.

3.2 ESTRATEGIAS PARA LA REALIZACIÓN DE LA MISIÓN INTENSIVA POPULAR EN LA PARROQUIA DE NUESTRA SEÑORA DE LA SOLEDAD

Contemplando lo descrito, las estrategias para la difusión del kerigma son de dos tipos: Las relacionadas con la difusión directamente y las relacionadas con los emisores, es decir, la pareja de misioneros que difunden el Kerigma casa por casa. Dichas estrategias se mencionan a continuación.

3.2.1 ESTRATEGIAS EN RELACIÓN A LA DIFUSIÓN

La difusión del mensaje en este caso el kerigma es fundamental en la misión popular intensiva ya que lleva consigo el objetivo que es difundir la buena nueva, siendo esto

la razón de ser de la misión. A continuación se presentan las estrategias que se consideran en relación a la difusión:

a) Visita casa por casa. La visita casa por casa con el anuncio misionero “casa por casa”, es característica típica de las misiones.

1. Es el párroco y los evangelizadores laicos de la propia parroquia los que realizan la misión, no extraños y no sólo sacerdotes o religiosas, con un anuncio kerigmático compacto y sintético y no catequético.
2. Se espera sólo una respuesta global de voluntad y decisión de volver al señor y de invitarlo a entrar a su corazón y a su vida como salvador.
3. A cada pareja de misioneros que van de dos en dos, se les da un número de familias según las horas y los días que pueden ofrecer.
4. Realización de la visita cumpliendo los siguientes elementos.
 - I. Invocar al Espíritu Santo antes de tocar a la casa.
 - II. Cuando se abre la puerta el saludo que se da es:
¡Que la paz del Señor esté en esta casa!
 - III. Se debe invitar a todas las personas que se encuentren en esta casa a estar presentes.
 - IV. Se debe explicar brevemente el porqué y para qué se visita a esa familia y se entrega la carta del párroco o equipo sacerdotal.
 - V. Se da a cada una de las personas el volante “Ya lo tienes tú”.
 - VI. Se da el anuncio de manera testimonial del contenido que tiene el volante “Ya lo tienes tú” mientras uno de los misioneros esté tomando la palabra el otro deberá estar en oración de manera discreta y sin distraerse de las situaciones que se presentan durante la predicación. El tiempo aproximado de la predicación del Kerigma es de cinco a ocho minutos
 - VII. Se da un testimonio breve de su encuentro personal con el Señor.
 - VIII. Invitar a la respuesta invitándolos a que realicen en voz alta la oración para recibir a Jesús dicha oración también está en el volante “Ya lo tienes tú”.
 - IX. Orar por la salud de los enfermos que haya en la casa.

- X. Se informa e invita a las reuniones generales.
 - XI. Hace el reporte al salir.
 - XII. Pide que si es posible pegar la calcomanía que identificará que esa casa ya fue misionada.
5. Los misioneros deben saberse que son embajadores enviados por el señor por lo que deben entender qué es el señor quien hablará por medio de ellos, por lo tanto deben tener una actitud, un comportamiento y una actitud de humildad, caridad y esperanza ya que es el Señor quien realiza su misión por medio de los misioneros.
- b) Las reuniones generales.** También son conocidas como predicaciones masivas, se hacen al final de la tarde en la noche se hace una predicación masiva a todas las personas que asistan a la reunión general. El tiempo propuesto para esta actividad es de dos horas.
- 6. Los predicadores que realicen la predicación masiva deberán ser preferentemente personas de la misma parroquia, del mismo grupo misionero o grupo sacerdotal de la parroquia.
 - 7. En esta predicación conviene combinar la predicación con música que esté de acuerdo a los temas del kerigma.
 - 8. El mensaje es el mismo de los seis pasos del volante “Ya lo tienes tu” esté debe ser cubierto completamente, pero haciendo un mayor énfasis en cada uno de los pasos en cada día como sigue: el primer día haciendo énfasis y profundizando en el paso número uno y complementando los otros cinco pasos, el segundo día haciendo énfasis y profundizando el paso número dos del volante “ya lo tienes tú” y complementando los otros cinco pasos del mismo, así sucesivamente durante los primeros seis días y posterior a éstos los días séptimo y octavo se complementarán las predicaciones con proyecciones de la película la vida pública de Jesús u otras proyecciones que por su contenido sean kerigmáticas, las proyecciones pueden ser expuestas desde el cuarto día según lo decidan los encargados de la misión.
 - 9. Todas las predicaciones que se hacen durante las reuniones generales deben de tener como punto final la invitación a recibir a Jesús como Salvador y realizar la oración para recibir a Jesús dicha en voz alta por todos lo asistentes a la reunión general.

10. Después de las predicaciones y cuando sea el caso las proyecciones de material kerigmático se realiza un pastoreo por grupos pequeños de 4 a 7 personas. En esta actividad se comparte el cómo se recibió el mensaje y se intercambian puntos de vista.
11. Se realiza un reporte de asistencia a las reuniones generales.

3.2.2 ESTRATEGIAS EN RELACIÓN A LAS PAREJAS DE MISIONEROS

Los agentes de la misión tienen una importancia fundamental ya que ellos son portadores del mensaje y al ser los emisores del mismo deben ser considerados como un punto clave en la realización de las misiones populares. A continuación se mencionan las estrategias relacionadas a las parejas de misioneros.

- a) Las parejas de misioneros tienen que ser formadas por personas que sean testigos ungidos, con un testimonio irradiante y contagioso, con una pasión misionera y llenos del Espíritu Santo.
- b) Los misioneros deben haber vivido un retiro Kerigmático para poder dar testimonio de una experiencia con Dios Vivo antes de misionar.
- c) Los misioneros deben haber tomado el curso de formación de misioneros.
- d) Los misioneros son enviados en parejas y se tienen las siguientes características de los misioneros: jóvenes, adultos, hombres, mujeres personalidad A y B. de acuerdo a las características mencionadas las parejas de misioneros pueden ser de la siguiente manera.
 1. Por personalidad tipo A y tipo B.

Las combinaciones (AA, AB, BB)
 2. Por el género femenino (F) y masculino (M).

Las combinaciones (FF, FM, MM)
 3. Por la edad Joven (J) y Adulto (A).

Las combinaciones (JJ, JA, AA)
- e) Se debe definir el número de horas y los horarios por día que cada uno de los misioneros estén dispuestos a donar para realizar el visiteo casa por casa. Para esta actividad se realiza un registro de horas disponibles que se presenta en el anexo 2 (Registro de horas disponibles por cada uno de los misioneros).

Se pretende que las parejas de misioneros se conformen de manera heterogénea dependiendo de las características que se tengan en el grupo de misioneros y los tiempos disponibles para poder evaluar si existe alguna de las parejas que representativamente de mejor resultado que otras combinaciones o identificar si existieran algunas parejas que tuvieron un resultado significativamente menos eficaz que las demás combinaciones.

3.2.3 ESTRATEGIAS PARA EL ESTUDIO DE CAMPO

Para realizar el estudio de campo es necesario que se realice un censo y una distribución geográfica. Lo anterior es necesario ya que es importante conocer el número de familias que habitan ese sector y establecer la manera en la que serán visitadas estas familias.

3.2.3.1 EL CENSO

El censo, es una visita que se realiza a todas las casas del sector territorial antes de realizar la misión popular intensiva con la finalidad de obtener el número de familias que habitan en dicho sector, además de conocer características específicas del sector como terrenos o casas abandonadas, ubicación de comercios y en algunos casos conocer las casas donde se profesa otra religión o creencia religiosa diferente al catolicismo.

Los pasos a seguir para realizar un censo son los siguientes:

1. Se define un formato con la finalidad de que a partir de éste se obtengan datos que se requieran; en este caso los datos que se requieren saber son número de familias que habitan cada una de las casas, identificación de lotes o casas no habitadas, ubicación de comercios y conocer las casas donde se profesa otra religión o creencia religiosa diferente al catolicismo. El formato definido para el censo se presenta en el anexo 3 (Formato de Censo).
2. Se asignan un número considerable de personas para realizar el censo, las personas que se asignan preferentemente son personas conocidas en el sector y que tengan una participación activa en la parroquia para que se facilite más la apertura a los domicilios visitados.
3. Las personas designadas con las características mencionadas realizan el censo de la siguiente manera.

3.1 Tocan a cada una de las puertas

3.2 A la persona que abra la puerta le explican el porqué de su visita, identificándose, diciendo que viene de parte de la Parroquia,

describiendo de manera general que ya viene la misión popular intensiva en su sector y entrega un folleto general preventivo con respecto a la misión que está por realizarse. Es necesario que si abre la puerta un menor de edad se pregunte por un adulto que se encuentre en ese momento en la casa.

3.3 Una vez dada la explicación se realizan las preguntas correspondientes al censo.

- ¿Cuántas familias habitan en esta casa?
- ¿Qué Religión Profesan?

Cuando se trate de comercios se añade la siguiente pregunta.

- ¿Las personas que atienden el negocio son parte de la familia que habita en esta casa?
- ¿Si nos permitirían colocar algún cartel para publicar la próxima misión?

Cuando se tenga la sospecha de que sea un lote o una casa deshabitada.

- Se preguntara a los vecinos más cercanos tratando de confirmar dicha sospecha.

3.4 Una vez obtenidos los datos se llena el formato de censo registrando la calle, el número, el número interior, el número de familias que habitan ese domicilio, si se encuentra algún comercio, la religión que se profesa y en su caso si se trata de un lote o casa deshabitado.

4. Esta información es concentrada y servirá de base para el envío de las parejas misioneras.

3.2.3.2 LA DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Una vez analizado el territorio mediante el censo se debe generar un plano del territorio en donde se ubican las características principales del territorio, ya que se tenga el plano del sector se realiza la logística de la ruta que seguirán los visitantes.

Para el caso específico de la misión popular intensiva próxima a realizarse se realizaran las siguientes actividades.

1. Un día antes de la misión se repartirá un folleto de información general sobre el kerigma y la invitación a las reuniones generales a todo el territorio del sector a misionar.
2. Se iniciara a visitar predicando el kerigma y entregando el volante “Ya lo tienes tú”, tratando de que en los primeros dos días se cubra la mitad del sector. Estas familias previamente habrán conocido el folleto preliminar a la misión y el resto de las familias únicamente tendrán el folleto preliminar. De esta manera todas las familias del sector tendrán conocimiento de las reuniones generales que se realizarán por las tardes durante los nueve días que dura la misión popular intensiva.
3. Tanto las personas que ya fueron visitadas por la pareja misionera que ya recibieron el folleto preliminar, como aquellas personas que únicamente recibieron el folleto preliminar han sido invitadas a las reuniones generales por lo que se espera que exista asistencia de algunas de estas personas.
4. En las reuniones generales se registra la asistencia de las personas y de qué calle vienen para detectar si ya fueron visitadas o si únicamente recibieron el folleto preliminar a la visita.

3.2.3.3 TIPO DE INVITACIÓN A LA REUNIÓN GENERAL

Existirán tres escenarios diferentes en los que se dará el anuncio:

- El primero consiste en entregar un folleto, que contiene la invitación a las reuniones generales, en la mano de la persona que es visitada por parte de los misioneros los cuales antes de entregar el folleto han dado la predicación del kerigma.
- El segundo consiste en repartir el folleto de invitación a la reunión general en una parte del territorio donde ya se haya misionado, es decir realizado el visiteo casa por casa con anterioridad.
- El tercero consiste en repartir el folleto en una parte del territorio en donde no se ha realizado la visita casa por casa. Además de estos tipos de invitación a las reuniones generales existe otro tipo de invitación que no depende del grupo de misioneros, sin embargo se da en cada ejercicio de misión intensiva que es la que se da de boca en boca, podríamos llamarla publicidad de boca en boca.

3.2.3.4 CRITERIOS PARA LA FORMACIÓN DE PAREJAS Y SU ENVÍO

En relación a los criterios para la formación de parejas se cuenta con una planilla de misioneros con diferentes características, tanto de personalidad, como de edad así como del género sexual.

Considerando que lo que se quiere comprobar es si alguna de las de las combinaciones de las características de los misioneros que conforman las parejas es significativamente más adecuada o inadecuada durante el anuncio. Entonces se trata de enviar parejas conformadas con las diferentes combinaciones a 10 destinos cada vez por turno contemplando que existen dos turnos, mañana y tarde.

Capítulo 4

Análisis de la información

En el capítulo previo se revisaron las estrategias para la difusión del Kerigma, con éstas puestas en marcha surge la recolección de información y por ende la necesidad de describir la manera en la que se realizará el análisis de la información que será recopilada durante la misión intensiva en relación a las estrategias relacionadas con la distribución geográfica y la manera de difusión e invitación a las reuniones generales y en relación a las parejas de misioneros.

Para lograr lo anterior primeramente se necesita tener bien claro cuál será la variable que se desea analizar como variable de respuesta y quienes serán las variables independientes que mejor describan la problemática. Es decir, se requiere conocer los factores que intervienen en la asistencia de personas a las reuniones generales (variable de respuesta).

El problema de describir la asistencia a las reuniones generales puede realizarse de varias formas, en este capítulo se efectúa por medio de pruebas de hipótesis para proporciones, que serán planteadas para analizar los diferentes factores relacionados con las estrategias planteadas en el capítulo previo y que básicamente se refieren a las características de las parejas de misioneros y los sectores territoriales y la manera en la que se realiza la invitación a las reuniones generales.

Además de los aspectos relacionados con la determinación de los factores de impacto en la difusión del kerigma, también mencionaremos lo relativo a otro factor de importancia durante la realización de una campaña de difusión, para este caso en particular de la misión popular intensiva en el sector IV de la colonia Salvador Díaz Mirón, nos referimos a la logística de rutas, en situaciones que existan algunas casas

pendientes en diversos puntos separados del sector que se está misionando, esto con la finalidad de poder aprovechar más el tiempo durante el visiteo. Para lograr esto último se propone la metodología del modelo del vecino más cercano para solucionar el problema del agente viajero.

4.1 DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES DE IMPACTO EN LA DIFUSIÓN DE MENSAJES EN RELACIÓN A LA ASISTENCIA A LA REUNIÓN GENERAL

A continuación se describen los factores de impacto en la difusión de mensajes, la problemática existente, además de la definición de la variable respuesta y las actividades para la obtención de datos.

4.1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Considerando que la asistencia a las reuniones generales asegura que la persona tenga una mayor recepción del mensaje kerigmático y la invitación a posteriores experiencias que ofrecen un cambio de estilo de vida entonces se plantea la siguiente problemática:

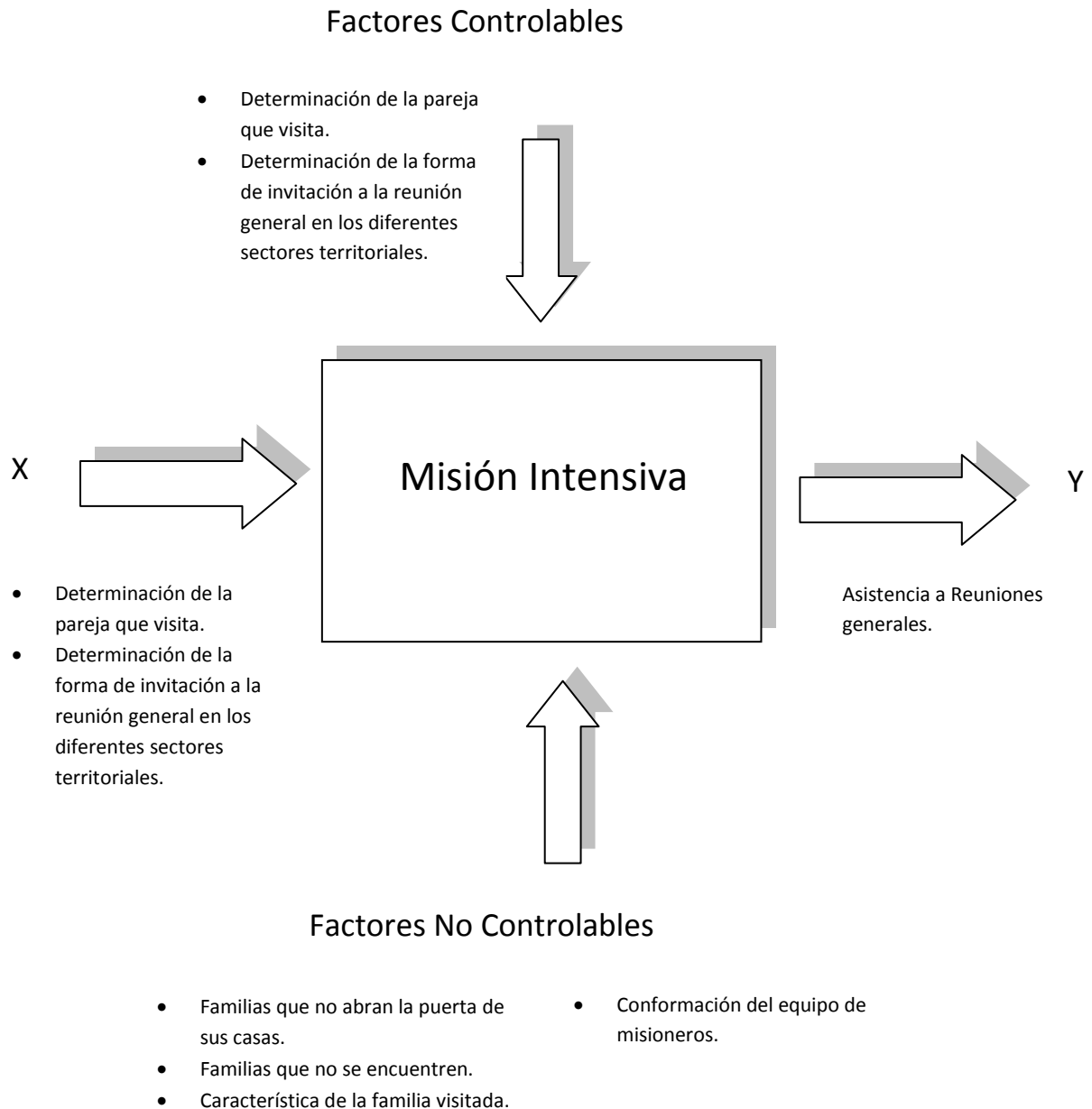
Para lograr los objetivos del trabajo sobre la evaluación de factores que pueden intervenir en la difusión del Kerigma, es necesario evaluar dos instancias:

- a) Una primera instancia se refiere al impacto de la forma de realizar la invitación a las reuniones generales, ésta se descompone en tres estrategias aplicadas en tres sectores territoriales, uno para cada estrategia, que serán comparadas entre sí.
 - una de manera personalizada por parte de la pareja de misioneros durante el visiteo casa por casa,
 - otra invitación por medio de un volante únicamente sin la visita de misioneros y
 - la distribución de volantes en un sector donde ya se haya realizado el visiteo casa por casa con anterioridad.
- b) En una segunda instancia analizar las características de las parejas de personas que difunden el kerigma e identificar cuáles de esas características son de impacto positivo y de impacto negativo ante los resultados que se quieren obtener, es decir la asistencia a las reuniones generales; para poder realizar una mejor asignación de las parejas de misioneros y así poder incrementar la asistencia de personas visitadas a las reuniones generales.

4.1.2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

En el siguiente diagrama de flujo se muestra en forma simple los factores controlables que intervienen en la misión y que serán descritos posteriormente.

Figura 4.1 Descripción del Sistema



Fuente: Elaboración propia.

4.1.3 FACTORES CONTROLABLES QUE AFECTAN LA EFICACIA DE LA MISIÓN INTENSIVA

A continuación se describen los factores controlables que afectan la eficacia de la misión intensiva en relación de la asistencia a las reuniones generales. Estos factores se dividen en dos rubros, los relativos a la manera de difusión e invitación a las reuniones generales en los tres sectores territoriales elegidos y los relativos a las características de las parejas de misioneros.

4.1.3.1 DESCRIPCIÓN DE LA MANERA DE DIFUSIÓN E INVITACIÓN A LAS REUNIONES GENERALES EN LOS TRES SECTORES TERRITORIALES ELEGIDOS

La invitación a las reuniones generales durante la misión intensiva ejecutada en un sector específico se da en dos formas: la primera es de manera verbal, una vez que ya se ha difundido el kerigma, entonces la pareja de misioneros realizan la invitación a la asistencia a la reunión general; la segunda, se realiza para reforzar la invitación de manera verbal entregando un volante que contiene la dirección y los horarios en los que se llevarán a cabo las reuniones generales. Ante esta situación y considerando que dentro de la totalidad de los 6 sectores que componen la comunidad de la colonia Salvador Díaz Mirón se tienen sectores con las siguientes características: sectores que nunca han sido misionados, un sector que ya ha sido misionado y un sector en el cual se realiza la misión intensiva en donde se realiza el visiteo casa por casa.

Tomando en consideración lo descrito se determinó lo siguiente:

- Que en el sector en el que se misionará y se realizará el visiteo casa por casa, se entregaran volantes con la invitación a la reunión general.
- Que en el sector misionado anteriormente se repartirán volantes con la invitación a las reuniones generales.
- Que en uno de los sectores en donde no se ha misionado con antelación se repartirán volantes con la invitación a las reuniones generales.

Lo anterior con la finalidad de que mediante un estudio de pruebas de hipótesis sobre diferencia de proporciones se pueda demostrar estadísticamente si existe una diferencia significativa en la manera de invitar a las reuniones generales y los sectores territoriales. En otras palabras podríamos decir que es posible que la participación directa de los misioneros para invitar a las reuniones generales durante

el visiteo tenga un mayor impacto que el únicamente volanteo en sectores anteriormente visitados o sin visitar.

A continuación se describen las maneras en la que se difunde la invitación a las reuniones generales en los sectores territoriales elegidos.

1. Primer tipo de difusión en un sector territorial elegido (volanteo y misionado al mismo tiempo)

Sector 4 (Volanteo y Misionado)

2. Segundo tipo de difusión en un sector territorial elegido (volanteo sin haber sido misionado anteriormente)

Sector 5 (Volanteo Sin Misionar)

3. Tercer tipo de difusión en un sector territorial elegido (volanteo y misionado el año anterior)

Sector 3 (Volanteo y Misionado Anteriormente)

4.1.3.2 DESCRIPCIÓN DE LOS FACTORES Y COMBINACIONES RELACIONADOS CON LAS PAREJAS DE MISIONEROS

Para este apartado es importante considerar que el visiteo casa por casa se realice por dos personas, a estas personas se les nombra como pareja de misioneros. El grupo de misioneros de la parroquia de Nuestra Señora de la Soledad cuenta con misioneros de diferentes edades, misioneros Jóvenes en un rango de 15 años hasta 44 años y misioneros Adultos de 45 hasta 80 o más años de edad; cuenta también con misioneros de los dos géneros sexuales misioneros del sexo Femenino y misioneros del sexo Masculino; además también se cuenta con misioneros de diferentes tipos de personalidad, misioneros con personalidad Tipo A y misioneros con personalidad Tipo B. Ante todo esto y debido a que la manera en la que se difunde el mensaje y se realiza la invitación a la reunión general se hace de manera personalizada por parte de los misioneros es posible que las características de las personas que componen a las parejas de misioneros tengan un impacto sobre la aceptación del mensaje y la invitación a las reuniones generales, por lo que por medio de pruebas de hipótesis de diferencia de proporciones se pretende demostrar si existe una diferencia significativa en las características de las parejas de misioneros en relación al número de personas que asisten a las reuniones generales y posteriormente tener criterios más sólidos que reflejen la conveniencia para la asignación de las parejas de misioneros.

El equipo misionero con el que se contó para la difusión del visiteo fue:

Tabla 4.1 Equipo misionero

Misionero	Genero	DESCRIPCION DE EDAD	Edad	Personalidad
Helem Kate Sánchez Palacios	Femenino	Joven	16 años	B
Diego Alfonso Morales Salinas	Masculino	Joven	18 años	A
Iván Rubén Téllez Becerra	Masculino	Joven	18 años	B
Mario Enrique Figueroa Flores	Masculino	Joven	19 años	A
Ana Nallely Gasca Ponce	Femenino	Joven	22 años	B
Diego Eduardo Santiago Cuellar	Masculino	Joven	23 años	B
Cyntia Mayram Santander Hernández	Femenino	Joven	24 años	A
Guadalupe Salado Contreras.	Femenino	Joven	25 años	A
Enrique Vargas Guzmán	Masculino	Joven	26 años	B
Leticia Beatriz Jiménez Brena	Femenino	Joven	26 años	A
Rodrigo Quiroz Núñez	Masculino	Joven	28 años	A
María del Rocío Brena Gómez.	Femenino	Joven	29 años	A
María Guadalupe Celedonio Arenas	Femenino	Joven	31 años	A
Lucia Mendoza Sánchez	Femenino	Joven	40 años	A
Diacono German.	Masculino	Joven	40 años	B
Lidia Ponce Hernández	Femenino	Joven	42 años	A
Rosalía Díaz Caratachea	Femenino	Joven	44 años	B
Mercedes Guadalupe Islas García	Masculino	Adulto	46 años	A+
Leonardo Chávez Navarrete	Masculino	Adulto	47 años	A
Victoria cordero Peñafiel	Femenino	Adulto	56 años	B
María de Lourdes Yépez	Femenino	Adulto	58 años	B
Lidia Hernández Luna	Femenino	Adulto	61 años	A
Enrique Ponce Mota	Masculino	Adulto	62 años	A
Guadalupe Ruiz.	Femenino	Adulto	62 años.	A
María del Pilar Santamaría Molina	Femenino	Adulto	63 años	B
Aurora Bedolla Arreola	Femenino	Adulto	65 años	B
Rufina Briseño Rosales	Femenino	Adulto	66 años	B
Alicia Ortega Parra	Femenino	Adulto	67 años	B
Remedios Alejo Olivera	Femenino	Adulto	70 años	B
David Martínez Cobos	Masculino	Adulto	71 años	B
Virginia Salazar Reynoso	Femenino	Adulto	72 años	A
Eneida Salazar Rosas	Femenino	Adulto	74 años	A
Josefina reyes Téllez	Femenino	Adulto	80 anos	A
Asunción Margarita Vargas González	Femenino	Adulto	80 años	A

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se describen los factores en relación a las características de cómo pueden estar conformadas las parejas de misioneros.

1. Factor: Personalidad

Francisco Javier de la Torre Hernández y Francisco J de la Torre Zermeño, en su obra Taller de análisis de la comunicación (1995) mencionan lo siguiente:

El Tratamiento (modo o forma de expresión del mensaje) implica el factor personalidad del Emisor, esto es, sus cualidades psíquicas heredadas (Temperamento) y las características adquiridas (Carácter) que hacen al hombre original; la personalidad del emisor se refleja en el tratamiento que le dé a su mensaje. *(De la Torre Hernández & De la Torre Zermeño, 1995)*

Con base en esto podríamos considerar que la personalidad de los misioneros sin duda tiene una influencia en la manera de expresar los mensajes. A continuación se da una descripción de los tipos de personalidad de las personas que pueden conformar una pareja de misioneros.

- **Personalidad tipo A**

Según, Albert Bandura, Richard H. Walters y Angel Rivière Gómez, en su obra Aprendizaje Social y Desarrollo de la Personalidad (1990) describen la personalidad tipo A de la siguiente manera:

- ❖ El perfil de esta personalidad es que son personas excesivamente competitivas y parecen estar siempre urgidos por el tiempo, luego están siempre apuradas.
- ❖ Son personas que se involucran en una lucha crónica e incesante por lograr más y más en menos y menos tiempo; y si es necesario, compitiendo contra todo lo que sea, personas o situaciones.
- ❖ Son ambiciosos y muy preocupados de la adquisición de bienes materiales.
- ❖ A nivel conductual se pueden detectar con cierta facilidad, pues están siempre moviéndose, caminando y comiendo rápidamente.
- ❖ Se sienten impacientes con la lentitud de los demás, tratan de pensar o hacer dos o más cosas a la vez; no valoran el tiempo libre y muchas veces están obsesionados con los números.
- ❖ Miden su éxito en términos de cuánto adquieren de cada cosa.

(Bandura, Walters, & Rivière Gómez, 1990)

- **Personalidad tipo B**

Según, Albert Bandura, Richard H. Walters y Angel Rivière Gómez, en su obra *Aprendizaje Social y Desarrollo de la Personalidad* (1990) describen la personalidad tipo B de la siguiente manera:

- ❖ Rara vez andan apresurados, no les interesa obtener un gran número de cosas ni tampoco participar en una serie enorme de eventos que les signifiquen andar urgidos corriendo de un lado para otro. Por lo tanto, no son impacientes.
- ❖ No sienten tampoco la necesidad de mostrar exhibir sus logros o éxitos, a no ser que sea necesario por alguna situación particular. Es decir, no necesitan mostrar que son superiores, ni con sus logros ni con sus adquisiciones materiales. Por lo tanto, pueden disfrutar del tiempo libre y relajarse sin sentir culpa.
- ❖ Los niveles de tensión y estrés en ambos casos son muy diferentes. Los tipos A normalmente tienen un nivel de tensión moderado o alto. Ellos mismos se someten a presiones de tiempo, creándose muchas veces fechas límite.

(Bandura, Walters, & Rivière Gómez, 1990)

En el trabajo, esto se traduce en que los individuos con personalidad tipo A son trabajadores rápidos, ya que enfatizan la cantidad sobre la calidad.

En cuanto a las decisiones, no son ni brillantes ni mediocres, ya que las toman demasiado rápido. Rara vez son creativas, pues debido a su preocupación por la cantidad y la velocidad, se apoyan en experiencias pasadas cuando enfrentan problemas; no dedican el tiempo necesario a desarrollar soluciones nuevas frente a los problemas. *(Bandura, Walters, & Rivière Gómez, 1990)*

Por estas razones, a pesar del esfuerzo y el trabajo duro del tipo A, los tipo B son los que parecen llegar más alto en las empresas, porque los tipo A prefieren la cantidad antes que la calidad y en general los ascensos en las grandes empresas se dan más a aquellos que conocen bien lo que hacen y son ponderados, en lugar de los que son simplemente impetuosos; a aquellos que son discretos en lugar de los que son hostiles, y a aquellos que son creativos en lugar de quienes son solo ágiles en la batalla del día a día. *(Bandura, Walters, & Rivière Gómez, 1990)*

La herramienta utilizada para determinar el tipo de personalidad aplicada a los misioneros se muestra en el anexo 4 (Herramienta para la determinación de la personalidad).

2. Factor: Género sexual

Tomando en cuenta el punto de vista de los misioneros de la cruz, quienes aplican el Sistema Integral de la Nueva Evangelización los cuales consideran poco conveniente que las parejas de misioneros se conformen por dos misioneros del sexo masculino según su experiencia comentan que las parejas con estas características tienen poca aceptación por las familias que se visitan, esto debido a la desconfianza de abrir la puerta a dos hombres. Derivado de este comentario sería interesante mediante una prueba de hipótesis de diferencia de proporciones indagar si existe una diferencia significativa considerando las posibles maneras en las que se pudieran conformar las parejas de misioneros según el género sexual de los misioneros.

- Femenino: Mujeres de cualquier edad.
- Masculino: Hombres de cualquier edad.

3. Factor edad

Tanto el comportamiento como la imagen de las personas jóvenes en comparación a las personas adultas reflejan diferencias en relación a madurez, formalidad u otros aspectos que son características específicas de una persona joven o una persona adulta por ejemplo se piensa que las personas adultas son más formales y serias que las personas jóvenes. Derivado de estos comentarios se considera de interés el conocer si existiera alguna diferencia significativa en las características de las diferentes combinaciones de las parejas de misioneros en relación a la edad.

- Joven
Misioneros de cualquier género sexual dentro del siguiente rango de edades (de 15 a 44 años de edad).
- Adulto
Misioneros de cualquier género sexual dentro del siguiente rango de edades (de 45 a 80 o más años de edad).

4.1.3.3 NÚMERO DE COMBINACIONES POR FACTOR

Primer factor personalidad tipo A y tipo B.

- Tres combinaciones (AA, AB, BB)

Segundo factor sexo Femenino y Masculino.

- Tres combinaciones (FF, FM, MM)

Tercer factor edad Joven y Adulto.

- Tres combinaciones (JJ, JA, AA)

4.1.4. DETERMINACIÓN DE LA VARIABLE RESPUESTA

En este problema la variable de respuesta sería el número o proporción de personas que asisten por lo menos una vez a la reunión general.

4.1.5. OBTENCIÓN DE DATOS DEL PROCESO DE DIFUSIÓN DEL KERIGMA

A continuación se presentan los datos que se obtuvieron durante la misión intensiva realizada en el sector 4 de la comunidad de la colonia Salvador Díaz Mirón en relación a las estrategias para la difusión del kerigma. Los datos corresponden a las personas que recibieron el mensaje “Kerigma” y a las personas que asistieron a las reuniones generales, considerando las características de las parejas que difundieron el kerigma y la manera en la que se invitó a las personas a las reuniones generales.

4.1.5.1 RESULTADOS GENERALES DE LA MISIÓN INTENSIVA

En este apartado se presentan los resultados generales de la misión en donde se describe:

- el número de personas que fueron censadas para la misión y que serán consideradas como el total,
- personas que recibieron el kerigma y
- personas que no recibieron el kerigma por diferentes situaciones no controlables.

Además se describen aspectos generales del sector 4, en el que se realizó la misión intensiva durante la última semana del mes de septiembre del 2010. Dichos datos se presentan en la tabla 1

En la tabla 4.2 se describen las características generales del sector 4 por cada una de las calles que conforman este sector.

Además la tabla 4.2 muestra una descripción general de las características del sector misionado en relación al número de personas que fueron censadas, el número de personas que recibieron el kerigma, el número de personas que no recibieron el kerigma el número de familias por calle, el número de familias que profesan la religión católica, el número de familias que profesan una fe diferente al catolicismo, así como los lotes vacíos y el número de negocios.

Derivado de los datos de la tabla 4.2 se obtiene la información relacionada a las estrategias aplicadas para la difusión del kerigma, así como para las estrategias empleadas en relación a la distribución geográfica y la manera en la que se realizó la invitación a las reuniones generales, considerando como variable de respuesta la asistencia a las reuniones generales. Esta información se presenta a continuación de manera resumida en las tablas 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 y 4.8

Tabla 4.2 Generalidades del sector 4

Calle	No. de personas censadas	No. de personas que recibieron el kerigma	No. de personas que no recibieron el kerigma	No de familias	católicos	Hermanos separados	lotes vacíos	Negocios
norte 70	35	29	6	18	18	0	0	0
norte 72	115	67	48	53	46	7	2	0
norte 72 A	112	77	35	46	46	0	1	1
norte 72 B	112	64	48	55	54	1	1	0
Oriente 157	66	39	27	32	28	4	0	1
oriente 159	76	47	29	40	39	1	0	1
Totales:	516	323	193	244	231	13	4	3

Fuente: Elaboración propia.

4.1.5.2 RESULTADOS DE LA MISIÓN INTENSIVA EN RELACIÓN A LOS SECTORES TERRITORIALES

En esta sección se describirán los datos obtenidos en relación a la asistencia de personas a las reuniones generales en relación a los sectores en donde se realizó la invitación y la manera en la que se invitó para la asistencia a las reuniones generales. A continuación se presenta la tabla 4.3 en donde se mostrarán los datos correspondientes de manera ordenada.

Tabla 4.3 Personas que asistieron a las reuniones generales en relación a la distribución geográfica y la manera en la que se realizó la invitación a las reuniones generales

Asistencia a la reunión general	cantidad de personas	Porcentaje	Proporción
Sector 4 (volanteo y misionado)	40	61.54%	0.62
Sector 3 (volanteo y misionado anteriormente)	7	10.77%	0.11
Sector 5 (volanteo sin misionar)	1	1.54%	0.02
Otros sectores o colonias (publicidad de boca en boca)	17	26.15%	0.26
Total	65	100.00%	1.000

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 4.3 se describe el número total de personas que asistieron a las reuniones generales en relación a la distribución geográfica de los sectores y la manera en la que se realizó la invitación a las reuniones generales. Además la tabla describe los datos relativos a la cantidad de personas que asistieron a las reuniones generales, así como los porcentajes y proporciones correspondientes a cada sector y tipo de invitación a la reunión general.

4.1.5.3 RESULTADOS DE LA MISIÓN INTENSIVA EN RELACIÓN A LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS PAREJAS DE MISIONEROS QUE REALIZARON EL VISITEO CASA POR CASA

En esta subsección se describirán los datos obtenidos en relación a la asistencia de personas a las reuniones generales con base en las características de las parejas de misioneros que realizaron el visiteo casa por casa. A continuación se presentan las tablas 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 y 4.8 en donde se muestran los datos de manera ordenada.

Tabla 4.4 Personas que asistieron a las reuniones y que a si vez fueron visitados por los misioneros y recibieron el kerigma.

	CANTIDADES	PORCENTAJE
PERSONAS QUE RECIBIERON EL KERIGMA	323	100%
PERSONAS QUE RECIBIERON EL KERIGMA Y QUE ASISTIERON A LA REUNION GENERAL	40	12.38%
PERSONAS QUE RECIBIERON EL KERIGMA Y QUE NO ASISTIERON A LA REUNION GENERAL	283	87.62%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 4.4 se describe la cantidad de personas que recibieron el kerigma y el porcentaje de personas que asistieron y que no asistieron a las reuniones generales, cabe mencionar que las personas que recibieron el kerigma fueron visitadas por una pareja de misioneros.

En la tabla 4.5 se muestra las diferentes combinaciones que pueden conformarse en relación a la edad de los misioneros y la cantidad de personas que asistieron a la reunión general, así como sus porcentajes y proporciones.

Tabla 4.5 Conteo de personas que asistieron a la reunión general en relación a la edad de los misioneros que visitaron a estas personas.

RESULTADOS DE COMBINACIÓN DE EDAD JOVEN (J)ADULTO (A)				
JA	JJ	AA	TOTAL DE COMBINACIONES	
33	6	1	40	CANTIDADES
82.5%	15%	2.5%	100%	PORCENTAJES
0.825	0.15	0.025	1	PROPORCIONES

Fuente: Elaboración propia.

Vale la pena mencionar que en la tabla anterior y tablas subsecuentes el número total de personas que asistieron a la reunión general y que fueron visitadas por una pareja de misioneros es de 40 personas como se mostró en la tabla 2.

Tabla 4.6 Conteo de personas que asistieron a la reunión general en relación al género sexual de los misioneros que visitaron a estas personas.

RESULTADOS DE COMBINACION DE GÉNERO MASCULINO (M)FEMENINO (F)				
MF	FF	MM	TOTAL DE COMBINACIONES	
18	16	6	40	CANTIDADES
45%	40%	15%	100%	PORCENTAJES
0.45	0.4	0.15	1	PROPORCIONES

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 4.6 muestra las diferentes combinaciones que pueden conformarse en relación al género de sexo de los misioneros y la cantidad de personas que asistieron a la reunión general, así como sus porcentajes y proporciones.

La tabla 4.7 se muestra las diferentes combinaciones que pueden conformarse en relación al tipo de personalidad de los misioneros y la cantidad de personas que asistieron a la reunión general, así como sus porcentajes y proporciones.

Tabla 4.7 Conteo de personas que asistieron a la reunión general en relación al tipo de personalidad de los misioneros que visitaron a estas personas.

RESULTADOS DE COMBINACIÓN DE PERSONALIDAD (A) O (B)				
AB	AA	BB	TOTAL DE COMBINACIONES	
19	16	5	40	CANTIDADES
47.5%	40%	12.5%	100%	PORCENTAJES
0.475	0.4	0.125	1	PROPORCIONES

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 4.8 muestra las diferentes combinaciones que pueden conformarse en relación al a la edad joven (J) adulto (A) - género masculino (M) género femenino (F) - personalidad (A) O (B) de los misioneros y la cantidad de personas que asistieron a la reunión general, así como sus porcentajes y proporciones.

Tabla 4.8 Conteo de personas que asistieron a la reunión general en relación a la edad joven (J) adulto (A) - género masculino (M) género femenino (F) - personalidad (A) O (B)

RESULTADOS DE COMBINACION DE EDAD JOVEN (J) ADULTO (A)- GÉNERO MASCULINO (M)FEMENINO (F) - PERSONALIDAD (A) O (B)			
AA-FF-AB	1	2.5	0.025
JA-FF-AA	1	2.5	0.025
JA-FF-AB	12	30	0.3
JA-FF-BB	1	2.5	0.025
JA-MF-AA	12	30	0.3
JA-MF-AB	3	7.5	0.075
JA-MM-AA	1	2.5	0.025
JA-MM-AB	2	5	0.05
JA-MM-BB	1	2.5	0.025
JJ-FF-AB	1	2.5	0.025
JJ-MF-BB	3	7.5	0.075
JJ-MM-AA	2	5	0.05
TOTAL DE COMBINACIONES	40	100	1
	CANTIDADES	PORCENTAJES	PROPORCIONES

Fuente: Elaboración propia.

4.1.6. PRUEBAS DE HIPÓTESIS PARA ANALIZAR DIFERENTES FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA ASISTENCIA A LAS REUNIONES GENERALES

A continuación se presentan las diferentes pruebas de hipótesis que se formularon relacionando las características de las parejas de misioneros y los sectores territoriales y la manera en la que se realizó la invitación a las reuniones generales, considerando las diferentes perspectivas del equipo misionero y algunas instituciones como el SINE (Sistema Integral de la Nueva Evangelización).

Vale la pena mencionar que la mayoría de las pruebas de hipótesis se plantearon antes del conteo de las personas que asistieron a las reuniones generales excepto las pruebas de hipótesis relativas a la combinación de los tres factores que componen las parejas de misioneros siendo éstos; la edad de las parejas de los misioneros, al género de las parejas de los misioneros y el tipo de personalidad de las parejas de los misioneros.

4.1.6.1 PRUEBAS DE HIPÓTESIS EN RELACIÓN A LA DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y LA MANERA DE DIFUSIÓN E INVITACIÓN A LAS REUNIONES GENERALES

Para esta estrategia se consideraron lo siguientes factores:

P^{VM} = Sector 4 (Volanteado y Misionado)

P^{VSM} = Sector 5 (Volanteado Sin Misionar)

P^{VMA} = Sector 3 (Volanteado y Misionado Anteriormente)

P^{PBB} = Otros sectores o colonias sin volantar ni misionar (Publicidad de boca en boca)

Ante esta estrategia no se tiene la certeza de que exista una diferencia significativa en las proporciones entre los diferentes sectores geográficos y la estrategia de difusión utilizada en cada uno de ellos. Sin embargo, considerando la posible influencia de la visita por parte de los misioneros se podría decir que las proporciones entre los diferentes sectores geográficos y la estrategia de difusión utilizada en cada uno de ellos reflejarían una diferencia significativa en donde sea mayor el impacto de los sectores y haya existido la intervención de misioneros.

Por lo tanto se plantean las siguientes pruebas de hipótesis de proporciones.

1. Se piensa que la proporción de asistentes a la reunión general del sector volanteado y misionado es mayor a la del sector volanteado sin misionar.

$$H_0 : p_{VM} = p_{VSM}$$

$$H_1 : p_{VM} > p_{VSM}$$

2. Se piensa que la proporción de asistentes a la reunión general del sector volanteado y misionado es mayor a la proporción del sector volanteado y misionado anteriormente.

$$H_0 : p_{VM} = p_{VMA}$$

$$H_1 : p_{VM} > p_{VMA}$$

3. Se piensa que la proporción de asistentes a la reunión general del sector volanteado y misionado es mayor a la proporción del tipo de difusión de publicidad de boca en boca.

$$H_0 : p_{VM} = p_{BBB}$$

$$H_1 : p_{VM} > p_{BBB}$$

4. Se piensa que la proporción de asistentes a la reunión general del sector volanteado y misionado anteriormente es mayor a la proporción del sector volanteado sin misionar.

$$H_0 : p_{VMA} = p_{VSM}$$

$$H_1 : p_{VMA} > p_{VSM}$$

5. Se piensa que la proporción de asistentes a la reunión general del sector volanteado y misionado anteriormente es mayor a la proporción del tipo de difusión de publicidad de boca en boca.

$$H_0 : p_{VMA} = p_{PBB}$$

$$H_1 : p_{VMA} > p_{PBB}$$

6. Se piensa que la proporción de asistentes a la reunión general del tipo de difusión de publicidad de boca en boca es mayor a la proporción del sector volanteado sin misionar.

$$H_0 : p_{PBB} = p_{VSM}$$

$$H_1 : p_{PBB} > p_{VSM}$$

4.1.6.2 PRUEBAS DE HIPÓTESIS CON RESPECTO A LAS ESTRATEGIAS EN RELACIÓN A LAS PAREJAS DE MISIONEROS

En esta sección se presentan las pruebas de hipótesis en relación a los diferentes factores que pueden componer a las parejas de misioneros.

EN RELACIÓN AL GÉNERO SEXUAL

Para este apartado se describen los siguientes factores:

P^{FM} = Género de la pareja de misioneros (Femenino, Masculino)

P^{FF} = Género de la pareja de misioneros (Femenino, Femenino)

P^{MM} = Género de la pareja de misioneros (Masculino, Masculino)

Ante esta estrategia se plantea lo siguiente:

No se tiene la certeza de que exista una diferencia significativa en las proporciones entre los diferentes géneros como se compone en cada una de las parejas de misioneros. Sin embargo y considerando la experiencia de las personas del SINE se recomienda que no se integren parejas de misioneros conformados por dos misioneros del género masculino ya que esto podría reflejar una diferencia significativa en las proporciones entre los diferentes géneros como se compone en cada una de las parejas de misioneros lo más conveniente según estas personas es que las parejas se conformen por dos misioneros de diferente género sexual o de dos misioneros de género femenino.

Por lo tanto se plantean las siguientes pruebas de hipótesis de proporciones.

1. Se piensa que la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas conformadas por misioneros de diferentes géneros sexuales es mayor a la proporción de las parejas conformadas por misioneros del género masculino.

$$H_0 : p_{FM} = p_{MM}$$

$$H_1 : p_{FM} > p_{MM}$$

2. Se piensa que la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas conformadas por misioneros del género femenino es mayor a la proporción de las parejas conformadas por misioneros del género masculino.

$$H_0 : p_{FF} = p_{MM}$$

$$H_1 : p_{FF} > p_{MM}$$

3. Se piensa que la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas conformadas por misioneros del género femenino es diferente a la proporción de las parejas conformadas por misioneros de diferentes géneros sexuales.

$$H_0 : p_{FF} = p_{FM}$$

$$H_1 : p_{FF} \neq p_{FM}$$

EN RELACIÓN AL TIPO DE PERSONALIDAD

Para este apartado se describen los siguientes factores:

P^{AB} = Personalidad de la pareja de misioneros (A, B)

P^{AA} = Personalidad de la pareja de misioneros (A, A)

P^{BB} = Personalidad de la pareja de misioneros (B, B)

Ante esta estrategia se plantea lo siguiente:

No se tiene la certeza de que exista una diferencia significativa en las proporciones entre los diferentes tipos de personalidad como se compone en cada una de las parejas de misioneros. Sin embargo y considerando que la personalidad tipo B refleja personas que son más pasivas que las de personalidad tipo A se podría reflejar una diferencia significativa en las proporciones entre los diferentes tipos de personalidad como se compone en cada una de las parejas de misioneros.

Por lo tanto se plantean las siguientes pruebas de hipótesis de proporciones.

1. Se piensa que la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas conformadas por misioneros con diferentes tipos de personalidad es mayor a la proporción de las parejas conformadas por misioneros con el tipo de personalidad B.

$$H_0 : p_{AB} = p_{BB}$$

$$H_1 : p_{AB} > p_{BB}$$

2. Se piensa que la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas conformadas por misioneros con tipo de personalidad A es mayor a la proporción de las parejas conformadas por misioneros con tipo de personalidad B.

$$H_0 : p_{AA} = p_{BB}$$

$$H_1 : p_{AA} > p_{BB}$$

3. Se piensa que la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas conformadas por misioneros con tipo de personalidad A es diferente a la proporción de las parejas conformadas por misioneros con diferentes tipos de personalidad.

$$H_0 : p_{AA} = p_{BB}$$

$$H_1 : p_{AA} \neq p_{BB}$$

EN RELACIÓN LA EDAD

P^{JA} = Edad de la pareja de misioneros (Joven, Adulto)

P^{AA} = Edad de la pareja de misioneros (Adulto, Adulto)

P^{JJ} = Edad de la pareja de misioneros (Joven, Joven)

Ante esta estrategia se plantea lo siguiente:

No se tiene la certeza de que exista una diferencia significativa en las proporciones entre las diferentes edades como se compone en cada una de las parejas de misioneros. Sin embargo y considerando que el presentar dos adultos (AA) refleja tal vez más formalidad que el presentar dos jóvenes (JJ) en una pareja, se podría reflejar una diferencia significativa en las proporciones entre las diferentes edades como se compone cada una de las parejas de misioneros.

Por lo tanto se plantean las siguientes pruebas de hipótesis de proporciones.

1. Se piensa que la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas conformadas por misioneros de diferentes edades de personalidad es diferente a la de las parejas conformadas por jóvenes.

$$H_0 : p_{JA} = p_{JJ}$$

$$H_1 : p_{JA} \neq p_{JJ}$$

2. Se piensa que la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas conformadas por misioneros de diferentes edades es diferente a la proporción de las parejas conformadas por misioneros adultos.

$$H_0 : p_{JA} = p_{AA}$$

$$H_1 : p_{JA} \neq p_{AA}$$

3. Se piensa que la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas conformadas por misioneros jóvenes es diferente a la proporción de las parejas conformadas misioneros adultos.

$$H_0 : p_{JJ} = p_{AA}$$

$$H_1 : p_{JJ} \neq p_{AA}$$

EN RELACIÓN A LA EDAD, AL GÉNERO SEXUAL Y AL TIPO DE PERSONALIDAD

Ante este planteamiento se presentan 12 combinaciones que se dan como sigue:

$$P^{AA-FF-AB} = (\text{Adulto, Adulto – Femenino, Femenino –Tipo A, Tipo B})$$

$$P^{JA-FF-AA} = (\text{Joven, Adulto – Femenino, Femenino –Tipo A, Tipo A})$$

$$P^{JA-FF-AB} = (\text{Joven, Adulto – Femenino, Femenino –Tipo A, Tipo B})$$

$$P^{JA-FF-BB} = (\text{Joven, Adulto – Femenino, Femenino –Tipo B, Tipo B})$$

$$P^{JA-MF-AA} = (\text{Joven, Adulto – Masculino, Femenino –Tipo A, Tipo A})$$

$$P^{JA-MF-AB} = (\text{Joven, Adulto – Masculino, Femenino –Tipo A, Tipo B})$$

$$P^{JA-MM-AA} = (\text{Joven, Adulto – Masculino, Masculino –Tipo A, Tipo A})$$

$$P^{JA-MM-AB} = (\text{Joven, Adulto – Masculino, Masculino –Tipo A, Tipo B})$$

$$P^{JA-MM-BB} = (\text{Joven, Adulto – Masculino, Masculino –Tipo B, Tipo B})$$

$$P^{JJ-FF-AB} = (\text{Joven, Joven – Femenino, Femenino –Tipo A, Tipo B})$$

$$P^{JJ-MF-BB} = (\text{Joven, Joven – Masculino, Femenino –Tipo B, Tipo B})$$

$$P^{JJ-MM-AA} = (\text{Joven, Joven – Masculino, Masculino –Tipo A, Tipo A})$$

Recordemos que el análisis de las diferencias entre las proporciones de las combinaciones generales se hará con base en los resultados del conteo para los que se generaron bloques de combinaciones que dieron el mismo resultado en cuanto a proporciones como sigue:

Bloque 1 con una proporción = 0.025 conformado por las siguientes combinaciones

$$(P^{AA-FF-AB}, P^{JA-FF-AA}, P^{JA-FF-BB}, P^{JA-MM-AA}, P^{JA-MM-BB} \text{ y } P^{JJ-FF-AB})$$

Bloque 2 con una proporción = 0.050 conformado por las siguientes combinaciones

$$(P^{JA-MM-AB} \text{ y } P^{JA-MF-BB})$$

Bloque 3 con una proporción = 0.075 conformado por las siguientes combinaciones

$$(P^{JA-MF-AB} \text{ y } P^{JA-MF-BB})$$

Bloque 4 con una proporción = 0.300 conformado por las siguientes combinaciones

$$(P^{JA-FF-AB} \text{ y } P^{JA-MF-AA})$$

1. Se piensa que la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas que conforman el bloque 4 es mayor a la proporción de las parejas que conforman el bloque 3

$$H_0 : P_{Bloque4} = P_{Bloque3}$$

$$H_1 : P_{Bloque4} > P_{Bloque3}$$

2. Se piensa que la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas que conforman el bloque 3 es diferente a la proporción de las parejas que conforman el bloque 2

$$H_0 : P_{Bloque3} = P_{Bloque2}$$

$$H_1 : P_{Bloque3} \neq P_{Bloque2}$$

3. Se piensa que la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas que conforman el bloque 2 es diferente a la proporción de las parejas que conforman el bloque 1

$$H_0 : P_{Bloque2} = P_{Bloque1}$$

$$H_1 : P_{Bloque2} \neq P_{Bloque1}$$

4. Se piensa que la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas que conforman el bloque 3 es diferente a la proporción de las parejas que conforman el bloque 1

$$H_0 : P_{Bloque3} = P_{Bloque1}$$

$$H_1 : P_{Bloque3} \neq P_{Bloque1}$$

4.1.7 APLICACIÓN DE LAS PRUEBAS DE HIPÓTESIS PARA ANALIZAR LOS FACTORES

A continuación se presentan las aplicaciones de la pruebas de hipótesis propuestas para la comprobación de los planteamientos sobre las estrategias aplicadas para la difusión del kerigma en relación tanto a las características de las parejas de misioneros, como a los sectores en donde se aplicaron diferentes formas de realizar la invitación a las reuniones generales. Como resultado de la aplicación de éstas se obtendrán conclusiones con base en las pruebas de hipótesis que se plantearon con un nivel de significancia de 5%; estos resultados darán una perspectiva más real considerando que se trata de un muestreo bajo medidas estadísticas y no solamente con estadística descriptiva.

Para la aplicación de las pruebas de hipótesis se considerará el Teorema.

Teorema: Para la prueba de hipótesis con muestras grandes:

Sean X_1, X_2, \dots, X_{n_1} y Y_1, Y_2, \dots, Y_{n_2} dos muestras aleatorias independientes de $Ber(p_1)$ y $Ber(p_2)$, respectivamente, entonces se pueden tener alguno de los siguientes contraste de hipótesis con tamaños de muestras grandes.

a) $H_0 : p_1 - p_2 \geq p_0$ contra $H_1 : p_1 - p_2 < p_0$,

Entonces la prueba de tamaño α , para $\alpha \in (0, 1)$ estará dada por la siguiente regla de decisión para una realización x_1, x_2, \dots, x_{n_1} y y_1, y_2, \dots, y_{n_2}

Rechazar $H_0 : p_1 - p_2 \geq p_0$, cuando la constante crítica

$$\hat{p}_1 - \hat{p}_2 < p_0 + \Phi^{-1}(\alpha) \sqrt{\frac{\hat{p}_1 \hat{q}_1}{n_1} + \frac{\hat{p}_2 \hat{q}_2}{n_2}}$$

b) $H_0 : p_1 - p_2 \leq p_0$ contra $H_1 : p_1 - p_2 > p_0$,

Entonces la prueba de tamaño α , para $\alpha \in (0, 1)$ estará dada por la siguiente regla de decisión para una realización x_1, x_2, \dots, x_n y y_1, y_2, \dots, y_{n_2}

Rechazar $H_0 : p_1 - p_2 \leq p_0$, cuando la constante crítica

$$\hat{p}_1 - \hat{p}_2 > p_0 + \Phi^{-1}(1 - \alpha) \sqrt{\frac{\hat{p}_1 \hat{q}_1}{n_1} + \frac{\hat{p}_2 \hat{q}_2}{n_2}}$$

c) $H_0 : p_0 \leq p_1 - p_2 \leq p_{01}$ contra $H_1 : p_1 - p_2 < p_0$ ó $p_1 - p_2 > p_{01}$

Entonces la prueba de tamaño α , para $\alpha \in (0, 1)$ estará dada por la siguiente regla de decisión para una realización x_1, x_2, \dots, x_n y y_1, y_2, \dots, y_{n_2} :

Rechazar $H_0 : p_0 \leq p_1 - p_2 \leq p_{01}$, cuando la constante crítica

$$\hat{p}_1 - \hat{p}_2 < p_0 + \Phi^{-1}(\alpha/2) \sqrt{\frac{\hat{p}_1 \hat{q}_1}{n_1} + \frac{\hat{p}_2 \hat{q}_2}{n_2}} \quad \text{ó}$$

$$\hat{p}_1 - \hat{p}_2 > p_{01} + \Phi^{-1}(1-\alpha/2) \sqrt{\frac{\hat{p}_1 \hat{q}_1}{n_1} + \frac{\hat{p}_2 \hat{q}_2}{n_2}}$$

Con $p_0, p_{01} \in [0, 1]$ valores conocidos de antemano, $q_k = 1 - p_k$ y $\hat{p}_k = \bar{x}_k$, $\Phi^{-1}(\gamma)$ representa el cuantil γ de la distribución normal estándar para $\gamma \in (0, 1)$, ó Z_γ representa el valor de la variable normal estándar cuya área a la derecha es $\gamma \in (0, 1)$

Se utiliza una aproximación de la distribución normal para muestras grandes, debido a que no existe fórmula para la diferencia de proporciones, ya que no se conoce su distribución. Una forma alternativa de resolverse es por medio de simulación de la distribución, pero por el tamaño de la muestra (mayor a 30) la aproximación da buenos resultados y es mucho más sencilla su aplicación.

En las tablas 4.9, 4.10, 4.11, 4.12 y 4.13 se presenta la aplicación de las pruebas de hipótesis planteadas en el apartado 4.1.6 de este capítulo las cuales se muestran a continuación.

4.1.7.1 APLICACIÓN DE PRUEBAS DE HIPÓTESIS EN RELACIÓN A LA DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y LA MANERA DE DIFUSIÓN E INVITACIÓN A LAS REUNIONES GENERALES

Tabla 4.9 Aplicación de las pruebas de hipótesis en relación a la distribución geográfica y al tipo de difusión e invitación a las reuniones generales con $n_1 = n_2 = 65$ y un nivel de significancia del 5%

Descripción de la hipótesis	P1	P2	Formulación de la hipótesis	Resolución	Conclusión
1. Se piensa que la proporción de asistentes a la reunión general del sector volanteado y misionado es mayor a la proporción del sector volanteado sin misionar.	0.615	0.020	$H_0 : P_{VM} = P_{VSM}$	No existe evidencia para aceptar la hipótesis nula	Estadísticamente la proporción de asistentes a la reunión general del sector volanteado y misionado es mayor a la proporción del sector volanteado sin misionar.
			$H_1 : P_{VM} > P_{VSM}$		
2. Se piensa que la proporción de asistentes a la reunión general del sector volanteado y misionado es mayor a la proporción del sector volanteado y misionado anteriormente	0.615	0.110	$H_0 : P_{VM} = P_{VMA}$	No existe evidencia para aceptar la hipótesis nula	Estadísticamente la proporción de asistentes a la reunión general del sector volanteado y misionado es mayor a la proporción del sector volanteado y misionado anteriormente.
			$H_1 : P_{VM} > P_{VMA}$		
3. Se piensa que la proporción de asistentes a la reunión general del sector volanteado y misionado es mayor a la proporción del tipo de difusión de publicidad de boca en boca.	0.615	0.260	$H_0 : P_{VM} = P_{PBB}$	No existe evidencia para aceptar la hipótesis nula	Estadísticamente la proporción de asistentes a la reunión general del sector volanteado y misionado es mayor a la proporción del tipo de difusión de publicidad de boca en boca.
			$H_1 : P_{VM} > P_{PBB}$		
4. Se piensa que la proporción de asistentes a la reunión general del sector volanteado y misionado anteriormente es mayor a la proporción del sector volanteado sin misionar	0.110	0.020	$H_0 : P_{VMA} = P_{VSM}$	No existe evidencia para aceptar la hipótesis nula	Estadísticamente la proporción de asistentes a la reunión general del sector volanteado y misionado anteriormente es mayor a la proporción del sector volanteado sin misionar.
			$H_1 : P_{VMA} > P_{VSM}$		
5. Se piensa que la proporción de asistentes a la reunión general del sector volanteado y misionado anteriormente es mayor a la proporción del tipo de difusión de publicidad de boca en boca.	0.110	0.260	$H_0 : P_{VMA} = P_{PBB}$	No existe evidencia para rechazar la hipótesis nula	Estadísticamente la proporción de asistentes a la reunión general del sector volanteado y misionado anteriormente no es mayor a la proporción del tipo de difusión de publicidad de boca en boca.
			$H_1 : P_{VMA} > P_{PBB}$		
6. Se piensa que la proporción de asistentes a la reunión general del tipo de difusión de publicidad de boca en boca es mayor a la proporción del sector volanteado sin misionar	0.260	0.020	$H_0 : P_{PBB} = P_{VSM}$	No existe evidencia para aceptar la hipótesis nula	Estadísticamente la proporción de asistentes a la reunión general del tipo de difusión de publicidad de boca en boca es mayor a la proporción del sector volanteado sin misionar.
			$H_1 : P_{PBB} > P_{VSM}$		
			$H_1 : P_{PBB} > P_{VSM}$		

Fuente: Elaboración propia

4.1.7.2 APLICACIÓN DE PRUEBAS DE HIPÓTESIS CON RESPECTO A LAS ESTRATEGIAS EN RELACIÓN A LAS PAREJAS DE MISIONEROS

APLICACIÓN DE PRUEBAS DE HIPÓTESIS EN RELACIÓN AL GÉNERO SEXUAL

Tabla 4.10 Aplicación de las pruebas de hipótesis en relación al género sexual de las parejas de misioneros con n_1 y $n_2 = 40$ y un nivel de significancia del 5%

Descripción de la hipótesis	P1	P2	Formulación de la hipótesis	Resolución	Conclusión
1. Se piensa que la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas conformadas por misioneros de diferentes géneros sexuales es mayor a la proporción de las parejas conformadas por misioneros del género masculino.	0.450	0.150	$H_0 : P_{FM} = P_{MM}$	No existe evidencia para aceptar la hipótesis nula	Estadísticamente la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas conformadas por misioneros de diferentes géneros sexuales es mayor a la proporción de las parejas conformadas por misioneros del género masculino.
			$H_1 : P_{FM} > P_{MM}$		
2. Se piensa que la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas conformadas por misioneros del género femenino es mayor a la proporción de las parejas conformadas por misioneros del género masculino.	0.400	0.150	$H_0 : P_{FF} = P_{MM}$	No existe evidencia para aceptar la hipótesis nula	Estadísticamente la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas conformadas por misioneros del género femenino es mayor a la proporción de las parejas conformadas por misioneros del género masculino.
			$H_1 : P_{FF} > P_{MM}$		
3. Se piensa que la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas conformadas por misioneros del género femenino es diferente a la proporción de las parejas conformadas por misioneros de diferentes géneros sexuales.	0.400	0.450	$H_0 : P_{FF} = P_{FM}$	No existe evidencia para rechazar la hipótesis nula	Estadísticamente no existe diferencia entre la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas conformadas por misioneros del género femenino y la proporción de las parejas conformadas por misioneros de diferentes géneros sexuales.
			$H_1 : P_{FF} \neq P_{FM}$		

Fuente: Elaboración propia

APLICACIÓN DE PRUEBAS DE HIPÓTESIS EN RELACIÓN AL TIPO DE PERSONALIDAD

Tabla 4.11 Aplicación de las pruebas de hipótesis en relación tipo de personalidad de las parejas de misioneros con n_1 y $n_2 = 40$ y un nivel de significancia del 5%

Descripción de la hipótesis	P1	P2	Formulación de la hipótesis	Resolución	Conclusión
1. Se piensa que la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas conformadas por misioneros con diferentes tipos de personalidad es mayor a la proporción de las parejas conformadas por misioneros con tipo de personalidad B.	0.475	0.125	$H_0 : P_{AB} = P_{BB}$	No existe evidencia para aceptar la hipótesis nula	Estadísticamente la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas conformadas por misioneros con diferentes tipos de personalidad es mayor a la proporción de las parejas conformadas por misioneros con tipo de personalidad B.
			$H_1 : P_{AB} > P_{BB}$		
2. Se piensa que la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas conformadas por misioneros con tipo de personalidad A es mayor a la proporción de las parejas conformadas por misioneros con tipo de personalidad B.	0.400	0.125	$H_0 : P_{AA} = P_{BB}$	No existe evidencia para aceptar la hipótesis nula	Estadísticamente la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas conformadas por misioneros con tipo de personalidad A es mayor a la proporción de las parejas conformadas por misioneros con tipo de personalidad B.
			$H_1 : P_{AA} > P_{BB}$		
3. Se piensa que la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas conformadas por misioneros con tipo de personalidad A es diferente a la proporción de las parejas conformadas por misioneros con diferentes tipos de personalidad.	0.400	0.475	$H_0 : P_{AA} = P_{AB}$	No existe evidencia para rechazar la hipótesis nula	Estadísticamente no existe diferencia entre la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas conformadas por misioneros con tipo de personalidad A y la proporción de las parejas conformadas por misioneros con diferentes tipos de personalidad.
			$H_1 : P_{AA} \neq P_{AB}$		

Fuente: Elaboración propia

APLICACIÓN DE PRUEBAS DE HIPÓTESIS EN RELACIÓN LA EDAD

Tabla 4.12 Aplicación de las pruebas de hipótesis en relación al género sexual de las parejas de misioneros con n_1 y $n_2 = 40$ y un nivel de significancia del 5%

Descripción de la hipótesis	P1	P2	Formulación de la hipótesis	Resolución	Conclusión
1. Se piensa que la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas conformadas por misioneros de diferentes edades de personalidad es diferente a la de las parejas conformadas por jóvenes.	0.825	0.150	$H_0 : P_{JA} = P_{JJ}$	No existe evidencia para aceptar la hipótesis nula	Estadísticamente la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas conformadas por misioneros de diferentes edades de personalidad es diferente a la de las parejas conformadas por jóvenes.
			$H_1 : P_{JA} \neq P_{JJ}$		
2. Se piensa que la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas conformadas por misioneros de diferentes edades es diferente a la proporción de las parejas conformadas por misioneros adultos.	0.825	0.025	$H_0 : P_{JA} = P_{AA}$	No existe evidencia para aceptar la hipótesis nula	Estadísticamente la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas conformadas por misioneros de diferentes edades es diferente a la proporción de las parejas conformadas por misioneros adultos.
			$H_1 : P_{JA} \neq P_{AA}$		
3. Se piensa que la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas conformadas por misioneros jóvenes es diferente a la proporción de las parejas conformadas misioneros adultos.	0.150	0.025	$H_0 : P_{JJ} = P_{AA}$	No existe evidencia para aceptar la hipótesis nula	Estadísticamente la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas conformadas por misioneros jóvenes es diferente a la proporción de las parejas conformadas misioneros adultos.
			$H_1 : P_{JJ} \neq P_{AA}$		

Fuente: Elaboración propia

APLICACIÓN DE PRUEBAS DE HIPÓTESIS EN RELACIÓN A LA EDAD, AL GÉNERO SEXUAL Y AL TIPO DE PERSONALIDAD

Tabla 4.13 Aplicación de las pruebas de hipótesis en relación a la edad, género sexual y tipos de personalidad de las parejas de misioneros segmentada por bloques como lo muestra el apartado 4.6.2.4 de este capítulo, con $n_1 = n_2 = 40$ y un nivel de significancia del 5%

Descripción de la hipótesis	P1	P2	Formulación de la hipótesis	Resolución	Conclusión
1. Se piensa que la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas que conforman el bloque 4 es mayor a la proporción de las parejas que conforman el bloque 3	0.300	0.075	H0 : P Bloque 4 = P Bloque 3	No existe evidencia para aceptar la hipótesis nula	Estadísticamente la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas que conforman el bloque 4 es mayor a la proporción de las parejas que conforman el bloque 3.
			H1 : P Bloque 4 > P Bloque 3		
2. Se piensa que la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas que conforman el bloque 3 es diferente a la proporción de las parejas que conforman el bloque 2	0.075	0.050	H0 : P Bloque 3 = P Bloque 2	No existe evidencia para rechazar la hipótesis nula	Estadísticamente no existe diferencia entre la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas que conforman el bloque 3 y la proporción de las parejas que conforman el bloque 2.
			H1 : P Bloque 3 ≠ P Bloque 2		
3. Se piensa que la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas que conforman el bloque 2 es diferente a la proporción de las parejas que conforman el bloque 1	0.050	0.025	H0 : P Bloque 2 = P Bloque 1	No existe evidencia para rechazar la hipótesis nula	Estadísticamente no existe diferencia entre la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas que conforman el bloque 2 y la proporción de las parejas que conforman el bloque 1.
			H1 : P Bloque 2 ≠ P Bloque 1		
4. Se piensa que la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas que conforman el bloque 3 es diferente a la proporción de las parejas que conforman el bloque 1	0.075	0.025	H0 : P Bloque 3 = P Bloque 1	No existe evidencia para rechazar la hipótesis nula	Estadísticamente no existe diferencia entre la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas que conforman el bloque 3 es diferente a la proporción de las parejas que conforman el bloque 1.
			H1 : P Bloque 3 ≠ P Bloque 1		

Fuente: Elaboración propia

4.2 ASIGNACIÓN DE DESTINOS DE LAS PAREJAS DE MISIONEROS

A continuación se describe de manera breve una metódica que se propone para la asignación de ruteo durante las misiones intensivas. Cabe señalar que para ejemplificar la metódica propuesta se utilizará la información correspondiente al sector IV de la colonia Salvador Díaz Mirón. Es importante mencionar también que la presente propuesta puede servir como base para casos similares tratándose de agentes que pretendan visitar diferentes destinos en un territorio con fines de promoción, venta, cobranza, mensajería, entre otros.

4.2.1 CONSIDERACIONES PARA LA ASIGNACIÓN DE DESTINOS

Para efectos de asignación de destinos de los misioneros se debe considerar lo siguiente:

- Tener un mapa para ubicar los puntos a visitar.
- Identificar los puntos a visitar en el mapa.
- Identificar el sitio de inicio de la red.
- Determinar las distancias entre los diferentes sitios a visitar.
- Generar un modelo para resolver el problema.
- Correr el modelo.
- Establecer la ruta a seguir.

4.2.2 METÓDICA PARA LA ASIGNACIÓN DE DESTINOS A LOS MISIONEROS EN LOS SECTORES DE LA COLONIA SALVADOR DÍAZ MIRÓN

Para los casos específicos de la misión popular intensiva en los sectores de la colonia salvador Díaz Mirón se propone la siguiente metódica:

1. Elaboración de un mapa del territorio (sector) a misionar.
2. Definir los criterios para la asignación de los sitios a visitar.

Una vez que se ha definido la conformación de las parejas de misioneros de la mejor manera según los resultados del estudio de las pruebas de hipótesis de proporciones, entonces se procede a realizar un ruteo inicial en donde se asignará una pareja de misioneros por cada casa de cada calle que compone el sector, considerando 2 o 3 cuadras por cada pareja de misioneros.

Considerando que los primeros dos días de misión son sábado y domingo y se tiene una mayor participación de misioneros, entonces se asignarán de esta manera los destinos a parejas de misioneros que además de estar conformadas por misioneros con las características más adecuadas participen de tiempo completo durante estos dos primeros días. Entonces las parejas de misioneros asignadas visitarán durante estos dos días sus destinos con la finalidad de cubrirlos dando el mensaje a los habitantes de esas casas.

Vale la pena mencionar que en el caso de que alguno de los misioneros no pudiera asistir, puede ser relevado por otro misionero que previamente haya declarado su disponibilidad en ese mismo horario. Es importante que los misioneros tomen con seriedad, responsabilidad y compromiso la disponibilidad que declaren tener.

3. Determinación de pendientes que surjan después de las visitas durante los dos primeros días (Sábado y Domingo) de la jornada de misión intensiva.

3.1 Si la determinación de pendientes de los dos primeros días supone un gran número de destinos a visitar entonces se procede a realizar un ruteo intermedio en donde se conservara el criterio de asignar pendientes por cera de la calle considerando 2, 3 o más cuadras dependiendo del número de pendientes por cada pareja de misioneros.

3.2 Una vez que los destinos a visitar se hayan disminuido notablemente y estén distribuidos en todo el territorio misionado parcialmente entonces se procede a realizar un ruteo final considerando los siguientes pasos descritos en la presente metódica.

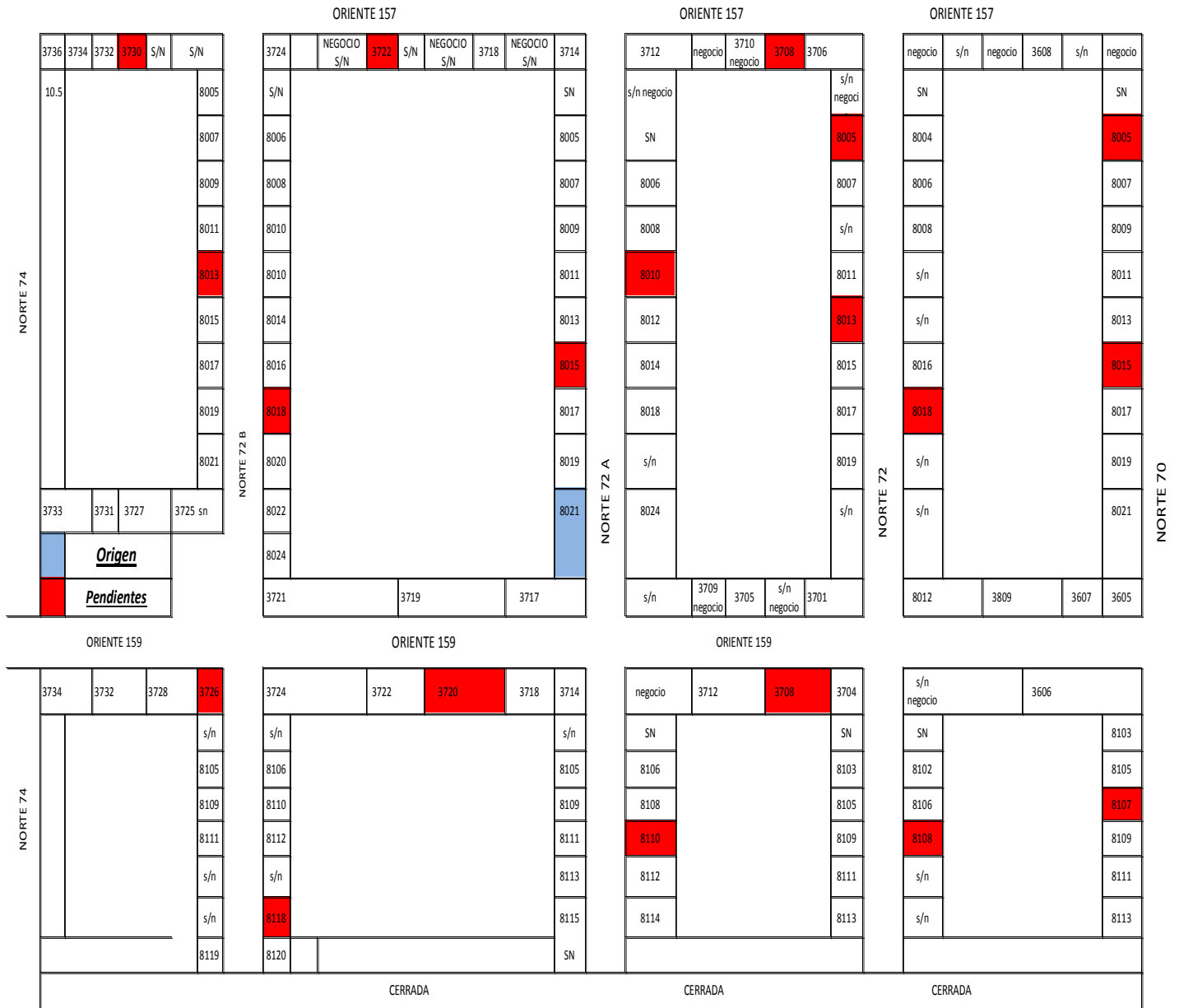
4. Identificación de los destinos pendientes en el mapa.

(Ver Figura, “Mapa del Sector”)

5. Identificar el sitio de partida (Centro de operaciones)

(Ver Figura, “Mapa del Sector”)

Figura 4.2 Mapa del sector



Fuente: Elaboración propia

6. Determinar la distancia entre los diferentes sitios que quedaron pendientes, considerando el sitio de partida (Centro de operaciones) obsérvese la siguiente matriz de distancias.

Tabla 4.14 Matriz de distancias entre sitios pendientes de visitar

Cuadra	Calle	Número	Cuadra																			
			1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	2	3	1	2	3
			Norte 72A Nones	Norte 72A Nones	Norte 72A Pares	Norte 72A Pares	Norte 72B Nones	Norte 72B Pares	Norte 72B Pares	Norte 72 Nones	Norte 72 Nones	Norte 72 Pares	Norte 72 Pares	Norte 70 Nones	Norte 70 Nones	Norte 70 Nones	Oriente 157 Pares	Oriente 157 Pares	Oriente 157 Pares	Oriente 159 Pares	Oriente 159 Pares	Oriente 159 Pares
1	Norte 72A Nones	8021	0	48	84	96	126	174	138	228.5	276.5	312.5	396.5	216	276	216	234	165	190	108	55.5	78
1	Norte 72A Nones	8015	48	0	48	84	96	228	192	180	180	168	192	264	264	264	199.5	129	139.5	144	89	114
1	Norte 72A Pares	8010	84	48	0	48	120	276	228	144	192	180	204	228	276	300	187.5	117	103.5	114	125	138
2	Norte 72A Pares	8110	96	84	48	0	132	240	204	264	192	180	180	348	276	276	331.5	237	223.5	144	89	102
1	Norte 72B Nones	8013	126	96	120	132	0	48	216	252	276	276	288	252	348	360	103.5	102	199.5	72	113	210
1	Norte 72B Pares	8006	174	228	276	240	48	0	240	204	300	300	308	204	372	408	79.5	78	151.5	144	161	318
2	Norte 72B Pares	8118	138	192	228	204	216	240	0	396	264	276	260	396	348	360	271.5	270	331.5	84	101	210
1	Norte 72 Nones	8005	228.5	180	144	264	252	204	396	0	48	96	168	120	228	228	223.5	165	38.5	288	233	138
1	Norte 72 Nones	8013	276.5	180	192	192	276	300	264	48	0	48	120	168	180	180	271.5	213	86.5	240	185	90
1	Norte 72 Pares	8018	312.5	168	180	180	276	300	276	96	48	0	180	180	144	144	319.5	249	74.5	228	173	78
2	Norte 72 Pares	8108	396.5	192	204	180	288	308	260	168	120	180	0	264	192	72	403.5	333	194.5	228	133	90
1	Norte 70 Nones	8005	216	264	228	348	252	204	396	120	168	180	264	0	60	144	307.5	237	122.5	372	317	222
1	Norte 70 Nones	8015	276	264	276	276	348	372	348	228	180	144	192	60	0	84	367.5	297	182.5	312	257	162
2	Norte 70 Nones	8107	216	264	300	276	360	408	360	228	180	144	72	144	84	0	451.5	369	266.5	288	233	138
1	Oriente 157 Pares	3730	234	199.5	187.5	331.5	103.5	79.5	271.5	223.5	271.5	319.5	403.5	307.5	367.5	451.5	0	72	169.5	174	215	360
2	Oriente 157 Pares	3722	165	129	117	237	102	78	270	165	213	249	333	237	297	369	72	0	115.5	171	188	288
3	Oriente 157 Pares	3708	190	139.5	103.5	223.5	199.5	151.5	331.5	38.5	86.5	74.5	194.5	122.5	182.5	266.5	169.5	115.5	0	262	303	179
1	Oriente 159 Pares	3726	108	144	114	144	72	144	84	288	240	228	228	372	312	288	174	171	262	0	59	138
2	Oriente 159 Pares	3720	55.5	89	125	89	113	161	101	233	185	173	133	317	257	233	215	188	303	59	0	91.5
3	Oriente 159 Pares	3708	78	114	138	102	210	318	210	138	90	78	90	222	162	138	360	288	179	138	91.5	0

Fuente: Elaboración propia

7. Generar un modelo de programación lineal considerando la heurística del vecino más cercano para la resolución del problema del agente viajero.

Considerando lo siguiente:

FUNCIÓN OBJETIVO

La función objetivo consiste en minimizar las distancias del viaje:

$$\min \sum_{i=1} \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}} C_{ij} X_{ij}$$

RESTRICCIONES:

Es necesario visitar todos los sitios pendientes, para ello necesitamos dos tipos de restricciones, de llegada y salida:

- Llegada, a cada pendiente del visitante

$$\sum_{i=1, i \neq j} X_{ij} = 1, j = 1, 2, \dots, n$$

- Salida; el visitante parte de cada sitio pendiente

$$\sum_{j=1, i \neq j} X_{ij} = 1, j = 1, 2, \dots, n$$

VARIABLES:

$X_{ij}, i \neq j$: Si el misionero va del nodo pendiente i al nodo pendiente j

8. Correr el modelo.

Esta etapa se puede realizar utilizando un programa de cómputo adecuado o por medio de alguna técnica manual para encontrar una solución factible conveniente para los fines que se persigan. En este caso optamos por la búsqueda de la ruta por medio del método matricial, ver anexo 5 (Aplicación del modelo)

9. Establecer la ruta a seguir.

Resultará de la aplicación del modelo.

La aplicación del modelo se muestra en el anexo 5 (Aplicación del modelo)

Conclusiones

Mediante el resultado de las diferentes pruebas de hipótesis se reflejaron algunas diferencias estadísticas con respecto a las proporciones de los factores analizados que se mencionan a continuación.

a) En relación a la distribución geográfica y la manera de difusión e invitación a las reuniones generales:

- Estadísticamente al 5% de significancia, la proporción de asistentes a la reunión general del sector volanteado y misionado es mayor a la proporción del sector volanteado sin misionar.
- Estadísticamente al 5% de significancia, la proporción de asistentes a la reunión general del sector volanteado y misionado es mayor a la proporción del sector volanteado y misionado anteriormente.
- Estadísticamente al 5% de significancia, la proporción de asistentes a la reunión general del sector volanteado y misionado es mayor a la proporción del tipo de difusión de publicidad de boca en boca.
- Estadísticamente al 5% de significancia, la proporción de asistentes a la reunión general del sector volanteado y misionado anteriormente es mayor a la proporción del sector volanteado sin misionar.
- Estadísticamente al 5% de significancia, la proporción de asistentes a la reunión general del sector volanteado y misionado anteriormente no es mayor a la proporción del tipo de difusión de publicidad de boca en boca.
- Estadísticamente al 5% de significancia, la proporción de asistentes a la reunión general del tipo de difusión de publicidad de boca en boca es mayor a la proporción del sector volanteado sin misionar.

Con base en lo descrito se puede concluir de manera general que las dos formas más efectivas de difundir la invitación a la reunión general es la de Visitar y volatear, seguida de la publicidad de boca en boca; lo que nos deja entrever también, que el volanteo sin llevar a cabo la visita casa por casa o en lugares donde ya se ha visitado con “aproximadamente un año de anterioridad” no es una manera efectiva de realizar la invitación a las reuniones generales, en comparación a las dos

estrategias que presentaron mejores resultados, para esto se tomaron sus proporciones como criterio de comparación.

b) Con respecto al género sexual de los misioneros que conforman una pareja.

- Estadísticamente al 5% de significancia, la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas conformadas por misioneros de diferentes géneros sexuales es mayor a la proporción de las parejas conformadas por misioneros del género masculino.
- Estadísticamente al 5% de significancia, la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas conformadas por misioneros del género femenino es mayor a la proporción de las parejas conformadas por misioneros del género masculino.
- Estadísticamente al 5% de significancia, no existe diferencia entre la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas conformadas por misioneros del género femenino y la proporción de las parejas conformadas por misioneros de diferentes géneros de sexo.

Con base en lo descrito se concluye de manera general que las dos formas más efectivas de conformar las parejas de misioneros en relación al género de sexual, es que sean de diferentes géneros sexuales o dos misioneros femeninos; también se deja entrever que las parejas conformadas con género Masculino reflejaron una menor aceptación en comparación con las parejas de misioneros conformadas por diferentes géneros o conformados por dos personas de género femenino, tomando como base para la comparación sus proporciones.

c) Con respecto al tipo de personalidad de los misioneros que conforman una pareja.

- Estadísticamente al 5% de significancia, la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas conformadas por misioneros con diferentes tipos de personalidad es mayor a la proporción de las parejas conformadas por misioneros con tipo de personalidad B.
- Estadísticamente al 5% de significancia, la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas conformadas por misioneros con tipo de personalidad A es mayor a la proporción de las parejas conformadas por misioneros con tipo de personalidad B.
- Estadísticamente al 5% de significancia, no existe diferencia entre la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas

conformadas por misioneros con tipo de personalidad A y la proporción de las parejas conformadas por misioneros con diferentes tipos de personalidad.

Con base en lo descrito se concluye de manera general que las dos formas más efectivas de conformar las parejas de misioneros en relación al tipo de personalidad; sería de tipo de personalidad diferentes o dos misioneros de tipo de personalidad A; también se deja entrever que las parejas conformadas con tipo de personalidad B reflejaron una menor aceptación en comparación con las parejas de misioneros conformadas por diferentes tipos de personalidad o conformados por dos personas tipo de personalidad A, tomando como base para la comparación sus proporciones.

d) Con respecto a la edad de los misioneros que conforman una pareja.

- Estadísticamente al 5% de significancia, la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas conformadas por misioneros de diferentes edades de personalidad es diferente a la de las parejas conformadas por jóvenes. Siendo mayor la proporción de parejas conformadas por misioneros de diferentes edades.
- Estadísticamente al 5% de significancia, la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas conformadas por misioneros de diferentes edades es diferente a la proporción de las parejas conformadas por misioneros adultos. Siendo mayor la proporción de parejas conformadas por misioneros de diferentes edades.
- Estadísticamente al 5% de significancia, la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas conformadas por misioneros jóvenes es diferente a la proporción de las parejas conformadas misioneros adultos. Siendo mayor la proporción de parejas conformadas por misioneros de diferentes edades.

Con base en lo descrito se concluye de manera general que la forma más efectiva de conformar las parejas de misioneros en relación a la edad sería de parejas de misioneros en donde se refleja una diferencia de edades, es decir conformadas por personas adultas; también se deja entrever que las parejas conformadas por misioneros de edades similares reflejaron una menor aceptación en comparación con las parejas de misioneros conformadas por diferentes edades, tomando como base para la comparación sus proporciones.

e) Con respecto a los bloques que presentan proporciones similares compuestos de la siguiente manera:

Bloque 1 con una proporción = 0.025 conformado por las siguientes combinaciones ($P^{AA-FF-AB}$, $P^{JA-FF-AA}$, $P^{JA-FF-BB}$, $P^{JA-MM-AA}$, $P^{JA-MM-BB}$ y $P^{JJ-FF-AB}$)

Bloque 2 con una proporción = 0.050 conformado por las siguientes combinaciones ($P^{JA-MM-AB}$ y $P^{JA-MF-BB}$)

Bloque 3 con una proporción = 0.075 conformado por las siguientes combinaciones ($P^{JA-MF-AB}$ y $P^{JA-MF-BB}$)

Bloque 4 con una proporción = 0.300 conformado por las siguientes combinaciones ($P^{JA-FF-AB}$ y $P^{JA-MF-AA}$).

- Estadísticamente al 5% de significancia, la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas que conforman el bloque 4 es mayor a la proporción de las parejas que conforman el bloque 3.
- Estadísticamente al 5% de significancia, no existe diferencia entre la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas que conforman el bloque 3 y la proporción de las parejas que conforman el bloque 2.
- Estadísticamente al 5% de significancia, no existe diferencia entre la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas que conforman el bloque 2 y la proporción de las parejas que conforman el bloque 1.
- Estadísticamente al 5% de significancia, existe diferencia entre la proporción de asistentes a la reunión general de las parejas que conforman el bloque 3 y las parejas que conforman el bloque 1.

Con base en lo descrito se concluye de manera general que el bloque 4 presenta las dos maneras más efectivas de conformar las parejas de misioneros en general seria de la siguiente manera:

- Parejas de misioneros conformadas por misioneros jóvenes y adultos, con genero sexual masculino y femenino y con personalidades tipo A.
- Parejas de misioneros conformadas por misioneros jóvenes y adultos, con genero sexual femenino y con personalidades tipo A y tipo B.

Para estas parejas no existe una diferencia estadística con respecto a sus proporciones. En cambio los tipos de parejas que presentan en los bloques 1, 2 y 3 son representativamente menores que las presentadas en el bloque 4.

Recomendaciones

En esta parte se presentan algunas sugerencias en relación a las conclusiones mencionadas en el apartado anterior. Estas recomendaciones se proponen para que puedan ser consideradas durante la planificación de la siguiente misión intensiva.

- a)** Recomendaciones en relación a la distribución geográfica y la manera de difusión e invitación a las reuniones generales:

Se recomienda que los esfuerzos que se dirijan a la invitación a la reunión general siempre contemplen la característica de ser personalizada, es decir que sea una invitación directa de persona a persona y no únicamente por medios impresos.

- b)** Con respecto al género sexual de los misioneros que conforman una pareja.

Se recomienda que la manera de conformar las parejas de misioneros con respecto a él género de sexo de éstos de ninguna manera contemple a dos misioneros de género masculino.

- c)** Con respecto al tipo de personalidad de los misioneros que conforman una pareja.

Se recomienda que la manera de conformar las parejas de misioneros con respecto a tipo de personalidad de éstos, de ninguna manera contemple a dos misioneros de tipo de personalidad B.

- d)** Con respecto a la edad de los misioneros que conforman una pareja.

Se recomienda que al conformar las parejas de misioneros se busque siempre que se refleje una diferencia de edades por parte de los misioneros, es decir las parejas deben conformarse por personas jóvenes y adultas.

- e)** Las características generales de las personas que conforman las parejas de misioneros.

Se recomienda que al conformar las parejas de misioneros se busque siempre que existan diversidad y heterogeneidad en relación a los géneros sexuales, edades y tipos de personalidad de los misioneros que conforman una pareja. Siguiendo los siguientes criterios que recomendamos a continuación:

- i)** Buscando que las parejas de misioneros sean conformadas por personas de diferentes edades.

ii) Buscando que las parejas de misioneros sean conformadas por personas:

- En una primera instancia con géneros sexuales diferentes.
- En una segunda instancia con género sexual Femenino.

iii) Buscando que las parejas de misioneros sean conformadas por personas:

- En una primera instancia con tipos de personalidad diferentes.
- En una segunda instancia con tipo de personalidad A.

Considerando lo descrito y con base en el análisis general de los datos que se analizaron, podríamos decir también que es recomendable que el grupo de misioneros de una parroquia, busque tener diversidad en las características de sus misioneros ya que esto permitiría conformar parejas de misioneros que según el presente estudio puedan tener una mayor aceptación en su labor principal que es la difusión del kerigma y el lograr que las personas se acerquen a participar en las reuniones generales con su asistencia a éstas.

TRABAJOS FUTUROS

Tomando como base los datos obtenidos durante la misión se observó también un fenómeno que resulta interesante analizar; esto consiste en los niveles de no asistencia que ocurren en las diferentes etapas de un proceso evangelizador aplicado a una comunidad. Para entender mejor esta problemática se enumeran de manera general las etapas de evangelización partiendo de una misión popular intensiva hasta la vida en pequeñas comunidades, su permanencia y perseverancia en la Iglesia y su posterior participación en la evangelización de sus ambientes, como lo proponen los diferentes métodos de evangelización, como la metodología del Movimiento de Cursillos de Cristiandad y el Sistema Integral de la Nueva Evangelización (SINE).

1. Difusión del kerigma (Mensaje): Mediante el visiteo casa por casa se difunde el kerigma a los miembros de un sector territorial.
2. Asistencia a las reuniones generales: Una vez que se ha difundido el kerigma se realiza la invitación a las reuniones generales; en estas reuniones se profundiza sobre el contenido del kerigma (Mensaje) y se denota el impacto que tuvo la visita de la pareja de agentes evangelizadores y la invitación que éstos realizan a las personas.
3. Asistencia a las casas de preparación: En estas casas de preparación los asistentes, reciben una preparación para asistir a un retiro kerigmático de reiniciación cristiana.

4. Asistencia al retiro kerigmático de reiniciación cristiana: En estos retiros el asistente tiene un encuentro con Cristo Vivo y se reinicia Cristianamente mediante liturgias, bautismal, penitencial y de consagración, en donde se genera conciencia en los tres sacramentos de iniciación en la fe católica, el Bautismo, la Comunión y la Confirmación.
5. Asistencia a pequeñas comunidades: Las pequeñas comunidades son reuniones de grupo con la finalidad de permanecer y perseverar en la fe mediante la catequesis y la edificación mutua de sus integrantes, en actitud de discípulos.
6. Participación como misioneros en la evangelización de sus ambientes: Los miembros de las pequeñas comunidades quienes a su vez han tenido una experiencia de encuentro con Cristo son preparados para ser misioneros tomando conciencia y actitud de apóstoles.

Ante las etapas anteriormente descritas y tomado como base la asistencia y participación de las personas surgen los siguientes cuestionamientos:

- ¿Cuántas de las personas que recibieron el kerigma durante la misión popular intensiva asistieron a las reuniones generales?
- ¿Cuántas de las personas que recibieron el kerigma durante la misión popular intensiva y asistieron a las reuniones generales se reúnen en una casa de preparación?
- ¿Cuántas de las personas que recibieron el kerigma durante la misión popular intensiva, asistieron a las reuniones generales y se reunieron en una casa de preparación, asisten al retiro kerigmático de reiniciación cristiana?
- ¿Cuántas de las personas que recibieron el kerigma durante la misión popular intensiva, asistieron a las reuniones generales, se reunieron en una casa de preparación y asistieron al retiro kerigmático de reiniciación cristiana, se integran a una pequeña comunidad?
- ¿Cuántas de las personas que recibieron el kerigma durante la misión popular intensiva, asistieron a las reuniones generales, se reunieron en una casa de preparación, asistieron al retiro kerigmático de reiniciación cristiana y se integraron a una pequeña comunidad, se formaron como misioneros y participan como misioneros en la evangelización de sus ambientes?

Las cuestiones anteriores permiten ver que si lográramos identificar los puntos donde existe una mayor deserción o dicho de otra manera un mayor número de inasistencia o falta de participación entre cada una de las etapas anteriormente citadas y determinar las causas de esta respuesta negativa, entonces podríamos proponer mejoras para evitar la deserción o poca participación en estas por parte de la gente, identificando también posibles necesidades de la comunidad ante los métodos actualmente planteados.

En un futuro sería interesante proponer índices de medición de participación en las etapas del proceso evangelizador, tomando como punto de partida la difusión del kerigma durante la misión popular intensiva hasta su permanencia y perseverancia en la Iglesia y su posterior participación en la evangelización de sus ambientes.

Como ejemplo podríamos decir que los resultados de la misión anterior arrojaron los siguientes datos:

- ¿Cuántas de las personas recibieron el kerigma durante la misión popular intensiva? R= 323 personas
- ¿Cuántas de las personas que recibieron el kerigma durante la misión popular intensiva asistieron a las reuniones generales? R= 40 personas
- ¿Cuántas de las personas que recibieron el kerigma durante la misión popular intensiva y asistieron a las reuniones generales se reúnen en una casa de preparación? R= 18 personas
- ¿Cuántas de las personas que recibieron el kerigma durante la misión popular intensiva, asistieron a las reuniones generales y se reunieron en una casa de preparación, asisten al retiro kerigmático de reiniciación cristiana? R= 16 personas
- ¿Cuántas de las personas que recibieron el kerigma durante la misión popular intensiva, asistieron a las reuniones generales, se reunieron en una casa de preparación y asistieron al retiro kerigmático de reiniciación cristiana, se integran a una pequeña comunidad? R= 10 personas
- ¿Cuántas de las personas que recibieron el kerigma durante la misión popular intensiva, asistieron a las reuniones generales, se reunieron en una casa de preparación, asistieron al retiro kerigmático de reiniciación cristiana y se integraron a una pequeña comunidad, se formaron como misioneros y participan como misioneros en la evangelización de sus ambientes? R= 9 personas.

Las proporciones en relación a los datos obtenidos se muestran de la siguiente manera:

		Cantidades					
		• ¿Cuántas personas recibieron el kerigma durante la misión popular intensiva?	• ¿Cuántas de las personas que recibieron el kerigma durante la misión popular intensiva, asistieron a las reuniones generales?	• ¿Cuántas de las personas que recibieron el kerigma durante la misión popular intensiva, asistieron a las reuniones generales y se reunieron en una casa de preparación?	• ¿Cuántas de las personas que recibieron el kerigma durante la misión popular intensiva, asistieron a las reuniones generales, se reunieron en una casa de preparación y asistieron al retiro kerigmático de reiniciación cristiana?	• ¿Cuántas de las personas que recibieron el kerigma durante la misión popular intensiva, asistieron a las reuniones generales, se reunieron en una casa de preparación, asistieron al retiro kerigmático de reiniciación cristiana, se integraron a una pequeña comunidad?	• ¿Cuántas de las personas que recibieron el kerigma durante la misión popular intensiva, asistieron a las reuniones generales, se reunieron en una casa de preparación, asistieron al retiro kerigmático de reiniciación cristiana, se integraron a una pequeña comunidad, se formaron como misioneros y participan como misioneros en la evangelización de sus ambientes?
		323	40	18	16	10	9
Proporciones	• ¿Cuántas personas recibieron el kerigma durante la misión popular intensiva?	1					
	• ¿Cuántas de las personas que recibieron el kerigma durante la misión popular intensiva, asistieron a las reuniones generales?	0.123839009	1				
	• ¿Cuántas de las personas que recibieron el kerigma durante la misión popular intensiva, asistieron a las reuniones generales y se reunieron en una casa de preparación?	0.055727554	0.45	1			
	• ¿Cuántas de las personas que recibieron el kerigma durante la misión popular intensiva, asistieron a las reuniones generales, se reunieron en una casa de preparación y asistieron al retiro kerigmático de reiniciación cristiana?	0.049535604	0.4	0.888888889	1		
	• ¿Cuántas de las personas que recibieron el kerigma durante la misión popular intensiva, asistieron a las reuniones generales, se reunieron en una casa de preparación, asistieron al retiro kerigmático de reiniciación cristiana, se integraron a una pequeña comunidad?	0.030959752	0.25	0.555555556	0.625	1	
	• ¿Cuántas de las personas que recibieron el kerigma durante la misión popular intensiva, asistieron a las reuniones generales, se reunieron en una casa de preparación, asistieron al retiro kerigmático de reiniciación cristiana, se integraron a una pequeña comunidad, se formaron como misioneros y participan como misioneros en la evangelización de sus ambientes?	0.027863777	0.225	0.5	0.5625	0.9	1

Una vez que se determinaron las proporciones se obtendrían las siguientes

- Proporción de participación de personas que recibieron el kerigma durante la misión popular intensiva y asistieron a las reuniones generales. $P = 0.1238$
- Proporción de participación de personas que asistieron a las reuniones generales y se reunieron en una casa de preparación. $P = 0.45$
- Proporción de participación de personas que se reunieron en una casa de preparación, asisten al retiro kerigmático de reiniciación cristiana. $P = 0.8889$
- Proporción de participación de personas que asistieron al retiro kerigmático de reiniciación cristiana y se integraron a una pequeña comunidad. $P = 0.625$
- Proporción de participación de personas que se integraron a una pequeña comunidad y se formaron como misioneros y participan como misioneros en la evangelización de sus ambientes. $P = 0.9$

Con base en las proporciones descritas podríamos determinar que sería interesante analizar las causas de la baja proporción de participación en los siguientes aspectos: La proporción de participación de personas que recibieron el kerigma durante la misión popular intensiva y asistieron a las reuniones generales con una $P = 0.1238$, la proporción de participación de personas que asistieron a las reuniones generales y se reunieron en una casa de preparación con una $P = 0.45$, proporción de participación de personas que asistieron al retiro kerigmático de reiniciación cristiana y se integraron a una pequeña comunidad con una $P = 0.625$.

El análisis de las causas debería considerar los puntos de vista de personas que hayan estado inmersos en el proceso; también sería interesante aplicar algunas encuestas con preguntas clave para conocer el punto de vista de las personas que decidieron no participar en las etapas del proceso evangelizador. Con el análisis de esta información se podrían generar estrategias que ataquen la problemática de la deserción mediante la utilización de técnicas que conduzcan a una comprensión significativa de las razones por las cuales conviene participar en las etapas del proceso evangelizador.

Este análisis podría ser uno de los trabajos que pudiese tener una mayor importancia en un corto plazo ya que es necesario analizar la respuesta de la gente en las diferentes etapas del proceso evangelizador y en los párrafos anteriores se describe de manera general el planteamiento de este trabajo que podría realizarse en un futuro a corto plazo.

Bibliografía

Arquidiócesis de México. (2004). Hacia un Manual Operativo Para la Pastoral Parroquial Instrumento de Consulta. México D.F.

Bandura, A., Walters, R. H., & Rivière Gómez, A. (1990). Aprendizaje Social y Desarrollo de la Personalidad .

De la Torre Hernández, F. J., & De la Torre Zermeño, F. J. (1995). Taller de Análisis de la Comunicación 1 (Primera Edición ed.). Mc Graw-Hil.

Eppen, G., Gould, F., Jefferrey H Moore, C. S., & Weatherford, L. R. (2000). Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa. Pearson Educación.

Gutiérrez González Eduardo & Olga Vladimirovna Panteleeva (2010). Estadística Descriptiva e Inferencial con Aplicaciones. Nauka-Educación.

Gutiérrez Pulido, H., & De la Vara, S. R. (2008). Análisis y Diseño de Experimentos (Segunda Edición ed.). México: Mc Graw-Hi.

Mathur, K., & Solow, D. (1996). Investigación de Operaciones el Arte de la Toma de Decisiones. Prentice Hall.

Meredith, J. (1999). Administración de las Operaciones Un énfasis Conceptual (2ª Edición ed.). Noriega Limusa.

Montgomery, D. (2008). Diseño y Análisis de Experimentos (Segunda Edición ed.). México: Limusa Wile.

Navarro Castellanos, A. Instructivo de Misiones. México: Sistema Integral de la Nueva Evangelización.

Prawda, J. Métodos y Modelos de Investigación de Operaciones Vol. I Modelos Determinísticos. Noriega Editores.

Taha, H. A. (1995). Investigación de Operaciones. Alfaomega.

Winston, W. L. (2005). Investigación de Operaciones Aplicaciones y Algoritmos. Thomson.

Z. Rios Mercado, R., & Gonzalez Velarde, J. L. (2000). Investigación de Operaciones en Acción: Heurística para la solución del TPS. Ingenierías.

Anexos

En las páginas posteriores se muestran los siguientes anexos.

- Anexo1 Ya lo tienes tú
- Anexo2 Registro de horas disponibles por cada uno de los misioneros
- Anexo3. Formato de censo
- Anexo4 Herramienta para la determinación de la personalidad
- Anexo5 Aplicación del modelo

ANEXO1 YA LO TIENES TU

1. DIOS TE AMA

COMO PADRE AMOROSO

de manera personal e incondicional

*"No temas, te he llamado por tu nombre,
eres mío, eres precioso a mis ojos,
eres estimado y Yo te amo,
no temas que Yo estoy contigo".*

Isaías 43,1-5

Porque es eterno Su amor,

y Su fidelidad dura por siempre.

En *María* descubres el rostro maternal de Dios.

*"Yo he venido para que tengan Vida
y la tengan en abundancia"*

Juan 10,10

¿LA QUIERES?

*¿Qué te impide experimentar el amor de Dios
y la Vida abundante?*

- figura distorsionada de un Dios castigador
- imagen paterna dañada
- situación de pecado



2. EL PECADO NOS HA SEPARADO DE DIOS

*"Todos han pecado, por eso
están privados de la gloria de Dios"*

Rom 3,23

Por el pecado,
se ha levantado un **muro** de *separación*,
y se ha abierto un **abismo**
entre Dios y la humanidad.

Tú mismo constatas las **consecuencias**:

- **Persona** enferma en su cuerpo y en su mente
- **Relaciones** dañadas o inexistentes
- **Sociedad** corrompida, injusta y violenta.
- **Mundo** contaminado, en desorden: un caos.

El hombre pretende dar **soluciones**:

falsas, superficiales, parciales y provisionarias:
poder y poseer: consumismo y placer: drogas,
alcohol, sexo; posición social; ideologías ...

¿DÓNDE ESTÁ LA SOLUCIÓN?

¡ÉSTA ES LA BUENA NUEVA!



3. POR JESÚS Y EN JESÚS EL PADRE NOS HA DADO LA SALVACIÓN

LA SOLUCIÓN DE DIOS

La única verdadera, radical, integral, de Finesitiva.

¡Por su Cruz nos ha salvado,
por su Resurrección nos ha ganado nueva Vida!

*"Tanto amo Dios al mundo,
que le dio a su Hijo único,
para que todo el que crea en Él no perezca,
sino que tenga Vida eterna"*

Juan 3,16

Salvación de todo lo que oprime al hombre,
que es liberación del pecado
y del Maligno.

¡Salvación y liberación integral
de todo el hombre y
de todas las situaciones del hombre.

*Ya está dada la salvación,
no puedes darla tú.*



4. CONVIERTETE Y VUELVE A DIOS

Cambio *interior* de corazón y de mente,
y luego cambio de vida,
de actitudes y obras.

Para volverse *a* Dios, hay que volverse *de*:

- 1. **Pecado**: como un no a Dios, un rechazo de su amor y de su plan para ti.
- 2. **Resentimientos**: voluntad de perdonar a los que te han ofendido.
- 3. **Obras de Satanás** :
renuncia a Satanás y todas sus obras de ocultismo, esoterismo y superstición.

"Si reconocemos nuestros pecados, fiel y justo es Él para perdonarnos nuestros pecados y purificarnos de toda iniquidad"

1 Juan 1,9

Reconoce tus pecados ante Dios
y pídele perdón,
y luego acude al sacerdote para que,
en Nombre de Dios, te manifieste Su perdón
en el **Sacramento de la Reconciliación**.



5. ACEPTA A JESÚS COMO TU SALVADOR HAZ TUYA LA SALVACIÓN, AHORA

**"Mira que estoy a la puerta y llamo;
si alguno oye mi voz y me abre la puerta,
entraré"**

Apocalipsis 3,20

**"Si me buscan de todo corazón,
me dejaré encontrar de ustedes"**

Jeremías 29,12

Un *encuentro personal*, vivo, de ojos abiertos
y corazón palpitante
con el Señor resucitado.

**"A los que lo recibieron les dio el poder
de ser hijos de Dios"**

Juan 1,12

Haz ahora una *decisión personal por Cristo*

Ábrele tu corazón y tu vida.

Dale una *adhesión personal a Jesús*

por una sincera *conversión* del corazón.

¿**QUÉ ESTÁS ESPERANDO?**



**6. NECESITAS NACER DE NUEVO
POR LA ACCIÓN VIVIFICADORA
DEL ESPIRITU** No basta el estar bautizado,
hay que desarrollar el germen de fe
sembrado por el Espíritu Santo
en el Bautismo.

***“ Yo les aseguro que el que no nazca
de lo alto, no puede ver el Reino de Dios”***

Juan 3,3

Necesitas tener la *experiencia*
de un *nuevo nacimiento*
para tener *Vida nueva*
y ser *nueva creatura*.

EL ESPIRITU SANTO ES EL DADOR DE VIDA

Él nos prepara en conversión:

- nos hace reconocer como pecadores,
- descubrir a Jesús como único Salvador,
- junta el pecador con el Salvador, y da el perdón, la salvación y la Vida nueva.

INVÓCALO,

ÁBRETE A SU ACCIÓN

VIVIFICADORA



ORACIÓN PARA RECIBIR A JESÚS

Ven, Señor Jesús, necesito tu salvación,
me reconozco pecador ante Ti y me arrepiento,
te abro la puerta de mi corazón y de mi vida.
te acepto personalmente como mi Salvador,
entra en mi corazón y en mi vida
y llénala de Ti.

Perdóname, límpiame, purifícame, libérame,
concédeme experimentar tu amor y tu salvación.

Espíritu santo, cámbiame el corazón,
hazme experimentar un nuevo nacimiento
para tener una Vida nueva.

María, mi buena madre; como Jesús,
que reciba yo vida de tu seno maternal.

¿QUÉ SIGUE DESPUÉS?
VIVIR EL RETIRO DE EVANGELIZACIÓN

para tener la experiencia de ser

CREATURA NUEVA

LLENA DEL ESPIRITU SANTO

Después **permanecer** y **perseverar** en:

- **Iglesia**: redescubrirla, conocerla bien, mantenerse fiel en la **Iglesia católica** en la que fuiste bautizado y perteneces.

- **Parroquia**: integrarse vitalmente en ella.

- **Comunidad**: *edificándose espiritualmente*, y compartiendo todo en fraterna *solidaridad*.

- **Palabra de Dios**: leerla, meditarla diariamente, y seguir en la **catequesis**, para una formación doctrinal completa.

***Sacramentos**: redescubrirlos, revitalizarlos: Acudir a la *Reconciliación*. Vivir la *Eucaristía*.

* **Oración**: Apartarse para orar todos los días. Reunirse para alabar a Dios en la comunidad.

* **Testimonio**: ir y anunciar a otros lo que el Señor ha hecho contigo. Evangelizar a otros.

**¿YA
LO TIENES
TU?**

***¿UN ENCUENTRO VIVO CON
CRISTO***

PARA TENER VIDA NUEVA?

Tú lo puedes tener ahora

junto a María, tu madre

en tu propia Iglesia católica

¡TE ESPERAMOS AHÍ!

EN TU PARROQUIA



ANEXO2 REGISTRO DE HORAS DISPONIBLES POR CADA UNO DE LOS MISIONEROS

		Genero	Edad	Personalidad	Disponibilidad.
1	Alicia Ortega Parra	Femenino	67 años	B+	Lunes a Viernes de 4:00 a 9:00 pm
2	Ana Nallely Gasca Ponce	Femenino	22 años	B+	Sábado de 4:00 pm en adelante Domingo 12:00 pm en adelante
4	Aurora Bedolla Arreola	Femenino	65 años	B	Lunes a Viernes 12:00 a 19:00 pm
5	Cyntia Mayram Santander Hernández	Femenino	24 años	A	Toda la misión tiempo completo
6	David Martínez Cobos	Masculino	71 años	B+	Toda la misión tiempo completo
7	Diego Alfonso Morales Salinas	Masculino	18 años	A+	Lunes a Viernes después de 6:00 pm en adelante y Fines de semana tiempo completo.
8	Diego Eduardo Santiago Cuellar	Masculino	23 años	B	Lunes a Viernes de 4:00 a 9:00 pm, día 2 y 3 de octubre tiempo completo
9	Eneida Salazar Rosas	Femenino	74 años	A+	Domingos de las 4:00 pm en adelante
10	Enrique Ponce Mota	Masculino	62 años	A+	Lunes a Viernes de 8:00 am a 1:00pm
11	Enrique Vargas Guzmán	Masculino	26 años	B+	Fines de semana tiempo completo
12	Guadalupe Salado Contreras.	Femenino	25 años	A	Fines de semana tiempo completo
13	Helem Kate Sánchez Palacios	Femenino	16 años	B	Sábado de 4:00 pm en adelante
14	Iván Rubén Téllez Becerra	Masculino	18 años	B	Lunes a Viernes de 8:00 am a 1:00 pm
15	Jose Finesa Reyes Téllez	Femenino	80 anos	A+	Lunes a Domingo de 8:00 am a 1:00 pm
16	Leonardo Chávez Navarrete	Masculino	47 años	A+	Fines de semana tiempo completo sujeto a cambios
17	Leticia Beatriz Jiménez Brena	Femenino	26 años	A	Domingo tiempo completo y Sábado a partir de las 5:00 pm
18	Lidia Hernández Luna	Femenino	61 años	A+	Lunes a Viernes de 8:00am a 1:00 pm
19	Lidia Ponce Hernández	Femenino	42 años	A+	Sábado de 4:00 pm en adelante y Domingo de 12:00 en adelante
20	Lucia Mendoza Sánchez	Femenino	40 años	A-	Sábado de 3 en adelante y Domingo de tiempo completo
21	María de Lourdes Yépez	Femenino	58 años	B+	Lunes a Viernes de 4:00 a 9:00 y Fines de semana de 8:00 a 1
22	María del Pilar Santamaría Molina	Femenino	63 años	B	Lunes a Domingo de 8:00 am a 1:00 pm
23	María del Roció Brena Gómez.	Femenino	29 años	A	Tiempo Completo
24	María Guadalupe Celedonio Arenas	Femenino	31 años	A	Lunes a Viernes de 9:00 am a 1:00 pm Sábado de 12:00 a 1:00 pm Domingo de 4:00 a 6:00 pm
25	Mario Enrique Figueroa Flores	Masculino	19 años	A	Fines de semana tiempo completo
26	Mercedes Guadalupe Islas García	Masculino	46 años	A+	Lunes a Viernes de 8:00 am a 2:00 pm Fines de semana tiempo completo
27	Remedios Alejo Olivera	Femenino	70 años	B	Lunes a Viernes de 4:00 a 9:00 pm

ANEXO 4. HERRAMIENTA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA PERSONALIDAD

Edad: _____

Género: _____

Instrucciones: Por favor, encierre el número de la escala de abajo que mejor caracterice su comportamiento para cada pregunta ó ítem.

N°	CARACTERÍSTICA	ESCALA								CARACTERÍSTICA
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1.	Informal en las citas	1	2	3	4	5	6	7	8	Nunca tarde
2.	No competitivo	1	2	3	4	5	6	7	8	Muy competitivo
3.	Nunca se siente apresurado	1	2	3	4	5	6	7	8	Siempre se siente apresurado
4.	Toma las cosas una a la vez	1	2	3	4	5	6	7	8	Trata muchas cosas a la vez
5.	Lento al hacer cosas	1	2	3	4	5	6	7	8	Rápido (comer, caminar, etc.)
6.	Expresa sus sentimientos	1	2	3	4	5	6	7	8	Reprime sus sentimientos
7.	Muchos intereses	1	2	3	4	5	6	7	8	Pocos intereses fuera del trabajo
Suma total =										

CORRECCIÓN Y RESULTADOS

Sume su calificación total sobre las siete preguntas. Ahora multiplique el total por 3. Un total de 120 o más indica que usted es un tipo A central. Las calificaciones debajo de 90 indican que usted es tipo B central. Las siguientes calificaciones le dan más especificaciones:

PUNTOS	TIPO DE PERSONALIDAD
120 o más	A+
106 – 119	A
100 – 105	A-
90 – 99	B+
Menos de 90	B

ANEXO 5. APLICACIÓN DEL MODELO

A continuación se presenta la aplicación del modelo del agente viajero mediante la heurística del vecino más cercano por medio de un método matricial.

			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
		Cuadra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
			Norte 72A Nones	Norte 72A Nones	Norte 72A Pares	Norte 72A Pares	Norte 72B Nones	Norte 72B Pares	Norte 72B Pares	Norte 72 Nones	Norte 72 Nones	Norte 72 Pares	Norte 72 Pares	Norte 70 Nones	Norte 70 Nones	Norte 70 Nones	Oriente 157 Pares	Oriente 157 Pares	Oriente 157 Pares	Oriente 159 Pares	Oriente 159 Pares	Oriente 159 Pares	
		Calle	Número	8021	8015	8010	8110	8013	8006	8118	8005	8013	8018	8108	8005	8015	8107	3730	3722	3708	3726	3720	3708
1	1	Norte 72A Nones	8021	0	48	84	96	126	174	138	228.5	276.5	312.5	396.5	216	276	216	234	165	190	108	55.5	78
2	1	Norte 72A Nones	8015	48	0	48	84	96	228	192	180	180	168	192	264	264	264	199.5	129	139.5	144	89	114
3	1	Norte 72A Pares	8010	84	48	0	48	120	276	228	144	192	180	204	228	276	300	187.5	117	103.5	114	125	138
4	2	Norte 72A Pares	8110	96	84	48	0	132	240	204	264	192	180	180	348	276	276	331.5	237	223.5	144	89	102
5	1	Norte 72B Nones	8013	126	96	120	132	0	48	216	252	276	276	288	252	348	360	103.5	102	199.5	72	113	210
6	1	Norte 72B Pares	8006	174	228	276	240	48	0	240	204	300	300	308	204	372	408	79.5	78	151.5	144	161	318
7	2	Norte 72B Pares	8118	138	192	228	204	216	240	0	396	264	276	260	396	348	360	271.5	270	331.5	84	101	210
8	1	Norte 72 Nones	8005	228.5	180	144	264	252	204	396	0	48	96	168	120	228	228	223.5	165	38.5	288	233	138
9	1	Norte 72 Nones	8013	276.5	180	192	192	276	300	264	48	0	48	120	168	180	180	271.5	213	86.5	240	185	90
10	1	Norte 72 Pares	8018	312.5	168	180	180	276	300	276	96	48	0	180	180	144	144	319.5	249	74.5	228	173	78
11	2	Norte 72 Pares	8108	396.5	192	204	180	288	308	260	168	120	180	0	264	192	72	403.5	333	194.5	228	133	90
12	1	Norte 70 Nones	8005	216	264	228	348	252	204	396	120	168	180	264	0	60	144	307.5	237	122.5	372	317	222
13	1	Norte 70 Nones	8015	276	264	276	276	348	372	348	228	180	144	192	60	0	84	367.5	297	182.5	312	257	162
14	2	Norte 70 Nones	8107	216	264	300	276	360	408	360	228	180	144	72	144	84	0	451.5	369	266.5	288	233	138
15	1	Oriente 157 Pares	3730	234	199.5	187.5	331.5	103.5	79.5	271.5	223.5	271.5	319.5	403.5	307.5	367.5	451.5	0	72	169.5	174	215	360
16	2	Oriente 157 Pares	3722	165	129	117	237	102	78	270	165	213	249	333	237	297	369	72	0	115.5	171	188	288
17	3	Oriente 157 Pares	3708	190	139.5	103.5	223.5	199.5	151.5	331.5	38.5	86.5	74.5	194.5	122.5	182.5	266.5	169.5	115.5	0	262	303	179
18	1	Oriente 159 Pares	3726	108	144	114	144	72	144	84	288	240	228	228	372	312	288	174	171	262	0	59	138
19	2	Oriente 159 Pares	3720	55.5	89	125	89	113	161	101	233	185	173	133	317	257	233	215	188	303	59	0	91.5
20	3	Oriente 159 Pares	3708	78	114	138	102	210	318	210	138	90	78	90	222	162	138	360	288	179	138	91.5	0

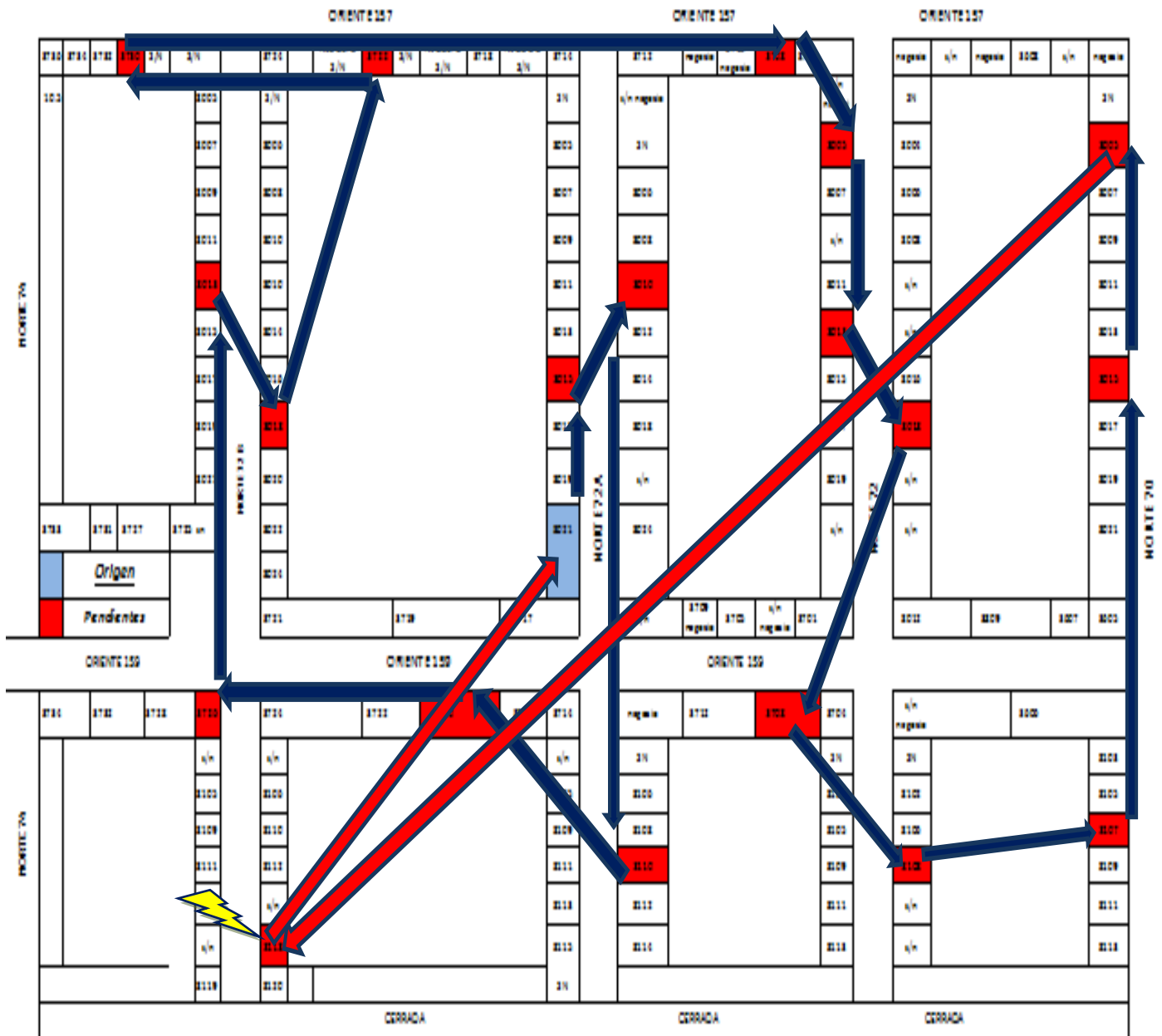
En la matriz arriba mostrada se identifican las búsquedas del vecino más cercano en donde las celdas en blanco son las distancias mínimas de un nodo a otro (filas y columnas) y se cancelan con diferentes colores tanto las filas como las columnas de origen y destino para evita ciclos, considerando que la fila y columna numero 1 son el nodo de origen los resultados de este ejercicio matricial fueron los siguientes.

Resultado de la aplicación del modelo por medio del método matricial.

i (Origen)		j Destino	Distancia en metros de i a j
1	a	2	48
2	a	3	48
3	a	4	48
4	a	19	89
19	a	18	59
18	a	5	72
5	a	6	48
6	a	16	78
16	a	15	72
15	a	17	169.5
17	a	8	38.5
8	a	9	48
9	a	10	48
10	a	20	78
20	a	11	90
11	a	14	72
14	a	13	84
13	a	12	60
12	a	7	396
7	a	1	138
Total de metros recorridos			1784 m

Con base en estos resultados se muestra de manera gráfica a continuación la siguiente ruta factible y lógica.

Grafico del resultado de la aplicación del modelo por medio del método matricial.



Como se puede observar al aplicar el método matricial en la búsqueda del vecino más cercano se dejó hasta el final el nodo número 7 correspondiente a la dirección Norte 72 B # 8118, lo cual al verlo de manera grafica nos permite realizar una mejora en la ruta para obtener una menor distancia recorrida. Bajo estas consideraciones la ruta quedaría de la siguiente manera.

Resultado de la adecuación a la aplicación inicial del modelo por medio del método matricial.

i (Origen)		j Destino	Distancia en metros de i a j
1	a	2	48
2	a	3	48
3	a	4	48
4	a	19	89
19	a	7	101
7	a	18	84
18	a	5	72
5	a	6	48
6	a	16	78
16	a	15	72
15	a	17	169.5
17	a	8	38.5
8	a	9	48
9	a	10	48
10	a	20	78
20	a	11	90
11	a	14	72
14	a	13	84
13	a	12	60
12	a	1	216
Total de metros recorridos			1592 m

Como se puede observar se reduce en 192m recorridos contemplando la adecuación que consiste en pasar del nodo 19 al nodo 7, posteriormente al nodo 18 y seguir la ruta como se había obtenido con anterioridad hasta pasar del nodo 12 al nodo 1 (origen). La adecuación se muestra de manera grafica en la siguiente página.

Gráfico del resultado de la adecuación a la aplicación inicial del modelo por medio del método matricial.

