



FACULTAD DE POSTGRADO

TESIS DE POSTGRADO

**ANALÍTICA DE DATOS APLICADA PARA CONTROL DE
DENGUE EN CENTRO DE SALUD DE SAN JOSÉ,
CHOLUTECA**

SUSTENTADO POR:

FABIOLA ELVIR RAMOS

JOSÉ ALEJANDRO RODRÍGUEZ VASQUEZ

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE
MÁSTER EN GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN**

**TEGUCIGALPA, M.D.C., FRANCISCO MORAZÁN,
HONDURAS, C.A.**

JULIO, 2022

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

UNITEC

**FACULTAD DE POSTGRADO AUTORIDADES
UNIVERSITARIAS**

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR

MARLON ANTONIO BREVÉ REYES

VICERRECTOR ACADÉMICO NACIONAL

JAVIER ABRAHAM SALGADO LEZAMA

SECRETARIO GENERAL

ROGER MARTÍNEZ MIRALDA

DIRECTORA NACIONAL DE POSTGRADO

ANA DEL CARMEN RETALLY VARGAS

**ANALÍTICA DE DATOS APLICADA PARA CONTROL DE
DENGUE EN CENTRO DE SALUD DE SAN JOSÉ,
CHOLUTECA**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE
MÁSTER EN
GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**ASESOR METODOLOGICO
JORGE RAÚL MARADIAGA CHIRINOS**

**ASESOR TEMATICO
ROMAN ARTURO PINEDA**

**MIEMBROS DE LA TERNA:
FREDIS DUBAL MEDINA ESCOTO
MINA CECILIA GARCIA LEZCANO
CARLOS HUMBERTO PEREZ ANDINO**

DERECHOS DE AUTOR

©Copyright 2022

Fabiola Elvir Ramos

José Alejandro Rodríguez Vásquez

Todos los derechos reservados.



FACULTAD DE POSTGRADO

ANALITICA DE DATOS APLICADA PARA CONTROL DE DENGUE EN EL CENTRO DE SALUD DE SAN JOSE, CHOLUTECA

NOMBRE DEL MAESTRANDO:

FABIOLA ELVIR RAMOS

JOSÉ ALEJANDRO RODRÍGUEZ VÁSQUEZ

RESUMEN

La presente investigación fue realizada en el CESAMO del municipio de San José, Choluteca, el cual es un Centro de Salud público que atiende tanto a los pobladores del casco urbano como a las aldeas y caseríos aledaños. Para la toma de decisiones, las autoridades del lugar recolectan datos para generar estadísticas relacionadas al Dengue. Es aquí donde se encuentra la oportunidad de proponer el uso de un modelo de datos que permita generar proyecciones más precisas logrando mejorar la toma de decisiones, eficiencia de los recursos y, sobre todo, aumentando la calidad de vida de las personas. Se ejecutaron una serie de análisis sobre la información recolectada utilizando metodologías predictivas obteniendo resultados que indican la efectividad en el uso de la minería de datos y se concluyó que el uso de Inteligencia de negocio ayuda a tener una mayor visualización de cómo se encuentra actualmente el Dengue en la región y se logró realizar una estimación de casos para la siguiente ola de contagios en base a datos históricos.

Palabras claves: (Análisis de Datos, Dengue, Estrategias, Inteligencia de Negocios, Salud)



GRADUATE SCHOOL

DATA ANALYSIS APPLIED FOR DENGUE CONTROL AT THE HEALTH CENTER OF SAN JOSE, CHOLUTECA

STUDENT NAME:

FABIOLA ELVIR RAMOS

JOSÉ ALEJANDRO RODRÍGUEZ VÁSQUEZ

Abstract

This research was conducted at CESAMO in the municipality of San José, Choluteca, which is a public health center that serves the inhabitants of the urban center as well as the surrounding villages and hamlets. In order to make decisions, the local authorities collect data to generate statistics related to Dengue. It is here where the opportunity is found to propose the use of a data model that allows the generation of more accurate projections, improving decision making, efficiency using resources and, above all, increasing the quality of life of the people. A series of analyses were carried out on the information collected using predictive methodologies, obtaining results that indicate the effectiveness of the use of data mining and it was concluded that the use of business intelligence helps to have a better visualization of the current situation of Dengue in the region and an estimation of cases for the next wave of contagion was made based on historical data.

Key words: (Business Intelligent, Data Analysis, Dengue, Health, Strategy)

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mi amado esposo por estar siempre a mi lado compartiendo mis metas y logros soñando juntos de la mano, a mis papás por su apoyo incondicional, por motivarme y retarme a ser mejor cada día, a mi tía Ana por recordarme que puedo alcanzar todo lo que me propongo. Por último y no menos importante a mis hermanas y mi sobrina Julieta porque quiero que sepan que todo esfuerzo vale la pena y que siempre se puede salir adelante sin importar las condiciones que se presenten en el camino. Con todo mi cariño y amor para ustedes.

Fabiola Elvir

Dedicando este trabajo a mis padres, que han sido parte de mi camino brindando su apoyo y amor incondicional para alcanzar el camino académico y profesional logrado hasta el momento, a mi mejor amigo José quien ha sido un gran apoyo en mi vida y quien me motivaba a seguir adelante durante todo este desarrollo académico y brindarle la motivación a que pueda lograr lo que se proponga, a cada uno de mis familiares quienes han estado a lo largo de mi vida, a mi hermana que siempre me apoya para poder seguir adelante y finalmente a esa pequeña amiga que paso muchas noches acompañándome durante mis actividades académicas Toty.

José Alejandro Rodríguez

AGRADECIMIENTO

A todo el personal administrativo y docentes de la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC) que fueron parte de la formación académica en la maestría, al MsC. Jorge Raúl Maradiaga Chirinos como nuestro asesor temático y metodológico, quien compartió sus conocimientos en las metodologías de la investigación y fue el guía en el camino, el cual fue de vital importancia en el trabajo y sus enseñanzas serán parte de ahora en adelante en nuestra vida profesional.

Al PhD. (c). Román Arturo Pineda, como asesor temático en el presente trabajo, que como docente de formación académica y asesor de tesis, nos brindó de su tiempo, conocimiento y guía para la realización de la investigación de la mejor forma.

A las autoridades y personal del centro de salud de San José en Choluteca, quienes fueron muy atentos y se comprometieron en la colaboración para poder brindar toda la información, conocimiento y su valioso tiempo en cada oportunidad de contacto para poder realizar el presente trabajo de investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 ANTECEDENTES.....	3
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.4 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	4
1.5 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	5
1.5.1 Objetivo General.....	5
1.5.2 Objetivos Específicos	5
1.6 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	8
2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	8
2.1.1 ¿Qué es el Dengue?	8
2.1.2 Proceso de la Enfermedad	9
2.1.3 Ciclo de vida del dengue.....	10
2.2 LAS TIC'S EN LA SALUD	10
2.2.1 Interoperabilidad de Sistemas de Salud.....	11
2.2.2 Big Data en Medicina.....	13
2.3 ANÁLISIS DEL MACRO ENTORNO	14
2.3.1 Dengue en América	14
2.3.2 Estrategia de Manejo de la Información.....	16
2.4 ANÁLISIS DEL MICRO ENTORNO.....	18
2.4.1 El Dengue en Honduras	18
2.4.2 El Dengue en la zona de estudio.....	21
2.5 TEORÍAS DE SUSTENTO	23
2.5.1 Cuarta Revolución	23
2.5.2 Big Data	24
2.5.3 Minería de Datos.....	28
2.5.4 Tipo de datos.....	30
2.5.5 Calidad de los datos	30

2.6 METODOLOGÍAS	31
2.6.1 Técnicas Predictivas	32
2.6.2 Técnicas Descriptivas	33
2.6.3 Modelo Kimball.....	33
2.7 CONCEPTUALIZACIÓN	34
2.7.1 Definiciones Técnicas Por Utilizar en la investigación	34
2.7.2 Definiciones Médicas a Utilizar en la Investigación	36
2.8 HERRAMIENTAS.....	36
2.9 MARCO LEGAL.....	39
2.9.1 Marco Legal Internacional.....	39
2.9.2 Marco Legal en Honduras	41
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	42
3.1 ENFOQUE.....	42
3.2 ALCANCE	42
3.3 DISEÑO.....	43
3.4 POBLACIÓN	44
3.4.1 Muestra	45
3.4.2 Unidad de Análisis.....	46
3.5 CRITERIOS INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	46
3.6 INSTRUMENTOS	47
3.6.1 Entrevistas.....	47
3.6.2 Cuestionarios	48
3.6.3 Documentos electrónicos y estadísticas	48
3.6.4 Recolección de datos cualitativos	48
3.6.5 Recolección de datos Cuantitativos	48
3.7 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	49
3.8 PLAN DE ANÁLISIS	49
3.9 MATRIZ METODOLÓGICA.....	51
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y ANÁLISIS	53
4.1 ANÁLISIS DE DATOS HISTÓRICOS.....	54

4.2 MANEJO DE CASOS POR ZONAS	59
4.3 ESTUDIO DE ESTRATEGIAS APLICADAS	63
4.4 DISEÑO DEL MODELO DE DATOS.....	72
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	79
5.1 CONCLUSIONES	79
5.2 RECOMENDACIONES	81
CAPÍTULO VI: APLICABILIDAD.....	83
PROPUESTA DE ANALÍTICA DE DATOS APLICADA PARA CONTROL DE DENGUE EN CENTRO DE SALUD DE SAN JOSÉ, CHOLUTECA	83
6.1 JUSTIFICACIÓN	83
6.2 OBJETIVOS	83
6.3 ALCANCE	84
6.4 METODOLOGÍA.....	84
6.5 PROPUESTA	84
6.6 MEDIDAS DE CONTROL	91
6.7 HERRAMIENTAS.....	91
6.8 CONCLUSIONES	93
6.9 RECOMENDACIONES.....	93
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94
ANEXOS	97
1. ENCUESTA ENFOCADA A AUTORIDADES DE CESAMO SAN JOSÉ	97
2. ENCUESTA ENFOCADA A AUTORIDADES DE CESAMO SAN JOSÉ	99
3. RESUMEN HISTÓRICO DEL DENGUE ENTRE LOS AÑOS 2017 – 2021	103
4. ENCUESTA A ELEMENTOS DEL CENTRO DE SALUD.....	105

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Datos estadísticos obtenidos de la PAHO sobre Honduras	18
Tabla 2 Operacionalización de Variables	49
Tabla 3 Matriz Metodológica	51
Tabla 4 Cargos de las autoridades del CESAMO San José.....	54
Tabla 5 Variables de reportes	55
Tabla 6 Clasificación de Acciones por el área de salud	61
Tabla 7 Elementos para el modelo de datos	74
Tabla 8 Proyección de casos de dengue por mes.....	74
Tabla 9 Promedio de casos de dengue en el año de la proyección.....	75
Tabla 10 Variables de elaboración de Regresión Lineal	86
Tabla 11 Variables de Regresion Lineal.....	86
Tabla 12 Variables utilizadas para construcción del tablero de control en Power BI	89
Tabla 13 Costos de herramientas BI.....	92

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Avance Serotipos dengue en América.....	15
Ilustración 2 Casos en América de Dengue, Zika y Chikungunya 2008 - 2021.....	16
Ilustración 3 Porcentaje de casos de dengue por país año 2020 en América	20
Ilustración 4 Casos reportados de Dengue en Honduras semana 1-22 año 2019.....	21
Ilustración 5 Elementos para la industria 4.0	24
Ilustración 6 Capas de Big Data	25
Ilustración 7 Flujo de relación entre las capas de big data	26
Ilustración 8 Diagrama de procesamiento de datos por medio de ETL.....	32
Ilustración 9 Tareas de la metodología de Kimball.....	34
Ilustración 10 Cuadrante mágico relacionado con business intelligence del 2021	37
Ilustración 11 Flujo de Información de Reporte a la PAHO Colombia	40
Ilustración 12 Cuadro de casos registrados durante el año 2021	56

Ilustración 13 Manejo de información de casos	59
Ilustración 14 Lista de actividades ejecutadas en el periodo del 2017 al 2021	64
Ilustración 15 Jerarquía de las autoridades en zona	68
Ilustración 16 Elementos para el proceso de BI	73
Ilustración 17 Modelo de Regresión Lineal	85
Ilustración 18 Modelo de Predicción de Datos.....	87
Ilustración 19 Formato sugerido para el registro de sitios de riesgo por comunidad.....	88
Ilustración 20 Tablero de control para el análisis de estadísticas del Dengue	90

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Comportamiento del Dengue en los últimos cinco años (Canal Endémico).....	57
Gráfico 2 Comparativa de casos de dengue por comunidad durante 2017-2021	62
Gráfico 3 Sitios de riesgo encontrados por comunidad dengue leve 2017-2021	63
Gráfico 4 Gráfica del Índice de Bretau con respecto a la nebulización de viviendas	65
Gráfico 5 Estrategia de Eliminación de Depósitos de Criaderos de Dengue	66
Gráfico 6 Estrategia de levantamiento de índice Aédico 2017-2021	67
Gráfico 7 Actividades realizadas en la zona.....	69
Gráfico 8 Actividades realizadas en la zona.....	70
Gráfico 9 Estrategias menos efectivas según encuestados	71
Gráfico 10 Predicción Casos Dengue.....	75
Gráfico 11 Aceptación de implementación de BI en el centro.....	76
Gráfico 12 Edades de los entrevistados agrupados en porcentajes	77

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Introducción

La presente investigación se encuentra motivada en la enfermedad epidémica como es el Dengue dentro del sector hondureño, específicamente en la zona sur del país, en el municipio de San José, Departamento de Choluteca. El Dengue se encuentra dentro de las enfermedades de notificación obligatoria, provocada por el mosquito *Aedes Aegypti*, por lo que se logran identificar ciertos picos durante las épocas del año y representando un alza en la población infectada por este arbovirus, en los que, en muchas situaciones, se requiere una hospitalización del paciente. Durante los últimos dos años, el tema principal en lo correspondiente al área de salud ha sido el COVID 19, olvidando las enfermedades endémicas que también atacan a los pobladores y provocan saturación en los hospitales.

El Dengue se transmite de una persona infectada a una sana a través de la picadura del mosquito, por lo que este último, al reproducirse, permite que más gente se vea afectada. Las ciudades grandes son las que se ven más perjudicadas, pero lugares pequeños han logrado disminuir la cantidad de casos, lo que despierta el interés de como se ha conseguido. Para analizar este efecto, se ha seleccionado el CESAMO San José (Centro de Salud), en donde el número de infectados ha tenido una baja considerable, por lo que se desea estudiar las variables que presentan e identificar los métodos implementados como solución. La metodología en la que se apoya esta investigación es la minería de datos, la cual, por medio de la recolección de información, se ha sectorizado la población y las técnicas de prevención junto con su efectividad, empleadas en los últimos cinco años, analizando los diferentes picos que se han presentado a lo largo del tiempo. También se impartieron entrevistas con los especialistas de la zona, reuniendo suficientes datos para la formulación de propuesta de un sistema que permita adecuarse para la solución del problema planteado.

Mediante esta investigación, se espera analizar los datos de los casos de dengue en los últimos cinco años, en el cual se tenga la clasificación de los casos desde leve hasta mortal en la zona de los alrededores del centro de salud; igualmente, categorizar la población que es más susceptible a los casos del dengue y el nivel de gravedad por la cual esta es afectada y mostrar las zonas que presentan más cantidad de casos, para determinar las razones de la proliferación

de población de zancudos en el lugar y así generar acciones preventivas para la disminución de posibles casos.

Dentro del capítulo uno, se desarrollará una breve historia y explicación sobre el Dengue en términos generales para conocer los antecedentes, así como la situación del problema y la justificación de la investigación. Seguidamente, serán estudiados a profundidad los diferentes puntos que se ven involucrados en lo referente al tema, el análisis de los resultados generados a partir del tratamiento de los datos, así como las conclusiones a las que se pueden llegar.

Durante el segundo capítulo, se encuentra una descripción del entorno actualmente, tanto a nivel mundial como nacional, se detalla la evolución de la enfermedad y los síntomas que se presentan. Así mismo, se explican ejemplos de cómo las Tecnologías de la Información ayudan al avance médico, terminología técnica que ayuda a la comprensión de la minería de datos y las leyes sobre las que se basa la comunidad médica internacional y localmente.

El capítulo tres, explica la metodología implementada durante la investigación, el cual explicara el enfoque que se aplica a la investigación siendo del tipo mixto por las características a estudiar, además del proceso de selección de la muestra basada en las características del enfoque, que criterios de aceptación contarán los participantes de la muestra, que instrumentos se utilizarán para la recolección de la información, como se realizara el plan de análisis del proceso de la aplicación de instrumentos y todo el proceso metodológico para cumplir con dicho proceso.

En el capítulo cuatro, se explican los resultados obtenidos por cada uno de los procesamientos ejecutados basados en los objetivos planteados en la investigación, se muestran los gráficos generados al analizar la data, las comunidades más afectadas, los motivos que los hacen zona de riesgo, la efectividad de las estrategias, así como la proyección de casos en la zona que se pueden esperar en la siguiente ola de contagios. Para el capítulo cinco, se detallan las conclusiones a las que se llegaron después de observar los resultados y se dan una serie de recomendaciones sobre esto mismo.

Durante el capítulo seis, se detalla la propuesta de aplicabilidad de un proyecto de análisis de datos, el alcance, las herramientas necesarias, el modelo de datos, lo beneficios que este

tendría, que se requiere para poder implementarlo a alto nivel, así como las conclusiones y recomendaciones de esta misma.

1.2 Antecedentes

El dengue es una de las enfermedades virales, que se adquiere por medio de la picadura de un mosquito, siendo esta una de las más rápidas en su propagación en el mundo, donde en los últimos 60 años, este ha logrado alcanzar un crecimiento geográfico en más de 30 veces, por lo que se considera que mantiene una escala de expansión hacia nuevos países. Debido a los últimos cambios ambientales los cuales en su gran mayoría se deben al impacto generado por el cambio climático, además de la modificación del espacio por mano de los humanos, se ha generado un impacto en la población de los mosquitos, los cuales son los portadores de arbovirus, generando epidemias en intervalos de tiempos de las enfermedades en los países de Latinoamérica, conocidas como el Dengue, Chikungunya y Zika (Gorodner, 2016).

Por lo que al no lograr mantener un control eficiente de la población de estos insectos, genera en ciertos años altos índices de casos de las enfermedades, donde esto se considera como emergencias sanitarias en las diversas regiones de los países que son afectados, por lo que debido a los problemas mencionados anteriormente, se genera una vulnerabilidad a la población y además los diversos factores socio ambientales brinda las condiciones ideales para la propagación de la crianza del insecto (Sierra, Duarte y Matamoros, 2016).

En Honduras, esta enfermedad se encuentra presente desde los años 70, donde cada año es un tema cíclico en periodos del año, donde se tienen mayor tendencia a los casos, por lo que debido a esto Honduras se logra siempre encontrar en el top 3 de los países de la subregión del Istmo Centroamericano y México, con la cantidad de más casos reportados anualmente a la OPS (Organización Panamericana de la Salud) y OMS (Organización Mundial de la Salud).

Por lo cual es necesario, investigar la factibilidad de poder aplicar el análisis de la información que es reportada anualmente, dándole un uso adecuado a dicha data, para realizar el análisis a los resultados, esto permitirá lograr visualizar una serie de elementos y variables que tienen un valor de gran importancia, así poder ser capaces de realizar mejores tomas de decisiones y acciones para disminuir esta problemática.

1.3 Planteamiento del problema

Como parte del protocolo necesario para llevar un correcto monitoreo con respecto al Dengue en lo que respecta a la OMS (ya que esta forma parte de las enfermedades de notificación obligatoria), se ha detectado hasta el momento, que cada cierta cantidad de años, surgen olas grandes en cuanto a contagios se refiere. A pesar de esto, hay sectores en donde el número de enfermos no tiene bajas significativas, pero hay regiones en la que se llega conseguir una cantidad pequeña de casos.

Soportado en análisis de estadísticas de años anteriores, se ha identificado que en la zona sur del país, el personal de salud ambiental del CESAMO San José, Choluteca, ha alcanzado exitosamente aplicar una serie de estrategias para disminuir la propagación del Dengue (situación que a pesar de no estar dentro de los picos altos de esta enfermedad, las ciudades grandes mantienen números grandes), dado que esta información histórica no es estudiada por los miembros del área de la salud, provoca preguntar si estudiar la data de los últimos años analizadas con ayuda de la minería de datos, ¿se puede concluir que las estrategias implementadas pueden funcionar en el futuro y si esta puede también ser empleada en las grandes ciudades de Honduras, para contribuir con el sistema de salud nacional y reducir la carga en las salas en los hospitales?.

1.4 Preguntas de investigación

Al analizar el comportamiento que ha tenido el Dengue durante los últimos cinco años dentro de la zona sur de Honduras:

1. ¿Es posible categorizar la información de los casos que es manejada por el centro de salud, con el fin de poder generar datos estadísticos necesarios para la minería de datos y generación de toma de decisiones?
2. ¿Se puede prevenir y disminuir los casos del dengue mediante una estrategia de análisis de la información, basado en el comportamiento de este en las zonas afectadas de la región durante años anteriores?
3. ¿Se puede determinar una sola estrategia para combatir el Dengue, basado en el resultado en el municipio de San José, Choluteca, para aplicar en las ciudades grandes del país y conseguir la misma efectividad?

4. ¿Es posible establecer un modelado de datos para realizar el análisis de la información, mediante la aplicación de la herramienta de inteligencia de negocios y poder generar mejores planes preventivos y toma de decisiones realizadas por el área de salud?

1.5 Objetivos del Proyecto

1.5.1 Objetivo General

Diseñar un modelo de analítica de datos el cual permita predecir la cantidad de casos de dengue en el municipio de San José, Choluteca, mediante el uso de la tecnología de minería de datos, con el fin de ser soporte para la toma de decisiones sobre medidas a implementar por las autoridades de salud.

1.5.2 Objetivos Específicos

1. Analizar los datos de los casos de dengue en los últimos cinco años, en el cual se tenga la clasificación de los casos desde leve a grave, en la zona de los alrededores del centro de salud para comprender el comportamiento de la enfermedad.
2. Predecir las zonas que puedan presentar más cantidad de casos, para determinar las razones de la proliferación de población de zancudos en el lugar y así generar acciones preventivas para la disminución de posibles casos.
3. Estudiar las estrategias implementadas en el centro de salud CESAMO San José, además mediante modelado de datos, para calcular el porcentaje de éxito obtenido en el transcurso del tiempo, analizando la viabilidad de implementarlo en otras zonas del país.
4. Establecer un modelo de datos mediante los procesos de inteligencia de negocios, con el fin de poder brindar estadísticas necesarias para las acciones preventivas en la región contra el dengue, así poder generar planes estratégicos.

1.6 Justificación de la investigación

Honduras presenta una serie de debilidades dentro del sistema de salud público, el cual, en su mayor parte, se debe a conflictos políticos y económicos. Hay padecimientos que no se pueden controlar tan fácil entre la población, al contrario de enfermedades endémicas como el

Dengue, cuyo contagio al basarse en la reproducción del mosquito transmisor, deja parte de la responsabilidad a las personas para evitar la propagación, por medio de acciones con el fin de mantener una baja de población del insecto.

Es así, como la prevención de esta dolencia, se puede controlar con la educación de los ciudadanos con respecto al Dengue, trabajo que corresponde a los especialistas en salud pública. Un enfoque en sectores que han tenido éxito en el control de esta plaga puede ayudar a generar un estudio en el cual se realice una evaluación de las estrategias utilizadas por los profesionales de salud de la zona, cual éxito se ha notado en la baja cantidad de casos reportados en el último año, como lo es el caso del CESAMO San José, Choluteca.

Actualmente en el área de la salud, se cuenta con una serie de herramientas tecnológicas, que pueden ser perfectamente adaptadas e implementadas en temáticas como la expuesta, brindando así una fuente confiable de información y ayudando en la predicción de posibles olas con la cantidad estimada de personas afectadas, para poder generar acciones proactivas de prevención y así lograr mantener un proceso de disminución de casos anuales, cumpliendo con la condición de notificación obligatoria que requiere la situación.

El sistema de salud, hace uso de las tecnologías de la información, todo depende del país y nivel tecnológico que se tenga desarrollado, pero a nivel de aprovechar las tecnologías actuales y emergentes, esto es aplicable a diversas áreas con el fin de poder tener la información digitalizada y así poder aplicar temas como la interconexión donde el uso de la información clínica de cada paciente podría ahorrar costos en tratamientos de los pacientes, además por medio de los grandes volúmenes de datos los cuales son almacenados, en momentos no se puede tener la visualización de que a esta información, se puede realizar la aplicación de big data, donde por medio de análisis de la información se puede conseguir datos los cuales sean relevantes en futuros estudios o para realizar una mejor toma de decisiones.

En este caso, a través de la investigación se busca la factibilidad de la aplicación de dichas metodologías y uso de las herramientas, esto orientado a poder brindar un apoyo a las autoridades de salud del país, en conjunto con áreas especializadas en el área de las tecnologías de la información, realizar el estudio necesario para la implementación de dichas herramientas, con el fin de poderlas implementar al sector de la salud hondureña, así al disponer de dichas herramientas con el fin de poder aplicar el estudio de los casos en la zona, estudiar los

comportamientos, aplicar metodologías las cuales sean capaces de poder tener estimaciones de los casos en la zona y de esta manera el estar conscientes, además el estar preparado con los recursos y medidas necesarias, con el fin de poder lograr una disminución de la población afectada y contar con los suministros necesarios para satisfacer la demanda de los pacientes.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Análisis de la Situación Actual

2.1.1 ¿Qué es el Dengue?

Es un virus que es transmitido por la picadura de las hembras de la especie de mosquito *Aedes Aegypti*, la cual ocurre en su mayoría en las zonas tropicales y subtropicales. Donde el zancudo hembra, busca a sus víctimas para poder consumir de su sangre y poderla utilizar en el ciclo de vida para poder colocar sus huevecillos. Esta enfermedad puede afectar a todas las edades sin diferencia. Luego de ser expuesto a la picadura del insecto, se tiene un periodo de incubación entre 3 y 14 días, la persona infectada empieza con síntomas que varían entre una fiebre leve a una fiebre incapacitante, acompañado de dolor intenso de cabeza, dolor detrás de los ojos, dolor en músculos y articulaciones, y eritema.

Esta enfermedad puede llegar a ser grave, donde además de la sintomatología mencionada, se puede desarrollar los síntomas más graves que son denominados como “fiebre hemorrágica”, la cual genera problemas con el proceso de coagulación del flujo sanguíneo afectando su función normal, esto conlleva a que el paciente enfermo presente una serie de problemas como ser acumulación de líquidos, dificultad respiratoria, hemorragias graves o falla orgánica, lo cual en caso de no poder ser tratado adecuadamente genera la muerte de la persona.

Existen cuatro serotipos o formas diferentes del virus del dengue (DEN 1, DEN 2, DEN 3 y DEN 4). Cuando una persona se recupera exitosamente de una de las infecciones, se adquiere inmunidad de por vida contra el serotipo que se infectó. Sin embargo, la inmunidad cruzada a los otros serotipos se tiene en el sistema inmunológico de manera parcial y temporal. Por lo que se determina, que una persona puede adquirir nuevas infecciones de dichas formas del dengue, pero en cada infección que se adquiriera se tiene la posibilidad que sea sus síntomas y efectos sean más graves que la afectación anterior, por lo que puede generar el riesgo de poder padecer el dengue más grave y tener peores consecuencias.

Para su detección, el médico solicita un historial al paciente por medio de preguntas con el fin de poder asegurar o descartar que los síntomas presentados sean la infección de dengue o

que sea una enfermedad distinta, luego como última prueba para revisión de valores en la sangre, se solicita un examen médico con una extracción de muestra de sangre, en la cual por medio de antígenos es capaz de detectar en el suero, los anticuerpos contra el virus que están siendo generados en el proceso.

2.1.2 Proceso de la Enfermedad

Al estar contagiado con el virus y con una respuesta positiva ante el examen realizado a través de sangre, las etapas de la enfermedad por la que pasa el paciente son las siguientes:

2.1.2.1 Fase Febril.

Los pacientes infectados ya presentan los síntomas mencionados previamente, es una etapa que dura de 2 a 7 días, pueden darse pequeños síntomas de hemorragias y son considerados como signos bajos de alarma, dando el seguimiento adecuado por parte de los médicos. En las consecuencias de esta etapa deshidratación debido a las fiebres, problemas neurológicos al tener fiebres de valores altos y sobre todo en los niños al no ser tratadas las fiebres generan convulsiones.

2.1.2.2 Fase Crítica.

Esta fase se presenta cuando, la etapa febril está por desaparecer, donde la temperatura se mantiene entre los 36.5 y 37.5 grados centígrados, por lo que es importante durante esta etapa el mantener un control sanguíneo, ya que se puede presentar una aparente recuperación y generarse un paso a la fase grave, donde se comienzan con problemas de hemorragias y esto conlleva a problemas de salud más complicados, los cuales generan que la persona deba ser hospitalizada de emergencia para su observación, tratamiento y recuperación.

2.1.2.3 Fase de Recuperación.

Es la fase donde el paciente ha salido de todo peligro, donde se tiene un intervalo de 48 a 72 horas, se presenta un estado de recuperación parcial del estado general, se comienza a recuperar las necesidades normales de la persona.

2.1.3 Ciclo de vida del dengue

El ciclo de vida de esta enfermedad está dada por su vector portador, el zancudo *Aedes aegypti* tiene un ciclo de vida acelerado, de entre 7 a 10 días un huevo es capaz de ser un insecto adulto, donde la hembra es la causante de propagar la enfermedad, debido a que esta necesita de sangre para poder alimentar a los huevos antes de poderlos depositar en espacios de agua con las condiciones ideales para su nacimiento, para que un huevo pueda eclosionar y pueda desarrollarse la cantidad de agua necesaria es mínima, con tal que cuente con la humedad suficiente para su desarrollo, se ha estudiado que debido a su ciclo de vida corto, su distancia de vuelos es corta, medida en un par de cuadras en un lugar, además que los lugares que suelen elegir para vivir es cerca de los humanos, debido a que estos proporcionan los espacios idóneos para su reproducción y alimentación.

2.2 Las TIC's en la Salud

A medida ha avanzado el tiempo, la tecnología se ha vuelto parte de la vida cotidiana en todos los distintos aspectos. Entre ellos se puede ver el uso de inteligencia artificial para agilizar las búsquedas en los navegadores, o como determinar el comportamiento de los clientes con respecto a las compras. La creación de sistemas para administrar las tareas de los negocios, agilizar los flujos de procesos y tener un mejor control de los bienes y activos de las empresas.

Lo relacionado a la salud, puede ser combinado con las tecnologías para mejorar tanto su servicio como predecir los posibles puntos de mejora. PR Newswire Association LLC (“Milliman MedInsight Announces Big Data Initiative,” 2013) menciona que tecnologías como MedInsight utiliza la recolección de datos para poder realizar una administración en los datos de los pacientes, este ayuda a reducir problemas de consistencia de los datos, evita que exista duplicación y permite que los datos ingresados en el sistema sean vistos como una fuente confiable, ayudando a reducir la dificultad por la enorme cantidad de información con la que se cuenta.

Existen otras formas de poder implementar las TIC's dentro de la salud, como el uso de estandarizar los historiales clínicos de los pacientes en un sistema, de manera que sirva para unir distintas instituciones y disminuir la posibilidad de errores al momento de tratar a las

personas, obtener la información sobre un médico para tener una base de datos actualizada y permitir a las personas acceder a estos datos para ponerse en contacto cuando se requiera.

El gobierno de Australia ha implementado un aplicativo móvil en el cual los habitantes del país pueden registrarse ingresando los lugares que frecuentan, para notificar cuando presenten síntomas de COVID 19 o se realicen una prueba dando resultado positivo, logrando alertas a todas aquellas personas que pudiesen haber tenido contacto (Health, 2020).

La minería de datos puede ser implementada en la toma de decisiones, tal como generar un árbol que permita ayudar a definir qué clase de inversión realizar a la hora de realizar compras de equipo médico, material o instrumentos. De esta misma manera, se puede implementar para predecir segmentos de la población que se ven afectadas por ciertas enfermedades y así estar preparados para cuando pueda presentarse una nueva epidemia.

2.2.1 Interoperabilidad de Sistemas de Salud

A partir de los años en 1990, los avances en las tecnologías de la información y las comunicaciones han buscado la manera de poder gestionar la calidad de la información de los pacientes y de todo lo relacionado en el sistema de salud con el fin de poder manejar la información de manera digital, ya que esto permite el reducir los errores de digitalización, mejorar la colaboración de la información de proveedores, colaboradores entre otros. Donde por mucho tiempo la información que es manejada por las instituciones es de modalidad física.

Por lo que se desea que la información debería el poder ser accedida por cualquier profesional de la salud o personal administrativo, desde cualquier punto con facilidad. Sobre todo, en el área de salud es un tema complejo ya que la información de los pacientes debe de ser lo más exacta y completa posible, ya que factores como un mal manejo del sistema, falta de conocimiento, factores de presupuesto entre otros, por lo que se ha propuesto varias opciones para implementar un sistema con éxito, sin embargo, aún no se ha logrado por completo.

La interoperabilidad es la capacidad de los sistemas de tecnología de información, comunicaciones, aplicaciones de software, con el fin de poder intercambiar datos con precisión, eficiencia y coherencia con el fin de poder utilizar la información que ha sido compartida. Pero

esto puede lograrse solamente cuando el sistema y los usuarios comprenden el significado del uso correcto de los sistemas y el manejo de la información.

Se tiene diferentes tipos de interoperabilidad:

- Interoperabilidad Pragmática: Se logra cuando los sistemas interoperativos son conscientes de la metodología y procedimientos que están siendo empleados. Donde esto implica que el uso de los datos y las aplicaciones esta entendida tanto por los sistemas como los usuarios.
- Interoperabilidad Dinámica: Es cuando dos o más sistemas son capaces de poder comprender los cambios de estado que ocurren en los supuestos y restricciones que se tienen y hacer un uso adecuado de ello.
- Interoperabilidad conceptual: Esto se logra cuando los supuestos y restricciones en la realidad están alineados.

Se debe de conocer acerca de los factores que juegan un papel importante el cual genera beneficios a la implementación de interoperabilidad de los sistemas y la información.

- Fácil acceso a los registros de los pacientes
- Fácil comprensión de términos médicos
- Reducción de errores médicos
- Coste de atención médica reducido
- Integración de registros relacionados con la salud
- Apoyo mejorado para el manejo de enfermedades crónicas

Para lograr este proceso, es una gran tarea la cual puede llegar a ser abrumadora sin el conocimiento y apoyo necesario para lograrlo, pero existen opciones para lograrlo

- Adopción de una terminología normalizada en salud
- Conexión de sistemas legados a red de salud
- Estrategia educativa a usuarios
- Políticas de privacidad y seguridad de la información
- Interfaces amigables al usuario

2.2.2 Big Data en Medicina

Al tener la información disponible de manera digital de los pacientes como se mencionó previamente como parte de la interoperabilidad, esto permite mantener información generada por diversas fuentes, lo que permite aplicar técnicas de datos, así como también mejorar la atención médica y reducir costos, sino que también el poder predecir temas comunes como epidemias anuales.

Se tiene que una de las epidemias comúnmente vistas anualmente es la gripe, esta se manifiesta en todos los países, lo cual genera diversos temas de atención médica a pesar de los diversos esfuerzos y actividades de concientización y vacunación realizadas en la población, Centros para el control de enfermedades de Estados Unidos (CDC, Centers for Disease Control), la entidad que se encuentra encargada de supervisar la salud pública, agregando el análisis de datos masivos fueron el motor para impulsar la innovación con el fin de poder predecir la propagación de la enfermedad con el fin de poder tomar medidas necesarias de manera preventiva y mejorar la atención médica para el siguiente año.

Por lo cual, en 2009, el equipo de Google comenzó con un equipo para generar una herramienta denominada Google Flu Trends, el cual se alimentaba de la información de los casos en años anteriores con el fin de intentar predecir la cantidad de casos para el siguiente año, esto con el fin de poder reducir el impacto de la enfermedad, salvar vidas y reducir gastos en los recursos. Ya que comúnmente la información que se recolectaba de los casos tanto en Estados Unidos por la CDC como por Sistema Europeo de Vigilancia de la Gripe (EISS, European Influenza Surveillance Scheme), tardaban en procesar la información que se informaba por las diversas fuentes de salud hasta 2 semanas, lo cual este tiempo era considerable para la enfermedad que ya se había propagado en las zonas.

Por lo cual Google buscaba el poder implementar una herramienta que se alimentara en tiempo real con la información de 1 día y poder generar los patrones y tendencias, con ello además implementaba a su algoritmo la suma de búsquedas en su motor de todo lo que se consultara acerca de la gripe, lo cual llegó a tener una exactitud del 97% con respecto a lo registrado en la CDC, sin embargo entre el año 2011-2013 al generar los resultados se sobreestimaba al menos un 50% del número de casos en comparación de los casos reales

reportados en la CDC. El sitio que se tenía de Google para esto dejó de mostrar resultados en el 2015, sin embargo se puede acceder para temas de documentación y ejemplos.

Sin embargo, se menciona la importancia que tuvo el querer generar una herramienta, donde Google Flu Trends fue uno de los primeros intentos orientado a poder manejar y utilizar datos masivos con el fin de poder pronosticar epidemias y además oriento a futuro pistas útiles para nuevas investigaciones, generar nuevos modelos y aprendizaje para evitar los errores que se hicieron con la herramienta, existen casos similares de generar modelos de predicción con diferentes casos y la tecnología disponible como el caso del brote del ébola en el 2008 donde los reportes eran a través de llamadas y el Zika en Brasil en 2015, donde se tuvieron resultados similares al de Google, los cuales han sido bases para mejorar los nuevos sistemas.

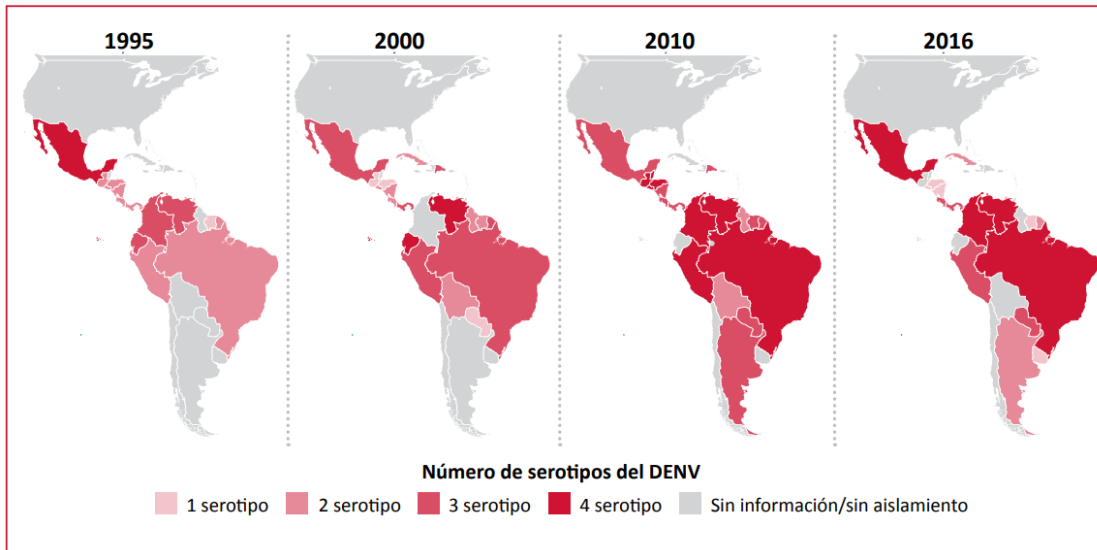
Actualmente en el 2020, con el tema del covid-19, se retomó nuevamente la base del Google Flu Trends, con el fin de poder tratar de establecer los parámetros de contagio sobre esta nueva epidemia que rápidamente se volvió una pandemia, en conjunto con la Comisión de Salud en Wuhan los científicos hicieron los esfuerzos de poder modificar los algoritmos de predicción e implementar las variables de factores de contagio, donde a través de las redes sociales también son fuente de datos para el modelo, donde incluye casos oficiales de contagio incluso antes que estén en los reportes oficiales dados por las autoridades.

2.3 Análisis del Macro Entorno

2.3.1 Dengue en América

En la región de América, el virus que más se ha detectado en casos es el dengue, en el cual se ha establecido que las epidemias se generan en ciclos entre cada 3 y 5 años, siendo el 2019 el último ciclo con un valor de contagios de un estimado de 3.5 millones de casos en dicha zona, donde a nivel de casos graves se establecieron un valor de 28,203 pacientes y 1773 decesos, además de esto se suma los otros arbovirus que son transmitidos por el mismo vector, que son las enfermedades del Zika y Chikungunya, en la ilustración 1 se puede apreciar como el dengue y sus serotipos ha sido un factor de estudio en América de cómo estos se han ido propagando en la región entre el año de 1995 al 2016.

Ilustración 1
Avance Serotipos dengue en América



Nota La figura indica el avance de los serotipos del dengue en América entre el año 1995 al 2016. Tomado de (Organización Panamericana de la Salud,2018)

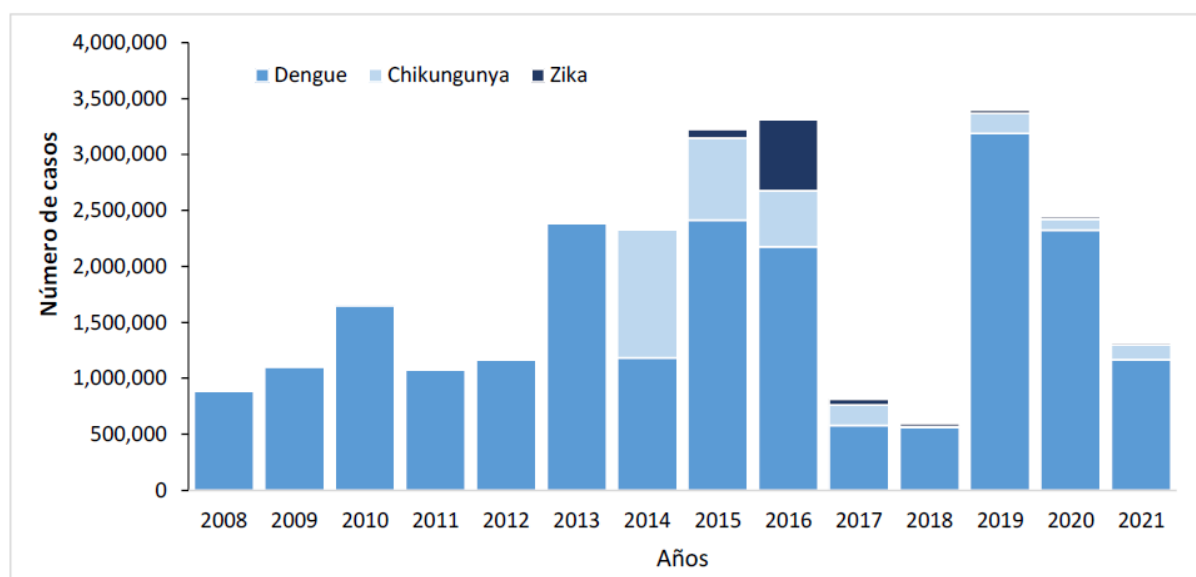
Sumando el factor a partir del año 2020, con el nuevo elemento del SARS-CoV-2, conocido como COVID-19, con los temas los cuales han sido enfocados a la cobertura de la enfermedad, problemas con el proceso de generar una vacuna y que pudiera ser adquirida por los países para contrarrestar dicho virus, por lo que las medidas por parte de la salud pública y sociales para disminuir los casos de contagio del COVID-19 se flexibilizaron y de esta manera generan en salud pública de los países una alta demanda de los servicios de salud, volviéndolo de esta manera un desafío el buscar combatir ambos temas epidemiológicos.

Sumando a este tema, donde cada año presenta diferente cantidad de precipitación pluvial, puede ser un factor que influya en la propagación de la población de zancudos. Se establece que las muertes por parte del dengue en la región son de hasta un 2%. Por lo cual es de vital importancia, el saber controlar todas aquellas zonas que son una posible fuente de criadero de zancudos, a través de las medidas de prevención establecidas con el fin de mantener un control de población posible.

Se presenta el seguimiento de casos desde el año 2008 hasta el año 2021 a nivel de la región en los países de América. Donde se puede visualizar los patrones de crecimiento de la propagación de la enfermedad y los casos detectados, donde es posible ver el comportamiento de patrón del ciclo de mayor cantidad de casos siendo este último en el 2019, además clasificados por el tipo de enfermedad, ya que son adquiridas por el mismo vector portador.

Ilustración 2

Casos en América de Dengue, Zika y Chikungunya 2008 - 2021



Nota La figura indica la cantidad de casos de dengue reportados por año en América entre el año 2008 al 2021. Tomado de (Organización Panamericana de la Salud, 2021)

2.3.2 Estrategia de Manejo de la Información

Desde 1980, la OMS y la OPS, realizan la recopilación de los datos de cada uno de los países en el territorio de América, donde estos países realizan reportes de manera directa a dichas entidades o a través de publicaciones mensuales sobre las incidencias de los casos que suceden con relación al dengue. Actualmente se cuenta con 46 países que reportan de manera sistemática los casos que se presentan semana a semana en la región, además se cuenta con una Red de Laboratorios del Dengue de las Américas, los cuales están conformados por 22 laboratorios nacionales como referencia y 4 pertenecientes a la OPS y OMS, los cuales tienen como propósito de generar información periódica de las variantes de la enfermedad.

La Organización Panamericana de la Salud (OPS), tiene clasificada las zonas de América en las siguientes: Países del cono sur, Países andinos, Países de América Central y México y Países del Caribe, ahora se incluye los países de América del Norte cuando son casos por infección de personas que viajaron a zonas anteriormente mencionadas de Latinoamérica.

Como estrategia de respuesta ante la enfermedad que se presenta año tras año, la OPS y OMS, estableció un programa regionalizado, este con el fin de poder trabajar en conjunto de los países de América con esta problemática, por lo cual desde el 2003, se creó la estrategia denominada como “Estrategia de Gestión Integrada para el control y prevención del dengue en las Américas”, conocida por sus siglas como EGI-Dengue, esta se orienta a manejar 6 diferentes componentes: atención al paciente, comunicación social, medio ambiente, manejo integrado de vectores, laboratorio y epidemiología, siendo este último de epidemiología el mayor de los retos a nivel regional, por los diferentes factores que está relacionado a ello, sin embargo, se han ido realizando logros con la estandarización de dichos factores y de esta manera establecer un mejor estudio y realizar acciones más efectivas.

De esta manera la información que se reporta en el informe de manera semanal contiene: número total de casos, cantidad de casos graves, números de muertes y la letalidad de la enfermedad. Por lo que, a partir de esta información comienzan a aplicar diferentes tipos análisis de la información, siendo el primero el cual está orientado a las Américas y sus subregiones el cual contiene los indicadores de: cantidad de casos, cantidad de incidencias, porcentaje de letalidad y porcentaje de la mortalidad. Luego se tiene el siguiente análisis, el cual, aplicado de manera nacional, el cual es aplicado a cada uno de los países de la región con los siguientes indicadores: cantidad de casos, cantidad de muertes, número de incidencias, número de letalidades, meta de letalidad anual, proporción de casos graves e información clasificada por los serotipos.

El objetivo que se tiene por parte de la OPS y la OMS es poder enfocarse en el área de los sistemas de información, esto con el fin de poder mejorar la calidad de la información y así poder generar mejor toma de decisiones y planeamiento de programas. Con esta iniciativa, se pretende aplicar un plan regional de fortalecimiento de los sistemas de información en salud y se ha aliado con otras iniciativas para poder realizar este plan y así generar mejores resultados estadísticos.

2.4 Análisis del Micro Entorno

2.4.1 El Dengue en Honduras

Desde los años 70, el problema de control del dengue ha sido una lucha diaria en el país. Se sabe que la primera epidemia se identifica en el año 1978, donde las ciudades del norte y el departamento de Choluteca fueron los lugares que más se vieron afectados.

El Dengue tuvo su último alce en las tasas de contagios durante el año 2019, el clima y la vegetación forman un factor importante en lo que es la reproducción del mosquito transmisor, lo que provoca estas oleadas en donde las ciudades como Tegucigalpa, Choluteca y San Pedro Sula se preste a las condiciones perfectas para que las personas se enfermen y los centros públicos se saturan. Para el año 2021, los resultados obtenidos indican que, en la subregión de Centroamérica, Honduras obtuvo el tercer puesto de casos con 144 casos confirmados por cada 100,000 habitantes.

Tabla 1
Datos estadísticos obtenidos de la PAHO sobre Honduras

Año/Casos	Dengue No Severo	Dengue Severo	Muertes	Total Casos
2018	6,770	1,172	3	7,942
2019	112,969	19,447	180	132,143
2020	23,394	1,786	10	25,180
2021	18,712	1,041	8	19,753
2022 ¹	52	13	-	65

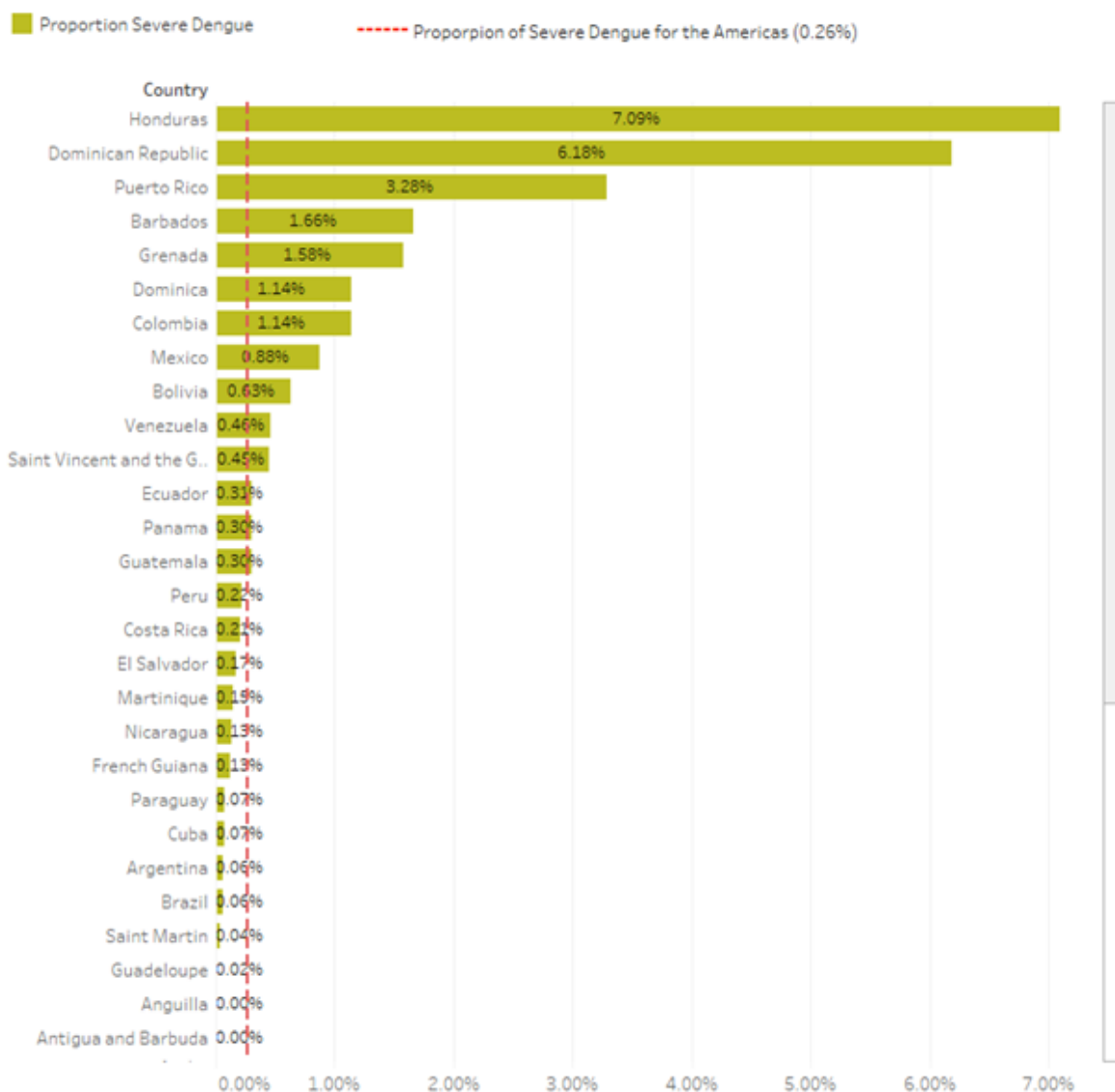
Nota La tabla indica la cantidad de casos de dengue reportados por año en Honduras (Casos y muertes de Dengue y Dengue Severo para los países y territorios de las Américas) entre el año 2018 al 2021. Tomado de (Organización Panamericana de la Salud, 2021)

¹ Datos reportados durante la primera semana de enero del año en curso

La Organización mundial de la salud, se encarga de monitorear lo relacionado con el Dengue, en las diferentes regiones, para lo que corresponde al continente americano, la PAHO se encarga de la recolección de los casos y muertes presentados gracias al arbovirus.

Ilustración 3

Porcentaje de casos de dengue por país año 2020 en América



Nota La figura indica los porcentajes por cada país de América, según los casos de dengue reportados en el año 2020. Tomado de (Gutiérrez & <https://www.facebook.com/pahowho>, 2015).

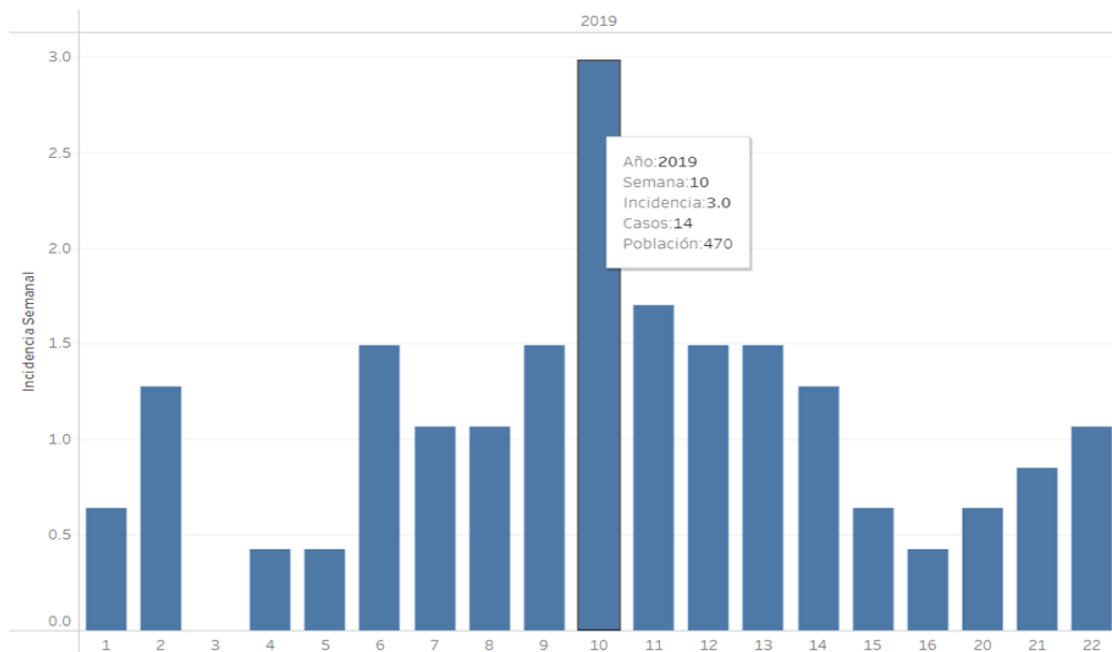
Honduras se encuentra en el primer lugar con mayor porcentaje de casos severos, durante el año 2020, según reporte de la PAHO, con un 7.09% de la población infectada con Dengue

en comparación con el resto de los países en América (Gutiérrez & <https://www.facebook.com/pahowho>, 2015).

Otro aspecto para resaltar es que, durante los últimos tres años, en Honduras se han detectado los serotipos DENV 1 y 2 para el año 2019 - 2020 y DENV 1, 2 y 4 para el año 2021 (Gutiérrez & <https://www.facebook.com/pahowho>, 2015b).

Ilustración 4

Casos reportados de Dengue en Honduras semana 1-22 año 2019



Nota La figura indica los porcentajes de los casos de dengue reportados en el año 2019 entre la semana 1 y 22. Tomado de (Gutiérrez & <https://www.facebook.com/pahowho>, 2015).

2.4.2 El Dengue en la zona de estudio

Por parte de la zona de estudio, en San José en el departamento de Choluteca, el cual tiene un área de 62km², conformado por 6 aldeas y 55 caseríos, la información manejada por el centro de salud, el cual se encarga de gestionar documentar los casos de dengue que se presentan en todas las zonas aledañas. Por medio de los procesos de mantener informes mensuales y trimestrales, los cuales están dirigidos a la secretaría de salud para contabilizar los casos de dengue en la zona.

Cuando existe un caso de sospecha de dengue, el paciente se acerca al Centro de Salud presentando una serie de síntomas que despiertan la alerta de los profesionales que laboran en el sitio, se procede a realizar tomas de laboratorio para confirmar la presencia del arbovirus. Una vez que se obtiene un resultado positivo, se le da seguimiento para indicar tratamiento y controlar que no se convierta en Dengue Grave. La información del paciente se carga en formatos preestablecidos por la secretaría de salud, este documento se reporta a la Regional Departamental de Salud que a su vez comparte con el Centro de Vigilancia Epidemiológica (unidad de la Secretaría de Salud de Honduras), quien se encarga de realizar el respectivo reporte a la OPS.

Este municipio mantiene un régimen de control de dengue en la zona por medio de diversas acciones con el fin de poder disminuir los casos, de esta manera ha logrado mantener un índice bajo en la cantidad de casos reportada, por lo cual el departamento de Choluteca es uno de los que reporta menos casos al año del dengue, sin embargo según lo mencionado por la OPS, se mantiene que los casos de dengue se presentan de manera considerable en ciclos 3 a 5 años, siendo el último en el 2019, por lo cual en este año 2022 es cuando se comienza nuevamente este periodo de una mayor tendencia a presentar casos.

Dentro del conjunto de actividades de parte de su plan de acción contra el dengue y su vector portador, se pueden mencionar algunas actividades como: coordinación junto a organizaciones, instituciones y ONG que apoyan al municipio, verificar el comportamiento de los casos junto al director municipal de salud de la zona, medidas varias mediante uso de químicos varios contra la reproducción del vector, concientización de la población acerca de la enfermedad para mantener limpieza de áreas de reproducción.

Por lo mencionado anteriormente, se buscaría que, mediante el uso de inteligencia de negocios, poder brindar soluciones las cuales sean de ayuda a todas las entidades encargadas de la toma de decisiones, no solo para que puedan ser capaces de poder generar la implementación de acciones preventivas, sino que también establecer mejores prácticas para el manejo de la información de manera digital. Ya que en el presente estudio se tendría como finalidad el poder comprobar a través de la implementación de inteligencia de negocios, el análisis de datos de los casos de dengue en la región, además de determinar factores que sean considerados para la caracterización de la población.

2.5 Teorías de sustento

2.5.1 Cuarta Revolución

Hace años que la irrupción de las TIC hizo posible tener en formatos digitales la información escrita y audiovisual.(Garrell Guiu & Guilera Agüella, 2019). Por lo que, a partir de este punto, se considera que con el nacimiento del World Wide Web en los años 1990, se dio un paso acelerado en los procesos y las tecnologías, ya que contamos con el acceso a la información de una manera ágil desde cualquier lado en el mundo con una conectividad a las redes, dando el paso al cambio de la mentalidad de cómo manejar la información con la sociedad. Llegando al siglo XX, se nació la conciencia de que se podía crear el manejo de la información y crecimiento de las redes a mayor escala, de manera que las nuevas tecnologías estuviesen conectadas entre sí.

Donde los factores de los procesadores y la conexión de las redes son factores importantes en la medida del tiempo que han venido influyendo de manera cada vez más en este crecimiento, ya que como hoy en día toda la información se consigue en tiempo real a través de cualquier dispositivo móvil, por lo que se puede mencionar que temas como la computación y la digitalización se haya vuelto parte del proceso de todos los elementos en la vida, tanto como aspecto social, personal e industrial. Schwab (2016) Puede destacar que la Cuarta Revolución Industrial genera un mundo en el que los sistemas de fabricación virtuales y físicos cooperan entre sí de una manera flexible a nivel global.

En la sociedad denominada como la 4.0, esta tiene un conjunto de características o atributos los cuales con los siguientes:

- Tecnificada, debido a que se tiene fuerte dependencia en las tecnologías actuales y emergentes.
- Hipermedia, donde a través del hipertexto es capaz de conseguir información actualizada en el menor de los tiempos.
- Informada, debido a que puede conseguir grandes cantidades de información, a pesar de que no siempre logre conseguir la veracidad de estas.
- Rapidez, donde al estar todo interconectado puede llegar la información en tiempo real.

- Relativa, se rige por modas y tendencias y se les asigna valor.
- Condicionada, ya que la exposición de temas al público genera consecuencias e influye en la toma de decisiones respecto a ello.
- Superficial, debido a la misma velocidad de obtener información, no se profundiza lo suficiente y se sacan conclusiones apresuradas en ciertos temas.

Ilustración 5
Elementos para la industria 4.0



Nota La figura muestra las áreas de tecnología que conforman a la industria 4.0. Tomado de (Garrell Guiu & Guilera Agüella, 2019)

En este caso nuestra área de estudio contenida en la industria 4.0, estará orientado al Big Data, ya que se logra la capacidad de proporcionar una enorme variedad de datos en diferentes formatos, con el fin de poder procesar los volúmenes de información con el fin de poder obtener elementos relevantes a partir de la data procesada.

2.5.2 Big Data

Se maneja una interrelación entre 3 elementos diferentes, datos que al ser procesados se vuelve información teniendo un orden y un valor, luego realizando manejo de relaciones y otros

procesos se obtiene conocimiento, donde el flujo del proceso se maneja como no es unidireccional, donde la información se maneja como se recauda y se procesan los datos, a su vez como se utiliza la información para ser interpretada

Ilustración 6
Capas de Big Data

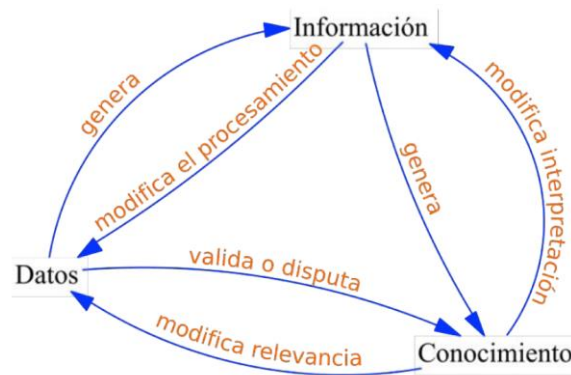


Nota La figura da la relación tradicional de datos, conocimiento e información. Tomado de (López Murphy & Zarza, 2017)

Donde existen temas en esta relación, a nivel de detalles y generalidades, donde los datos tienen los detalles y el conocimiento la generalidad, considerando que el conocimiento es utilizado para la toma de decisiones en lo desconocido y los datos sirven para la generación de modelos.

Ilustración 7

Flujo de relación entre las capas de big data



Nota Se muestra cómo se retroalimentan las capas de big data, dando a mostrar que el flujo no es unidireccional. Tomado de (López Murphy & Zarza, 2017)

Se maneja que la información es capaz de volverse digital y por medio de ello, posibilita la aplicación de algoritmos, donde entra la capacidad del big data, el cual al tener grandes volúmenes de datos pueden estar estructurados o no, que, al ser procesados por estos elementos, sean capaces de generar información útil según la entidad que esté realizando dicho proceso. (Garrell Guiu & Guilera Agüella, 2019) Por lo que definen como Big data, conjunto de datos o combinaciones de conjuntos de datos de tamaño (volumen), complejidad (variabilidad) y velocidad de crecimiento (velocidad) de tal magnitud que resulta muy difícil poder efectuar en el tiempo de respuesta conveniente la captura, gestión, procesamiento y análisis necesarios mediante las tecnologías y herramientas convencionales.

Con el procesamiento de la información, este puede lograr aplicar estos procesos a áreas enfocadas como ser el marketing digital para selección de clientes potenciales para consumo de sus productos o servicios. Con ello uno de los elementos que se le puede dar uso de la información puede ser:

- La previsión de resultados (forecasting)
- Compartir información en la organización
- Generación de reportería en menor tiempo
- Identificar posibilidades de áreas o procesos a mejorar

- Encontrar problemas
- Entre otros

Por medio del análisis de datos, por medio de herramientas y software para el manejo de la información como ser:

- Las herramientas de consultas para usuarios avanzados (query) incluyendo el acceso a cubos multidimensionales (OLAP)
- Los cuadros de mando (dashboards y scorecards)
- Los almacenes de datos especiales (datawarehouse o datamarts).

2.5.2.1 Aplicaciones de Big Data.

En temas como la salud, el uso de big data, se enfoca en poder buscar medidas adaptativas en los pacientes en sus tratamientos, con el fin que estos se ajusten en base a su historial médico, sus padecimientos y su historial con el uso del medicamento. Otra manera es para poder generar medidas preventivas, en temas de factores genéticos, historial clínico y posibilidad de generar las tendencias a padecimientos a algunas enfermedades. Además, uno de los grandes usos en el tema médico que se puede tener para big data, es el uso orientado es a la genética donde se logra estudiar el genoma humano.

Incluso se ha buscado la aplicación en predicciones con enfermedades que se presenta de manera anual, como el caso de Google en 2011-2013 en querer realizar predicción de casos de influenza en la población, mediante la construcción de un modelo, aunque no lograba ser exacto, ya que predecía 50% menos que lo esperado en el año.(Holmes, 2018), donde se hizo el estudio del modelo para ver qué elementos fueron los causantes de dichos resultados. El seguimiento de otras enfermedades o epidemias y así lograr su predicción de contagio o casos durante el siguiente año, han sido objeto de estudio siempre basándose en aprender los errores cometidos con el modelo de Google con la gripe.

Temas como la publicidad es utilizada estas herramientas, puesto que obtiene datos de manera digital de diferentes personas, donde se ven comportamiento de los clientes, poder realizar sugerencias construyendo perfiles según el cliente y su comportamiento, en redes sociales como por medio del consumo de contenido es capaz de poder sugerir de acuerdo a ello, temas para las empresas y sus ventas, cuando sus clientes realizan visitas, que horarios y

productos son más buscados o consumidos para poder generar estrategia según lo que en ese momento la empresa busque, otra de las áreas de mejora es los temas financieros ya que puede detectar tendencias en el movimiento de crecimiento y caída de ser elementos como acciones, estados financieros entre otros.

2.5.3 Minería de Datos

Según Leskovec et al.(Leskovec et al., 2020) para considerar procesamiento de datos se deberá de tener en cuenta los conceptos, relaciones y áreas de la computación y matemática para la detección de datos, por lo cual se mencionan ecuaciones estadísticas, modelos de computación, tipos de procesamiento para ello.

Data mining es el descubrimiento de modelado de datos de manera estadística, el cual puede ser aplicado a diversos tipos de elementos. Donde esto se relaciona con el área de computación de machine learning, esto se debe a que involucra algoritmos para el aprendizaje y otras prácticas relacionadas a esta área para este punto. Donde se ha hecho pruebas relacionado a ello y se ha puesto en prácticas tales como Netflix, donde el algoritmo aprende a predecir las puntuaciones de su contenido basado en la interacción de los usuarios, sin embargo, existen otros ejemplos de intento de aplicación donde no fue exitoso.

Uno de los puntos más interesante es el tema de resumen, que le brindó gran resultado y éxito a Google, donde se involucra la importancia de los resultados de búsqueda de algún tema por parte de los usuarios, donde dichos resultados se indexan basado en la importancia y puntuación que tiene la página.

Otro elemento para destacar es el clustering, donde los elementos son vistos como puntos varios en un espacio multidimensional de resultados y los cuales son agrupados según un conjunto de características similares. Los modelos típicos realizan la búsqueda de valores extremos en los datos de estudio y suelen ser estudiados para ejemplos.

Los tipos de extracción de características de datos a gran escala más conocidos son:

- Conjuntos de elementos frecuentes: donde este modelo se basa en encontrar relaciones en conjuntos de datos a gran escala, donde estos pueden darse relacionados de 2 formas; conjuntos de elementos frecuentes o reglas de asociación. Donde los conjuntos de elementos frecuentes son colecciones de elementos que suelen aparecer en una sola pieza. Mientras que las reglas de asociación implican que puede haber una fuerte relación entre dos elementos. En este modelo se utiliza el algoritmo de apriori que es un algoritmo clásico de minería de datos para extraer conjuntos de elementos frecuentes y reglas de asociación.
- Elementos similares: donde los datos son vistos como una colección de conjuntos, con el fin de poder encontrar pares que comparten similitud en sus elementos.

Aunque algunos de los mayores problemas en la minería de datos, es encontrar elementos ocultos que sean inusuales en los datos estudiados. Por lo cual se utiliza el principio de Bonferroni el cual contiene ocurrencias aleatorias y son caso de estudio para saberlas tratar.

Las funciones hash son un aspecto importante en los algoritmos utilizados en la minería de datos, los cuales trabajan mediante el tomar una serie de datos que son organizados en una serie de bloques de datos. Estos bloques de datos son luego sometidos a una serie de procesos matemáticos y lógicos. Además, se aplican los temas de índices, los cuales es una estructura aplicada a los datos con el fin de poder recuperar la información de manera más eficiente. Por lo cual, las funciones hash utilizan los índices para ello.

Según Kimball et al. (2008) define que los data warehouse tienen como metas:

1. Hacer la información accesible: Haciendo que los datos sean accesibles, comprensibles y navegables, mientras que dicho acceso sea rápido.
2. Hacer la información consistente: Que, al comparar la información de dos partes de la organización, se pueda comparar y ver que los significados están similares o iguales.
3. Fuente de información resiliente y adaptable: El almacén de los datos está orientado y diseñado para un cambio continuo.

4. Bastión seguro de la información: Donde el almacén de los datos está orientado a poder proteger los accesos de manera controlada, además de poder tener visibilidad de los datos y posibles manipulaciones.
5. Base de toma de decisiones: Contiene los datos necesarios para generar puntos de tomas de decisiones para la organización.

2.5.4 Tipo de datos

Como es de esperar, la información que se requiere en los sistemas de minería de datos necesita obtenerse de distintas fuentes, estas no siempre contienen un orden específico o mantienen una relación entre ellos mismos, a esto se le llama estructura de los datos. Estos pueden ser de distintos tipos, según Pan Bermúdez (Pan Bermúdez, 2002) son tres, primero se encuentran las fuentes no estructuradas, que son aquellas en las que la información se representa en forma de texto libre, como por ejemplo un documento Word o un mensaje de texto. Se caracterizan porque para realizar búsquedas, se requiere de palabras claves que ayuden a identificar el objetivo. Luego se encuentran los datos estructurados, en estos, la información se encuentra ordenada según características específicas y mantienen una relación entre sí, como ejemplo, las bases de datos relacionales.

Por último, están los datos semi estructurados, los cuales son combinación de los dos tipos mencionados anteriormente, estos pueden tener definida una estructura, pero al mismo tiempo, existe una parte que no necesariamente está clasificada. Ejemplo de estos, las bases de datos Non SQL, que al trabajar con Json, permite que se puedan ingresar cualquier tipo de dato (numérico, texto, fecha) dentro de un campo o los correos electrónicos, que se encuentran seccionados según destinatario, pero se pueden realizar búsquedas con palabras clave (Pan Bermúdez, 2002).

2.5.5 Calidad de los datos

Para tomar decisiones basado en los datos de situaciones pasadas e incluso actuales, no solamente es necesario comprender el orden y la estructura que tienen los datos, también se debe destinar a tener la información precisa y necesaria. Es por esto que se habla de la calidad de los datos, la cual garantiza que los activos, es decir, la información, sobre la cual se está trabajando es correcta y precisa, que ha sido registrada por las personas correctas, con el debido

control de acceso, para evitar duplicados y fuentes dispersas que provoquen confusión e incluso se contradicen entre sí (Gómez Carretero & Piattini Velthuis, 2018).

2.6 Metodologías

La minería de datos es un concepto que permite realizar tareas de análisis y toma de decisiones que ayuda a crear nuevas estrategias a las empresas para alcanzar los objetivos deseados, y no solamente eso, sino que permite realizar predicciones futuras para determinar comportamientos basados en experiencias anteriores (Larose, 2006). Los datos son procesados por medio de herramientas que facilitan la generación de informes y proyecciones que permitan llegar a las conclusiones a partir de los datos históricos.

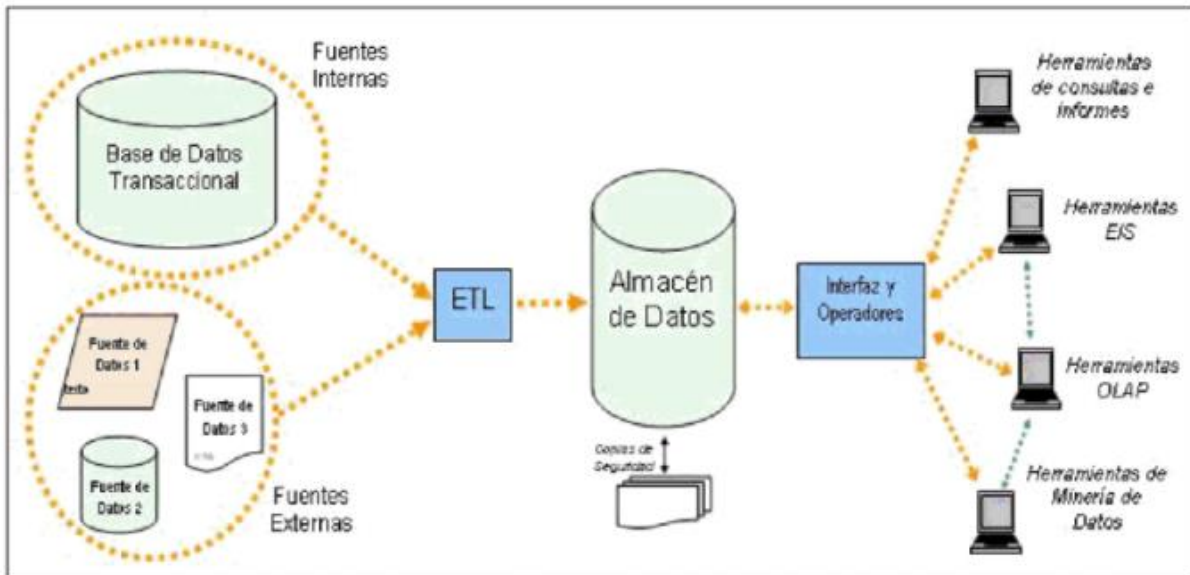
Los ETL son parte del ciclo que se lleva a cabo en la minería de datos. Estos, en palabras de Larose (2006) afirma:

Un sistema ETL se encarga de la lectura de datos transaccionales, de la incorporación de datos externos, creación de claves, integración de datos, agregaciones, limpieza y transformación de datos, creación y mantenimiento de metadatos, planificación de carga y mantenimiento, indización, pruebas de calidad, etc. (p. 3)

Los datos deben ser preparados con anterioridad, a través de procesos de limpieza, eliminando todo aquello que se considere ruido, se encuentre incompleto o presente inconsistencias en el contenido, ayudando a disminuir la probabilidad de error y garantizar una respuesta confiable, se deben seleccionar los atributos que se consideren relevantes para la investigación que representen un valor importante dentro de lo que se desee analizar (Hernández & Rodríguez, 2008).

Ilustración 8

Diagrama de procesamiento de datos por medio de ETL



Nota Se muestra el procesamiento de los datos en la minería de datos. Tomado de (Larose, 2006).

Para obtener una salida después del procesamiento, existen diversas técnicas que facilitan el entendimiento del resultado, como ser árboles de decisión, regresión lineal, redes neuronales artificiales, etc. A su vez, parte del esquema a seguir, es el uso de modelos predictivos y descriptivos. Al momento de mostrar el resultado al usuario final, se lleva a cabo por medio de instrumentos visuales que garanticen la facilidad de entendimiento a los involucrados (Larose, 2006).

2.6.1 Técnicas Predictivas

Según Larose (2006) Son todas aquellas que aprenden el comportamiento de momentos pasados para poder proyectar lo que sucederá en el futuro, entre estas se encuentran:

- Regresión y series temporales
- Análisis discriminante
- Métodos bayesianos
- Algoritmos genéticos

- Árboles de decisión
- Redes neuronales

2.6.2 Técnicas Descriptivas

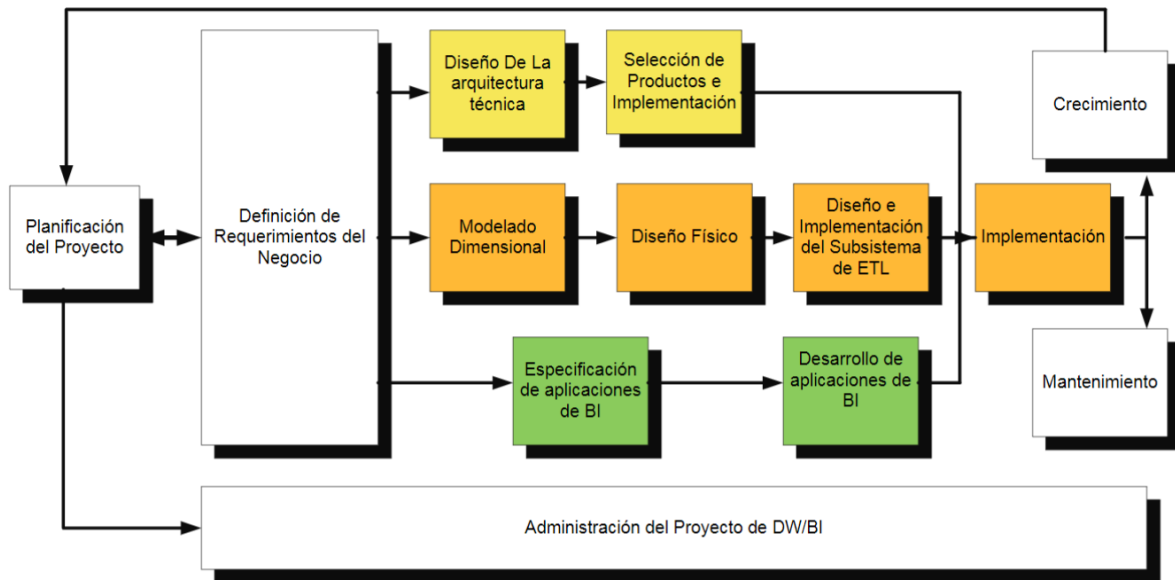
Son técnicas que se basan en patrones, etiquetas o asociaciones para poder entregar un resultado de los datos que se dieron como entrada. Según Larose (2006) pueden ser:

- Clustering y Segmentación
- Escalamiento
- Reglas de asociación
- Análisis exploratorio
- Reducción de la dimensión

2.6.3 Modelo Kimball

El modelo de Kimball está orientado al poder proporcionar un enfoque general del ciclo de vida para lograr de manera exitosa un almacén de datos, donde se contiene de manera definida a alto nivel todas aquellas tareas, las que son requeridas para un diseño, desarrollo e implementación de almacenes, donde se ilustra mediante un proceso toda la vida del proyecto que sirve como guía y así identificar los hitos.

Ilustración 9
Tareas de la metodología de Kimball



Nota Se muestra el conjunto de tareas y subtareas en la implementación del modelo kimball para big data. Tomado de(Kimball et al., 2008)

2.7 Conceptualización

2.7.1 Definiciones Técnicas Por Utilizar en la investigación

Según Imhoff et al. (2003), define:

Un data warehouse o un almacén de datos, es una colección de datos la cual está orientada según el ámbito donde esta aplicada (empresa, organización, etc.), la cual está integrada, no volátil y que puede variar en el tiempo, que ayuda a la toma de decisiones en la entidad utilizada.

Según Kimball et al. (2008) define que los data mart son: “Un subconjunto lógico de almacén de datos que se encuentra completo.”

Pulido Romero & Ó. & Núñez Pérez(2019) menciona:

Minería de datos se menciona como incorpora la estadística y la probabilidad para la realización de estos análisis y para encontrar patrones bajo ciertos parámetros.

(Marqués, 2011) Afirma:

Una base de datos es un conjunto de datos almacenados en memoria externa que está organizados mediante una estructura de datos. Una base de datos se define y se crea una sola vez, y que se utiliza al mismo tiempo por distintos usuarios. (p. 2).

(Miloslavskaya & Tolstoy, 2016) Indica que:

Los data lake son típicamente contruidos para manejar una gran cantidad de volumen de datos no estructurados que se actualizan instantáneamente (en contraste con los datos estructurados de los warehouse) a partir de los cuales se obtienen nuevos conocimientos. Por lo tanto, los data lake utilizan métodos analíticos dinámicos (no previamente contruidos de manera estática como los warehouse). Estos se vuelven accesibles inmediatamente que son creados.

Renear (2010) menciona que:

Un dataset es una definición que puede ser aplicada en diferentes materias, pero, en resumen, se basa en un conjunto o colección de elementos que se encuentran agrupados dadas algunas características. Aplicadas a la rama que interesa dentro de esta investigación, se determina que un dataset es un conjunto de datos que se encuentran organizados de una manera estructurada, que pertenecen a un universo.

OLAP: (On Line Analytical Processing) que son un conjunto de herramientas, las cuales proporcionan acceso a las bases de datos, capacidades grandes de procesamiento de datos y cálculos y técnicas de indexación.

2.7.2 Definiciones Médicas a Utilizar en la Investigación

Almiron (Almiron & Asís, 2003) define Índice de Vivienda, como: “el porcentaje de viviendas examinadas con criaderos conteniendo larvas o pupas de *Ae. aegypti*” (p. 2).

También menciona: “el índice de recipiente (IR) que es el porcentaje de recipientes examinados conteniendo agua y larvas o pupas de *Ae. Aegypti* ” (p. 2).

Finalmente afirma: “el índice de Bretau (IB) consiste en el número de recipientes positivos para *Ae. Aegypti* sobre el número de viviendas examinadas por cien” (p. 2).

2.8 Herramientas

Respecto al uso de herramientas se mencionarán aquellas opciones que han sido mejor evaluadas durante el año 2021, esto a través de la metodología del cuadrante mágico de Gartner 2021 orientado a plataformas de analítica y Business Intelligence, las cuales están orientadas a poder proporcionar alto grado en innovación y satisfacción al cliente.

Ilustración 10

Cuadrante mágico relacionado con business intelligence del 2021



Nota Se muestra la evaluación de las diferentes herramientas en el mercado para el propósito de analítica de datos e inteligencia empresarial Tomado de (Microsoft, 2022)

Dentro de las herramientas destacables para el 2021, se tienen las siguientes:

Microsoft Power Bi: Ofrece preparación de datos, descubrimiento de datos basado en la visualización, cuadros de mando interactivos y análisis aumentados. Además, muestra integración con otras herramientas del mismo Microsoft, además de las capacidades únicas del procesamiento y manejo en nube, constante mejora y calidad y precio.

Tableau: Es una herramienta de visualización de datos interactiva, es decir, que le permite al usuario la posibilidad de poder interactuar con los datos: comparar, filtrar, conectar unas variables con otras, etc. Además, los informes y dashboards que se pueden crear con la herramienta son muy visuales lo que facilita la comprensión rápida de los datos. Teniendo 3 versiones escritorio, online y server.

Qlik: Esta herramienta permite democratizar los datos, es decir, les permite a los usuarios el poder recopilar, procesar y extraer el valor de los datos de una compañía para que estos datos sean accesibles por todo el personal de una empresa. Esto lo realiza mediante la implementación de inteligencia aumentada con el fin de brindar un mejor contexto e interacción con los usuarios para brindar mejores resultados en la toma de decisiones.

Sin embargo, no todas las empresas cuentan con la capacidad de poder manejar herramientas de costo, por lo cual también existen las herramientas open source las cuales están orientadas a dar un servicio similar para cubrir las necesidades de las empresas.

Looker: Este software de BI le permite explorar, analizar y compartir análisis comerciales en tiempo real de una manera más fácil de lo que puede imaginar. El hecho de que más de 2000 empresas de todo el mundo utilicen esta herramienta de BI es una prueba en sí misma. Looker ha hecho que sea muy conveniente usar BI y análisis modernos para admitir flujos de trabajo basados en datos de cualquier tipo. Ofreciendo tableros en tiempo real para los análisis de la empresa.

Helical insight: Helical Insight es un marco de BI de código abierto fácil de usar para desarrolladores construido en Java e interfaz en HTML y CSS. Helical Insight no solo le permite desarrollar análisis de datos sobre sus datos e incrustarlos, sino que también es un marco que le permite crear complementos y agregar funcionalidades utilizando su propio desarrollador de HTML y Java cuando sea necesario.

RapidMiner: Es una plataforma integral de ciencia de datos con diseño de flujo de trabajo visual y automatización completa. Significa que no se tiene que hacer la codificación para las tareas de minería de datos. Rapidminer es una de las herramientas de ciencia de datos más populares.

2.9 Marco Legal

2.9.1 Marco Legal Internacional

A nivel internacional, la Organización Mundial de la Salud es el órgano mundial dedicado a la salud que forma parte de la Organización Mundial de Naciones Unidas, su propósito es asegurarse que todos los ciudadanos pertenecientes a los países miembros, tengan acceso a la salud (Organización Mundial de la Salud, 2022).

Como bien se menciona, su deber es hacer que las personas tengan acceso a las condiciones dignas ya que la salud es considerada un derecho humano desde hace 70 años, es por ello, que, dentro de las actividades y deberes de esta institución, se encuentra el control de enfermedades a nivel mundial, con las cuales se pueda controlar que está sucediendo en que regiones y en caso de endemias, epidemias o pandemias, tomar las precauciones adecuadas para saber cuándo y cómo actuar. A nivel mundial, se declaró llevar control de los casos de enfermedades causadas por arbovirus como ser la malaria, el dengue, leishmaniosis, etc., por lo que se consideran enfermedades de declaración obligación.

Según lo indica la OMS en su última actualización según el artículo 6 del Reglamento Sanitario Internacional (World Health Organization, 2008):

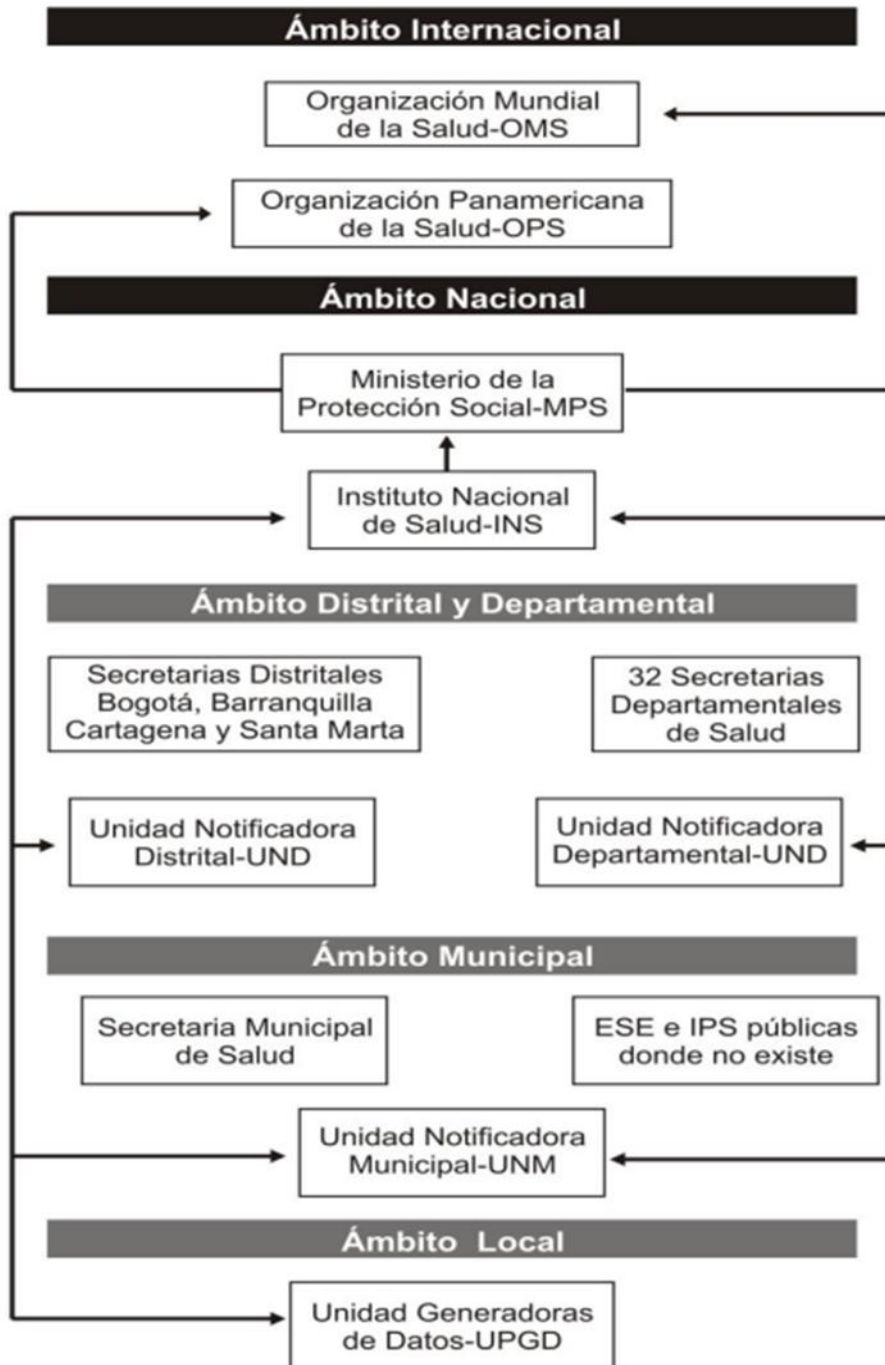
Cada Estado Parte notificará a la OMS por el medio de comunicación más eficiente de que disponga, a través del Centro Nacional de Enlace para el RSI, y antes de que transcurran 24 horas desde que se haya evaluado la información concerniente a la salud pública, todos los eventos que ocurran en su territorio y que puedan constituir una emergencia de salud pública de importancia internacional de conformidad con el instrumento de decisión, así como toda medida sanitaria aplicada en respuesta a esos eventos (p. 14).

Países como Argentina, cuentan con leyes que se comprometen a combatir las enfermedades transmitidas por mosquitos, específicamente, en la provincia de Misiones, se cuenta con el Decreto de Plan Provincial 2016-2018 de Prevención y Control Dengue, Fiebre

Amarilla Urbana y Chikungunya, que indica el uso de presupuesto interno o ayuda externa para garantizar la salud de las personas para tomar acciones y evitar la propagación de las enfermedades mencionadas (Legislación En Salud Argentina, 2015).

Ilustración 11

Flujo de Información de Reporte a la PAHO Colombia



Nota Se el proceso de reporte de la información de casos de dengue en Colombia. Tomado de (2010)

2.9.2 Marco Legal en Honduras

Honduras forma de la Organización Mundial de la Salud, por lo cual está comprometido a seguir los lineamientos que contribuyan a garantizar la salud para todas las personas, en este caso, sus ciudadanos. El gobierno debe crear estrategias de cooperación con la OMS. En combinación con esto, se deben respetar las leyes con respecto a la protección de datos de los hondureños al momento de colaborar con la OPS al realizar los reportes.

Dentro del plano legal en lo que corresponde a la seguridad de la información, Honduras cuenta con ciertos reglamentos que protegen la privacidad de las personas, tal como lo indica el artículo 112 de la Ley del Registro Nacional de las Personas (Ley Del Registro Nacional de Las Personas.Pdf, n.d.): “Es prohibida la transferencia de datos personales de cualquier tipo, a Gobiernos, Organismos Internacionales o Instituciones Privadas de otros países, salvo cuando tenga por objeto la colaboración judicial internacional, con base en la Ley” (p. 26).

Basados en esto, la información compartida debe respetar la privacidad de los pacientes omitiendo datos personas que permitan identificarlos, tal como ser su número de identificación nacional y nombre, pero si haciendo uso de sexo y edad, así como el serotipo de dengue, por lo que no se necesita el consentimiento del propietario de los datos. Esto queda amparado ante el artículo 44 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LeyTransparenciayAccesoalaInformacionPublica-VG.Pdf, n.d.): “Los necesarios por razones estadísticas, científicas o de interés general previstas en la ley, previo procedimiento por el cual no puedan asociarse los datos personales con el individuo a quien se refieran”.

El traspaso de los resultados estadísticos dentro del sistema de minería de datos, se protege amparado en la definición de mensaje de datos correspondiente a la Ley sobre firmas electrónicas (Ley Sobre Firmas Electronicas (3,19mb).Pdf, n.d.) Que es toda aquella información que pueda ser compartida por medios digitales (p. 3). Se debe transmitir, respetando los canales de envío a las autoridades que solicitan la actualización de estos.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

En el presente capítulo se presenta la hipótesis inicial, metodología utilizada, el enfoque aplicado en base a los objetivos planteados, las herramientas y la muestra de estudio.

3.1 Enfoque

Según Sampieri (2018), se maneja que el enfoque a utilizar para la investigación está dado por el planteamiento del problema, el contexto, las creencias del investigador y se tiene en cuenta el paradigma de lo que se desea fundamentar, en el caso del enfoque cuantitativo este es apropiado cuando se desea el estimar las magnitudes u ocurrencia de los fenómenos y probar hipótesis. Mientras que el enfoque cualitativo, se estudian fenómenos de modo sistemático, ya que se enfoca en teorías las cuales son apoyadas por los datos y resultados, a fin de generar una teoría que sea consistente con lo que está observando que ocurre. Por lo que el enfoque mixto, ya que estos están orientados a ser un conjunto de procesos sistemáticos de la investigación e implican la recolección y análisis de los datos tanto cualitativos como cuantitativos, así para lograr un mejor entendimiento del fenómeno.

La metodología de investigación a aplicar será del tipo mixto, debido a que en el aspecto cuantitativo, se necesita realizar la medición de las magnitudes del fenómeno del dengue en la zona, considerando que esto es un elemento que se repite año con año, donde en años en particular los casos son más elevados causando alerta en la zona, además de determinar cuáles son aquellos factores que lo causan y las estrategias que son utilizadas por parte de las autoridades locales con el fin de disminuirlos y cuáles son los datos numéricos realizados año con año, pero a su vez posee elementos del cualitativo puesto que para realizar el análisis de la zona de estudio, se revisara los elementos de la data histórica del lugar así como las estrategias utilizadas para la obtención de dichos resultados, así como también el elemento de la generación de un modelo de datos para la proyección de análisis de los datos.

3.2 Alcance

Según Sampieri (2018), se maneja que el tema de los alcances está clasificado en 4 tipos para el aspecto cuantitativo, los cuales no son mutuamente excluyentes y que los estudios

realizados pueden tener uno o más de ellos, en este caso el alcance cuantitativo correlacional, tiene como motivo el poder conocer la relación o grado de asociación entre dos o más conceptos de un contexto en particular, para así medir las variables en términos estadísticos y analizar su comportamiento, mientras que el alcance cuantitativo explicativo va más allá de los fenómenos y enfoca su interés en porque ocurren, cuáles son sus condiciones y porque se relacionan 2 o más variables.

En el alcance cualitativo, se toma el alcance de investigación correlacional, ya que permite tomar información que contienen datos que se han recopilado anteriormente haciendo una investigación similar. Los archivos generalmente están disponibles para los investigadores nuevos. Esto con el fin que la información documentada pueda ser utilizada con el propósito de poder generar relaciones entre categorías, realizar estudio de análisis de características, de esta manera poder visualizar y teorizar elementos de relaciones.

El alcance de la investigación en el punto cuantitativo tiene como característica el ámbito correlacional-causal, debido a que en la investigación a realizar se hará el análisis de la relación de cantidad de casos de dengue presentados en el intervalo de tiempo del estudio, la cantidad de métodos aplicados en la zona, para así poder realizar el análisis de la efectividad de dichos métodos. Con el aspecto cualitativo, se hará uso de la información registrada por las instituciones nacionales e internacionales para el análisis de los ciclos de casos de dengue y como la aplicación de medidas preventivas genera disminución de los casos. Además de la implementación de la herramienta de BI, en el campo del área de la salud, donde es algo no muy conocido a nivel nacional pero que si ha sido caso de estudio a nivel internacional para su aplicación y mejora continua.

3.3 Diseño

Según Sampieri (2018), el diseño es el plan o estrategia para obtener la información y así poder tener una respuesta al planteamiento del problema y de esta manera el poder brindar respuestas a las preguntas de la investigación. Además, se define la investigación no experimental cuantitativa donde no se realiza la manipulación de manera deliberada las variables, donde se observa como un ente externo al fenómeno, donde se visualiza el efecto de una variable sobre las otras en un contexto natural y de esta manera el poderlas analizar. Por el

lado del diseño cualitativo, se tienen las categorías estudios descriptivos ponen su interés en la descripción de los datos, sin conceptualización ni interpretación, mientras los estudios interpretativos pretenden trascender al sujeto social para explicar y comprender hechos o fenómenos sociales más complejos

La investigación está orientada por el diseño cuantitativo del tipo no experimental, longitudinal del tipo de tendencia, debido a que, por los datos registrados por la institución general de la salud en el país, donde se tomarán como caso de estudio la información de los casos registrados en la zona en un periodo de tiempo determinado, esto con el fin de poder realizar un análisis de comportamiento en base a los casos y las medidas preventivas contra la propagación del dengue.

Por el lado del diseño cualitativo estará orientado al estudio descriptivo del tipo documental, puesto que el tema está orientado a las ciencias de la salud, por la cual se tomará en cuenta toda la narración de los entrevistados para poder obtener información relevante de la situación de la zona, así como también toma información por medio de la consulta de documentos varios, los cuales pueden ser accedidos en cualquier punto del tiempo como medio de referencias.

3.4 Población

Según Sampieri (2018), Población es el conjunto de todas las personas u objetos que concuerdan con una serie de especificaciones, sobre las cuales se desea saber en la investigación. Por lo que en el aspecto cualitativo la población está orientada a poder responder más a la idea no probabilística, es decir, que los procedimientos de selección responden más a el juicio del investigador y la conveniencia, entre otros. En el aspecto cuantitativo, la población es todos los elementos los cuales están expresados de manera numérica.

Para realizar la investigación, se tomará la población que habita en el municipio de San José, en el departamento de Choluteca, aquellas personas que se abocan y han abocado al centro de salud CESAMO San José. Por lo que, en el aspecto cuantitativo, se tomará el conteo de alrededor según los censos registrados por las autoridades INE (Instituto Nacional de Estadística) de unos 4900 habitantes, el cual contabiliza sus 6 aldeas y 55 caseríos que lo conforman. En el aspecto cualitativo, la población que se tomará para la información de las

medidas preventivas aplicadas en la región, así como la atención de los casos, será por parte de los expertos, es decir el personal de salud involucrada tanto en la aplicación de las medidas en la zona como personal de salud, siendo doctores, enfermeras.

3.4.1 Muestra

Por temas de ahorro en tiempo y recursos, se toman secciones de la población para poder realizar el estudio, a esto se le denomina como muestra, la cual es un subgrupo de la población o universo que te interesa, sobre la cual se recolectarán los datos pertinentes y deberá ser representativa de dicha población, por medio de ello se buscará el generalizar algunos de los resultados de la investigación. Dentro de las cuales el tipo de muestra puede ser clasificado en probabilístico y no probabilístico, donde el primero está basado en que cada uno tiene las mismas probabilidades y el segundo depende de una serie de características y contexto de la investigación.

Para el tipo de muestras del tipo cualitativo suelen ser no probabilísticas, pues la elección de los elementos depende de razones relacionadas con las características de la investigación. La cantidad de la muestra se establece un número aproximado, pero la muestra final se conoce cuando las nuevas unidades añadidas no aportan nueva información, además se toma un mínimo basado en el tipo de estudio cualitativo realizado, ya que se considera que la muestra cualitativa es artesanal, es decir hecha a la medida de las circunstancias pues el interés para el investigador no busca el generalizar los resultados de su estudio a una población más amplia, sino comprender el fenómeno a profundidad y responder a las preguntas de investigación.

La muestra en el aspecto cuantitativo es del tipo no probabilístico, donde los elegidos contaron con la característica de ser los casos registrados con síntomas de dengue por el centro de salud en la comunidad de san José, durante el periodo del estudio entre los años 2017-2021, sin importar edad o género, todo esto incluye las personas que habitan en los alrededores y reciben atención médica en este mismo establecimiento de salud, debido a esto la elección de los elementos de estudio no dependen de factores de elección aleatorio, sino que los elementos de estudio contienen razones relacionadas a las características de estudio, por lo que dentro de la muestra a estudiar en la población,.

Para el muestreo del tipo cualitativo, se tomó en base al estudio del caso el cual estará conformado entre un estimado de 6 a 10 participantes, ya que dicha cantidad está conformada por el sector de salud, personal ambiental en la zona. Utilizando el tipo de muestra homogénea, ya que los elementos de estudio poseen un perfil y características similares para la investigación de la situación de la zona. Al ser un muestreo cualitativo se contará con la ayuda del coordinador de salud ambiental, a la directora del centro de salud para obtención de la información de estudio, personal del sector de salud y personal de actividades de prevención del vector.

3.4.2 Unidad de Análisis

La unidad de muestreo es el tipo de caso a elegir para estudiar, ya que esta es la que constituye o produce los datos o la información a la cual se le aplicara los procesos estadísticos.

Como parte del análisis, se consideran diferentes entidades que forman parte de la investigación, entre ellos, se cuenta con la participación de la directora del centro de salud, las enfermeras y enfermeros, el coordinador de salud ambiental municipal y los pacientes que se presentan con síntomas de dengue.

3.5 Criterios Inclusión y Exclusión

Una vez que se selecciona la muestra, el grupo cubre diferentes características que representan a cada unidad de análisis, es por ello, que se debe realizar una segregación de la muestra, para excluir todas aquellas unidades que no brindan valor a la investigación o que es información que es innecesaria y sus generalidades no dan aporte a la hipótesis que se desea alcanzar. Es por esto que establecer correctamente cual es el universo de estudio es de máxima importancia(Sampieri Hernández, 2018).

El CESAMO San José es un centro de salud que atienden personas de las diferentes aldeas y caseríos aledaños a la zona, con diferentes padecimientos, incluso algunos que pueden confundirse con síntomas de dengue, pero al momento de realizar muestras de laboratorio, el resultado es negativo. Dentro de la lista de características que se tomaran en cuenta según criterios de inclusión están:

- Personas que han tenido un resultado positivo de dengue (leve o grave) en los últimos cinco años sin importar la edad que se haya presentado al CESAMO San José, Choluteca.
- Personal médico que labore en el Centro de Salud CESAMO San José que haya formado parte del equipo que colabora para la prevención del dengue.
- Personas infectadas con el arbovirus del dengue que hayan sido atendidas y reportadas por el CESAMO San José.

Se excluyen todos los pacientes que se hayan avocado en los últimos cinco años en el Centro de Salud CESAMO San José que no presentaron resultados positivos de dengue en el periodo de estudio.

3.6 Instrumentos

Para la recolección de la información soporte dentro de la investigación, se han seleccionado una serie de instrumentos que permitirán ahondar en el tema seleccionado para ayudar a alcanzar el objetivo planteado y funcionar como soporte para la toma de decisiones apoyado en la minería de datos. Los instrumentos que han sido escogidos se han basado en la idea de recolección de datos para análisis tanto cualitativo como cuantitativo.

3.6.1 Entrevistas

Se generaron una serie de preguntas con las cuales se utilizarán para motivar conversación con las personas que trabajan en el centro de salud, entre cuyas actividades se encuentren el atender o tratar temas relacionados con el Dengue. Las preguntas incluidas en este instrumento, fueron analizadas y aprobadas por ambos asesores, ya que su fin es comparar el punto de vista de las autoridades de salud locales para ser estudiada contra los resultados que lance el procesamiento de la data histórica, por lo tanto, es una serie de preguntas abiertas que permitan al entrevistado desenvolverse elocuentemente.

3.6.2 Cuestionarios

Se levantaron cuestionarios, con el objetivo de obtener datos que aporten conocimiento y mayor detalle, para la ejecución del análisis de datos, logrando obtener más información sobre la zona, así como los casos que se presentan y la forma en que responden los trabajadores de la salud del lugar. Las preguntas incluidas en este instrumento, fueron analizadas y aprobadas por ambos asesores, ya que su fin es comparar el punto de vista de las personas que trabajan día a día en temas relacionados a la enfermedad contra los resultados que lance el procesamiento de la data histórica, por lo tanto, se formulan una serie de preguntas abiertas y de selección múltiple (basados en los documentos electrónicos compartidos, específicamente las presentaciones realizadas a la secretaria de salud) distribuidos por rango de edad y cargo dentro del centro de salud.

3.6.3 Documentos electrónicos y estadísticas

El Centro de Salud en el cual se va a realizar la investigación, cuenta con una serie de documentos electrónicos que se han recabado en los últimos años en temas relacionados al dengue: cuadros de Excel, presentaciones de Power Point. Igualmente, cuentan con estadísticas generadas a partir de la información que ellos mismo registran. Igualmente, se estudiarán los estadísticos que se encuentran en la página de la PAHO que son de acceso público para incluirlos como parte del análisis.

3.6.4 Recolección de datos cualitativos

Se contó con la entrevista a expertos en el área de la salud que se dedican a atender personas con Dengue, así como aquellas que hacen labor para prevenir la propagación de esta enfermedad. Se indagará en el rol que se les da a las tecnologías de información en lo referente al tema. A través de cuestionarios, se indagará en las estrategias para complementar las entrevistas, y con medios visuales tales como documentación y presentaciones.

3.6.5 Recolección de datos Cuantitativos

Se obtuvieron los números de los datos anuales que se registran en el sistema de la PAHO en lo que corresponde al reporte que debe hacerse como obligación. Con esto se tomará un

muestro estratificado basado en las características de exclusión e inclusión mencionadas en la sección anterior.

3.7 Operacionalización de variables

Tabla 2
Operacionalización de Variables

Variable Independiente	Definición Conceptual	Dimensiones	Operadores
Gestión de la información	Se refiere a la institución que es identificada como proveedora de la información acerca del dengue	Instituciones de salud pública nacional e internacional	Centros de salud Regionales de salud Secretaría de Salud de Honduras PAHO
Casos registrados	Se refiere a la cantidad de casos reportados en el centro de salud en el periodo de estudio	Pacientes	Casos Confirmados
Estrategias aplicadas contra el dengue	Se refiere a las medidas de prevención para la disminución de casos	Medidas de Saneamiento	Abatización Nebulización Ovitrapas Sitios de Riesgo
Procesamiento de la información	Estándares manejados bajo las practicas con el fin de poder presentar datos y apoyar a la toma de decisiones	Expertos en BI Bibliografía	Metodologías de BI Herramienta por utilizar

Fuente: (Elaboración Propia)

3.8 Plan de análisis

Basado en los instrumentos implementados, se obtuvieron los datos de los casos reportados de dengue leve y grave reportados durante los años 2017 al 2021, que son registrados por el Centro de Salud de la región y estos son reportados a la secretaría de salud de Honduras, quienes son los que se encargan de cargar la información reportada a la plataforma de la PAHO. A su vez, se recopilará la documentación de las distintas estrategias que se implementan por parte del centro para combatir el mosquito transmisor de la enfermedad.

Con las entrevistas, a partir de las preguntas que se hicieron a los miembros del centro de salud, serán complemento en la predicción final después del procesamiento de los datos, el cual se hará con ayuda de la herramienta de BI, Rapidminer, el cual fue seleccionado por ser de uso gratuito y fácil adquisición para el Centro de Salud no necesita derecho de uso. Esto con el objetivo de evaluar de forma cualitativa la opinión de los expertos en el área de salud, con respecto a las estrategias que implementan y ver los aspectos que estos toman en cuenta al momento de llevarlos a cabo.

La información recolectada con los instrumentos (entrevistas, encuestas), en caso de necesitarlo, serán digitadas en documentos de Excel, para poder cargarlas a la herramienta BI, Rapidminer, permitiendo manipular los datos que formarán parte esencial para trabajar con las distintas variables (métodos utilizados para colocar ovitrampas, casos reportados regidos por las diferentes estrategias, se espera conseguir un patrón de predicción para alcanzar los objetivos planteados en la investigación. Se manipularán las variables según lo que se desea analizar y se crearán graficas que ayuden a representar de mejor forma los resultados que se consigan por medio de la herramienta de minería de datos.

3.9 Matriz metodológica

Tabla 3
Matriz Metodológica

Problema	Preguntas de Investigación	Objetivos		Variables		Instrumentos
		General	Específicos	Independiente	Dependiente	
Como en Honduras es posible mejorar la toma de decisiones para medidas preventivas del dengue, a través de las herramientas de minería de datos basados en resultados registrados en años anteriores	¿Es posible categorizar la información de los casos que es manejada por el centro de salud, con el fin de poder generar datos estadísticos necesarios para la minería de datos y generación de toma de decisiones?	Diseñar un modelo de datos el cual permita predecir la cantidad de casos de dengue en el municipio de San José, Choluteca en la siguiente ola de infección, mediante el uso de la tecnología de minería de datos, basándose en la información histórica reportada en los últimos cinco años, con el fin de ser soporte para la toma de decisiones sobre medidas a implementar por las autoridades de salud locales.	Analizar los datos de los casos de dengue en los últimos cinco años, en el cual se tenga la clasificación de los casos desde leve a grave, en la zona de los alrededores del centro de salud.	Gestión de la información		Recolección de Data Histórica
	¿Se puede prevenir y disminuir los casos del dengue mediante una estrategia de análisis de la información, basado en el comportamiento de este en las zonas afectadas durante años anteriores?		Predecir las zonas que puedan presentar más cantidad de casos, para determinar las razones de la proliferación de población de zancudos en el lugar y así generar acciones preventivas para la disminución de posibles casos.	Casos registrados en el centro de salud en el periodo de estudio		Recolección de Data Histórica Encuestas Cerradas Encuestas Mixta
	¿Se puede determinar una sola estrategia para combatir el Dengue, basado en el resultado en el municipio de San José, Choluteca, para aplicar en las ciudades grandes del país y conseguir la misma efectividad?		Estudiar las estrategias implementadas en el centro de salud CESAMO San José mediante modelado de datos, calculando el porcentaje de éxito obtenido en el transcurso del tiempo, analizando la viabilidad de implementarlo en otras zonas del país.	Estrategias aplicadas contra el dengue		Encuestas Cerradas Encuestas Mixta

<p>¿Es posible establecer un modelado de datos para realizar el análisis de la información, mediante la aplicación de la herramienta de inteligencia de negocios y poder generar mejores planes preventivos y toma de decisiones realizadas por el área de salud?</p>	<p>Establecer un modelo de datos mediante los procesos de inteligencia de negocios, con el fin de poder brindar estadísticas necesarias para las acciones preventivas en la región contra el dengue, así poder generar planes estratégicos.</p>	<p>Procesamiento de la información</p>	<p>Data Histórica analizada en comportamiento</p>
---	---	--	---

Fuente: (Elaboración Propia)

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y ANÁLISIS

Para el análisis de los objetivos y a su vez poder lograr el alcance de estos, se realizó la indagación de la situación actual en el municipio de San José, en el departamento de Choluteca, por medio de la aplicación de los diferentes instrumentos, los cuales fueron definidos previamente con la finalidad de conocer la opinión de los miembros del área de salud locales y utilizar esta data como soporte a los resultados de la información histórica procesada, y para encontrar nuevos hallazgos de la situación actual y ver las consideraciones de oportunidades de mejora a través de la implementación de las tecnologías de la información, así poder relacionar los resultados con los objetivos y dar respuesta a las preguntas de la investigación realizada, además de la generación de un modelo para el análisis de datos en la zona de los casos del dengue.

En la aplicación de los instrumentos, se realizaron 2 diferentes tipos de entrevistas las cuales, la primera de ellas fue una entrevista semiestructurada realizada para poder ser aplicada de manera general a todo el personal participante en el centro de salud, debido a que contenía preguntas cerradas de ciertos procesos o actividades realizadas, a su vez con preguntas abiertas para conocer sus puntos de vista con ciertos elementos y ver diferentes perspectivas de los encuestados de sus labores en la zona, mientras que la segunda entrevista estaba orientada a las autoridades con el fin de poder obtener información que únicamente es manejada por ellos, se les realizó una entrevista abierta por medio de diferentes preguntas formuladas para obtener información acerca de los procesos y tomas de decisiones en el lugar y como se relaciona todo con las autoridades generales del país, esto con el fin de conocer los puntos de vista del personal que desempeña los diferentes roles en el combate contra el dengue.

La encuesta semiestructurada fue aplicada a 11 personas, las cuales forman parte del personal del centro de salud, compuesto por diferentes cargos, de los cuales, 9 fueron mujeres y 2 fueron hombres, cuyas edades rondaban entre los 20 y 59 años. Mientras que la segunda entrevista abierta fue aplicada a las 2 autoridades de la zona.

Además se realizó la obtención de data histórica con el fin de poder obtener información del comportamiento de cómo se presentan los casos en la zona, con qué frecuencia y la relación

de cantidad de habitantes, además de las estrategias ejecutadas en el lugar y las estadísticas, las cuales a cada año son reportadas a nivel general e influye en temas de toma de decisiones nacionales en diferentes niveles y procesos aplicados como parte de la mejora continua para las actividades del siguiente año a planificar.

4.1 Análisis de Datos Históricos

Como resultado de las entrevistas mencionadas anteriormente, por parte de las autoridades se dio a conocer más de como ejecutan los procesos de manejar, interpretar y reportar la información a las autoridades del país u otras instituciones que forman parte del grupo que juega un papel en las acciones o decisiones ejecutadas en el lugar².

Tabla 4
Cargos de las autoridades del CESAMO San José

Cargo	Descripción de sus labores
Director Centro de Salud/Médico General	Dirección del Centro de Salud, toma de decisiones, tiene a cargo 5 enfermeros (as)
Técnico de Salud Ambiental	Encargado de realizar labores relacionadas al medio ambiente, reporta al director del centro y tiene a cargo 6 auxiliares de salud ambiental

Fuente: (Elaboración Propia)

El centro de salud en San José, Choluteca se encarga de realizar las diversas atenciones médicas, entre ellas las del caso de estudio la enfermedad del dengue transmitida por el zancudo, donde año con año se maneja estrategias diversas ejecutadas por las autoridades con el fin de mantener los casos de las diferentes enfermedades transmitidas por el vector, donde se tiene como tarea el reportar la cantidad de casos atendidos la secretaría de salud del país, el cual luego será censado y consolidado con los demás casos reportados en todos los puntos del país a la OPS y OMS.

Además de la manera en que se maneja que la información al momento de proceder a reportar a las autoridades de la secretaría de salud, cada inicio de año por parte de la secretaría de salud realiza la entrega de un formato de manejo de la información, esto con el fin de que a través de este se reporten los casos positivos de dengue detectados en la zona, sin embargo las autoridades locales realizan algunos ajustes al formato, esto con el fin de poder tener otra

² Para ver el resultado de las entrevistas, revisar los anexos.

información la cual también sea documentada adecuadamente para poder generar data necesaria en los diversos procesos de toma de decisiones y acciones a realizar a nivel local.

En el formato con el que se cuenta actualmente para el manejo generación de la información, en el cual se toma en consideración variables de estudio como la cantidad de habitantes en la zona y el número de casos reportados como positivos en el lugar, así como también contiene la información de parte de las diversas actividades las cuales están orientadas a la prevención, es catalogada en el formato con divisiones con las áreas de atención y medidas realizadas para el control de la zona.

Tabla 5
Variables de reportes

Áreas de Atención	Variables
Viviendas	Cantidad de inspecciones, Positivos, Porcentaje de positividad, tratamientos varios aplicados
Depósitos	Cantidad de inspecciones, Positivos, Eliminados, Porcentajes de indicadores
Ovitrampas	Cantidad de existentes, Cantidad de inspecciones, Positivas y Tratadas
Sitios de Riesgo	Cantidad de existentes, Cantidad de inspecciones, Positivas, Eliminadas y Tratadas
Consumo	Cantidades de los tratamientos químicos utilizados
Operativos	Cantidad de realizados y programados

Fuente: (Elaboración Propia)

Ilustración 12

Cuadro de casos registrados durante el año 2021

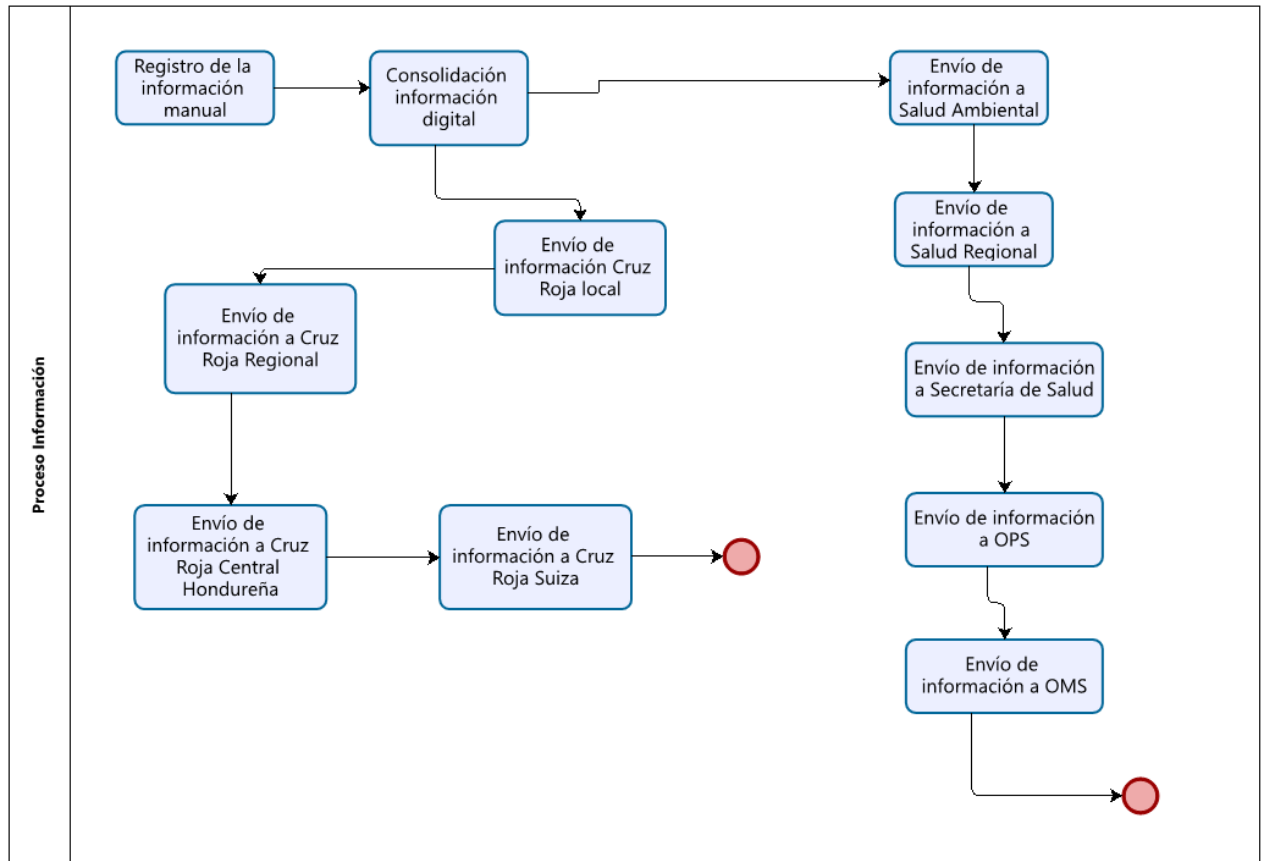
INFORME MENSUAL Y TRIMESTRAL DE ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y CONTROL DEL DENGUE																																					
PROGRAMA NACIONAL DE DENGUE																																					
Semana epidemiológica		1 a la 52		Trimestres 1, 2, 3, 4 Region departamental #6 Choluteca																		Año 2021															
N.	Municipio	Mes	N. de casos	N. de habitantes	VIVIENDAS						DEPOSITOS				OVITAMPAS				SITIOS DE RIESGO				CONSUMO				OPERATIVOS										
					Inspeccionadas	Positivos	Ind. de viviendas	Abatizacion B.T.I	Nebulizacion	Criaderos eliminados	Total de inspeccionados	Positivos	Eliminados	Ind. de boteau	Ind. De recipiente	Existentes	Inspeccionadas	Positivas	V. Abatizadas	V. Nebulizadas	Existentes	Inspeccionados	Positivos	Depositos eliminados	N. de abatizados	Nebulizados	Abate en Kilos (B.T.I)	Deletmetras en Libros	Acuaresin Litros	Sofac	Programados	Ejecutados					
1	San Jose	Enero	0	2560	882	13	14%	290	0	58	1921	14	58	16%	0.8%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7
2		Febrero	0	2308	844	21	3%	385	0	46	1170	21	0	3%	2%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	
3		Marzo	0	1196	497	2	0.5%	179	0	0	1339	2	0	0.5%	0.10%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
total			0	6064	2223	36	4.4%	854	0	104	4430	37	58	4.6%	2.7%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	12		
1		Abril	0	1875	709	21	3%	313	0	41	2503	27	37	4%	1%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2		Mayo	0	1827	599	2	0%	229	0	11	1632	2	9	0%	0.1%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3		Junio	0	2206	634	1	0%	188	0	6	1306	1	0	0%	0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
total			0	5908	1942	24	3.4%	730	0	58	5441	30	46	4.2%	1.2%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1		Julio	0	2658	795	12	15%	407	0	136	1886	15	140	2%	1%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2		Agosto	0	2383	763	6	1%	384	0	137	1767	7	137	0.9%	0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3		Septiembre	1	2458	765	15	2.0%	314	0	175	1575	16	169	15%	10%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
total			1	7499	2323	33	1.4%	1835	0	506	10669	68	492			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1		Octubre	5	1575	481	17	3.5%	249	0	110	1184	21	110	4.3%	1.7%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5		
10		Noviembre	5	1261	525	4	0.7%	276	0	88	1323	4	88	0.7%	0.3%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3		
3		Diciembre	12	997	918	10	3.1%	133	0	73	714	10	71	3%	1.4%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4		
total			22	3833	1924	31	7.30%	658	0	271	3221	35	269	8.0%	3.4%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	12		
Total del Año			23		8412	124	1.47%	4077	0	939	25761	170	939	2.02%	1%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	24		

Fuente: Registros documentados y presentado a la Secretaría de Salud por parte del CESAMO San José.

así como también apoyo a nivel logístico en actividades diversas realizadas. A cambio, se comparten las estadísticas que se generan a partir de la recolección mencionada anteriormente, para poder justificar el uso de los recursos por parte de la ONG.

Cada inicio de año, la secretaría de salud organiza reuniones, en las que cada centro de salud demuestra los números obtenidos en lo que respecta tanto a casos de dengue como lugares en los cuales se encontraron criaderos de zancudo, y como se actuó ante tal situación. En base a esto, la Secretaria General de Salud, realiza una comparación de los diferentes centros de salud y las estrategias tomadas por estos, para indagar en aquellos que no tuvieron suficiente éxito en el control del dengue, tomando como ejemplo, los centros que supieron controlar la situación en el último año.

Ilustración 13
 Manejo de información de casos



Powered by
 bizagi
 Modeler

Fuente: (Elaboración Propia)

4.2 Manejo de Casos por Zonas

Como parte de las acciones de las estrategias tomadas por el CESAMO San José, los miembros del Centro de Salud realizan programación de actividades a ejecutar, en la entrevista realizada a las autoridades de la zona se consultó acerca de que metodologías y procesos establecidos para llevar a cabo dichas acciones. Como parte del proceso en el centro de salud en los formatos establecidos por la secretaría de salud, se maneja la cantidad aproximada de manera general del municipio y sus zonas aledañas, de esta manera manejan un censo

poblacional en la zona, así pueden realizar las estadísticas de cantidad de casos de dengue presentados en cada mes.

Cuando se encuentran indicios de casos de dengue en una casa, primero se procede a realizar el examen en laboratorios correspondientes para poder asegurar que el paciente afectado este infectado de la enfermedad, una vez que se afirma el caso como positivo, se procede con la logística de un grupo de salud, con el cual proceden a realizar una visita a la zona para poder visitarla sea zona urbana o zonas de las aldeas aledañas al lugar, así pueden realizar la inspección del lugar, conocer la situación actual e identificar diferentes elementos que puedan ser de riesgo como posible criadero de proliferación del insecto, de esta manera proceden a interrogar a los habitantes para validar su estado de salud.

Así es como establecen un protocolo denominado “Cercos Epidemiológicos”, el cual consiste en poder realizar los operativos de control en no solo el hogar afectado sino que también en las casas aledañas, realizando el mismo proceso de estudio en cada una de ellas y realizar las acciones correspondientes de manejo de las condiciones y actividades de control de la población del insecto para evitar una mayor proliferación en la zona afectada, una vez realizado esto, los equipos de salud mantienen una operación de vigilancia para el control de la zona y como es el proceso de evolución, de esta manera tratan de realizar estas medidas para un mejor control.

En cuanto a las actividades que realizan en las zonas, pueden ser clasificadas como acciones proactivas las cuales están destinadas a prevenir los casos de dengue en el lugar, mantener una baja población del insecto entre otros elementos, así como acciones reactivas las cuales son ejecutadas con el fin de poner control en la zona cuando hay casos de dengue u otra de las enfermedades que son transmitidas por el vector portador, de esta manera es como este municipio se ha logrado mantener dentro de los municipios con mejores resultados en el país ante la lucha contra el zancudo y sus diversas enfermedades.

Tabla 6
Clasificación de Acciones por el área de salud

Preventivas	Reactivas
Concientización	Nebulización
Aplicación químicos en agua	Visitas Domiciliarias
Nebulizaciones	Cerco Epidemiológico
Operativos Limpieza	Eliminación Criaderos
Eliminación Criaderos	Aplicación BTI
Ovitrampas	Nebulización
Análisis de depósitos y larvas	
Aplicación BTI	
Índice Aédico	

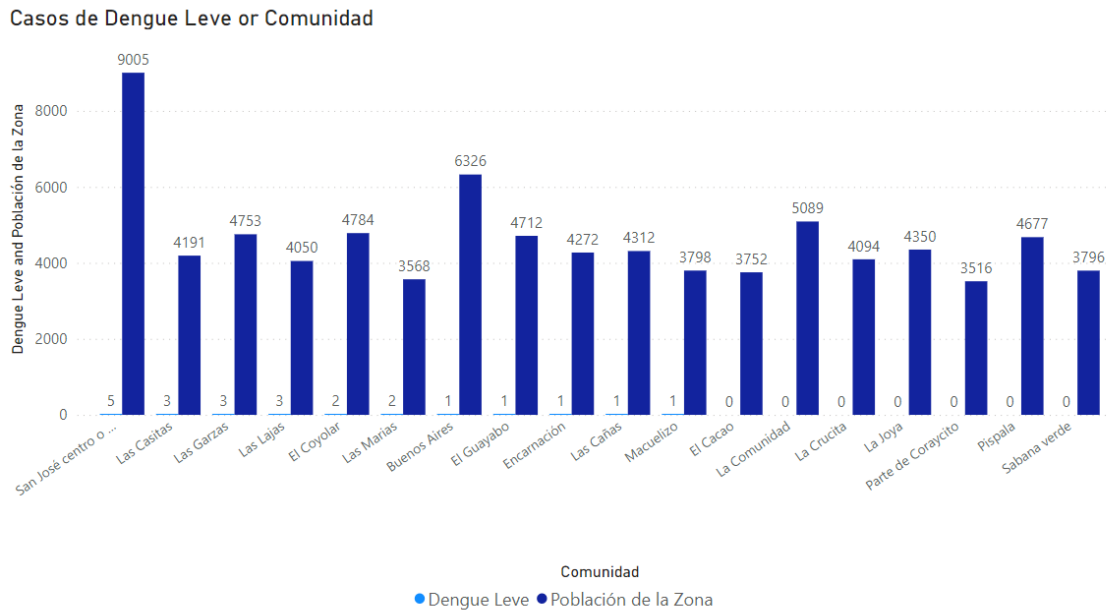
Fuente: (Elaboración Propia)

Para la realización de dichas actividades, se tiene el apoyo por parte de las ONG, tales como la Cruz Roja Hondureña, la cual trabaja muy de la mano con las autoridades locales, como temas de logística, actividades que se involucra la población, entre otras, a cambio de dicho apoyo estos solicitan información de las estadísticas en la región, ya que es utilizada para reportarse a la sede central del país a su vez dicha información llega a ser reportada a la sede principal, la Cruz Roja Suiza, de esta manera dicha información de las diversas actividades y estadísticas sirven como evidencia en cuanto al uso de los recursos económicos que son dados a ellos como parte de las donaciones desde el país.

Para obtener el análisis de datos por zona dentro del municipio, se creó un formato en Excel, en el que el técnico ambiental de salud completó con los datos estadísticos históricos con los que actualmente cuentan y forman parte del periodo de estudio en la investigación. Se enlistaron los nombres de las comunidades que pertenecen al municipio y cuyo centro de salud corresponde al CESAMO San José. Tal como se menciona inicialmente, se recopilamos los datos por zona pertenecientes a los años 2017-2021. En cada uno de ellos, se especificó la cantidad de casos de dengue leve y grave, cantidad de muertes provocadas por el dengue, sitios

de riesgo inspeccionados (calificados por el personal de salud como solares baldíos, desechos sólidos, charcos y lagunas, otros).

Gráfico 2
Comparativa de casos de dengue por comunidad durante 2017-2021



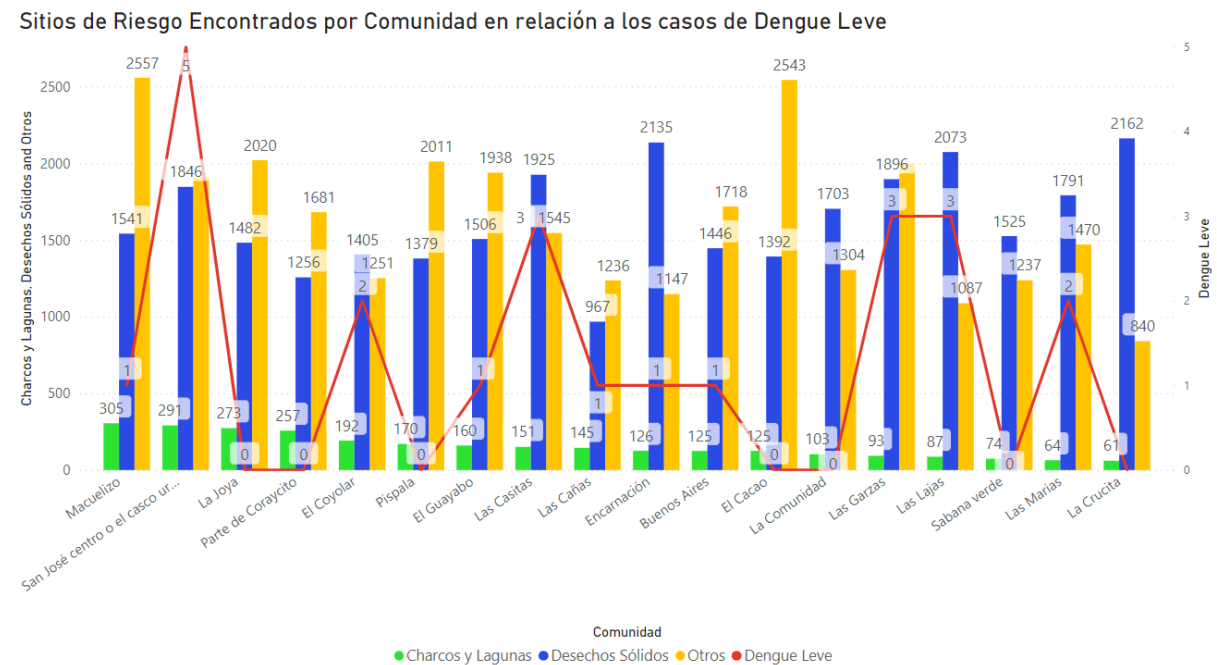
Fuente: Elaboración Propia (Generada por procesamiento de datos históricos por comunidad con la herramienta Power BI)

Una vez recolectados los datos, se procedió a ingresar la información por medio de Excel y con ayuda de Power BI para analizar por medio de graficas analizar la situación de cada una de las comunidades y como esto afecta a los pobladores con respecto a la cantidad de contagios. Dentro del análisis, se pudo observar las cantidades de casos de dengue que se registraron durante los años 2017-2021 en el cual se muestra claramente, que las incidencias han sido pocas pero que unos cuantos casos se concentran mayormente en cierta región (Ver Ilustración 18).

Más adelante, se analizan los sitios de riesgo que se encuentran en cada comunidad con relación a los casos de dengue en la zona, en los cuales se puede ver claramente, que la cantidad de contagios tiene cierta relación con respecto a las condiciones detectadas dentro de cada zona (Ver Ilustración 19).

Gráfico 3

Sitios de riesgo encontrados por comunidad dengue leve 2017-2021



Fuente: Elaboración Propia (Generada por procesamiento de datos históricos por comunidad con la herramienta Power BI)

Basados en los resultados, las acciones tomadas hacia lo que son desechos sólidos junto con charcos y lagunas son de efectividad, pero que el descontrol en lo que conlleva otro tipo de fuentes de contagio (recipientes con agua, maceteros, etc.) es un foco que contribuye a los depósitos de huevos de zancudo permitiendo la proliferación de estos. Basados en esto, se indica mejora en las estrategias que se toman para este tipo riesgo.

4.3 Estudio de Estrategias Aplicadas

Como parte de las actividades ejecutadas en el lugar que apuntan a poder disminuir la cantidad de casos de dengue la zona, así como otras enfermedades que son transmitidas por el mismo vector portador, existe mucha responsabilidad por parte de las autoridades de salud locales el enfocar y hacer una concientización efectiva en la población en general, con el fin de que cada una de estas acciones disminuya la población del mosquito portador. Uno de los principales indicadores de la cantidad de mosquitos que son transmisores, se realiza por medio

del indica aédico³, es por ello, que se cuenta con una serie de estrategias en las cuales se establecen medidas de prevención.

Ilustración 14

Lista de actividades ejecutadas en el periodo del 2017 al 2021

ACTIVIDADES REALIZADAS PARA EL CONTROL DEL MOSQUITO TRANSMISOR Y LA PREVENCIÓN DE LAS ARBOVIROSIS EN EL MUNICIPIO DE SAN JOSÉ

Años 2017 al 2021

ACTIVIDADES REALIZADAS

- *Coordinación con instituciones, organizaciones comunitarias y ONG presentes en el municipio.*
- *Comunicación a lo interno con la directora municipal de salud y verificar el comportamiento de las Arbovirosis, para la toma de decisiones.*
- *Visitas Domiciliarias*
- *Levantamiento de Índices Aedico en el total de las comunidades del municipio.*
- *Eliminación de criaderos.*
- *Aforo de recipientes de agua para la correcta aplicación del larvicida.*
- *Aplicación de BTI en Depósitos con agua permanentes*
- *Nebulizaciones Intradomiciliaria (casa a casa)*
- *Operativo Limpieza en Área Urbana, y rural.*
- *Análisis de positividad encontrada para realización nueva acciones para disminuir esos porcentajes.*
- *Campaña de concientización y educación casa a casa,*
- *Distribución de trifolios de Dengue, Chicungunya y Zika.*
- *Captura de larvas para su respectivo análisis en el departamento de entomología regional.*

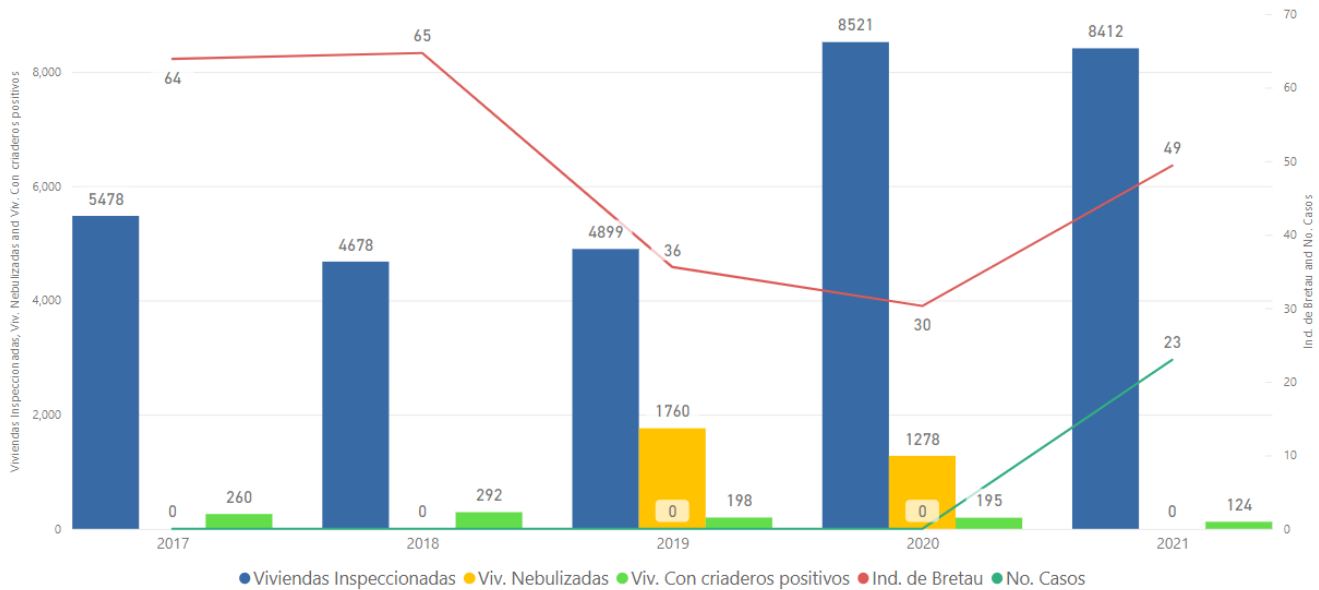
Fuente: Documentación histórica de los últimos cinco años del CESAMO San José.

Se brindó documentación que indicaban las estrategias que fueron implementadas en el periodo de tiempo estudiado, en donde se puede observar la cantidad de viviendas, sitios de riesgo, casos y operativos que fueron ejecutados (Ver Ilustración 21). Estos datos fueron tabulados en un documento Excel, para luego ser procesados utilizando Power BI, para generar gráficos que demuestren la eficiencia de las medidas que se ejecutaron por parte del cuerpo de salud del CESAMO.

³ Definición en capítulo II

Gráfico 4
 Gráfica del Índice de Bretau con respecto a la nebulización de viviendas

Estrategia de Nebulización de Viviendas por Año

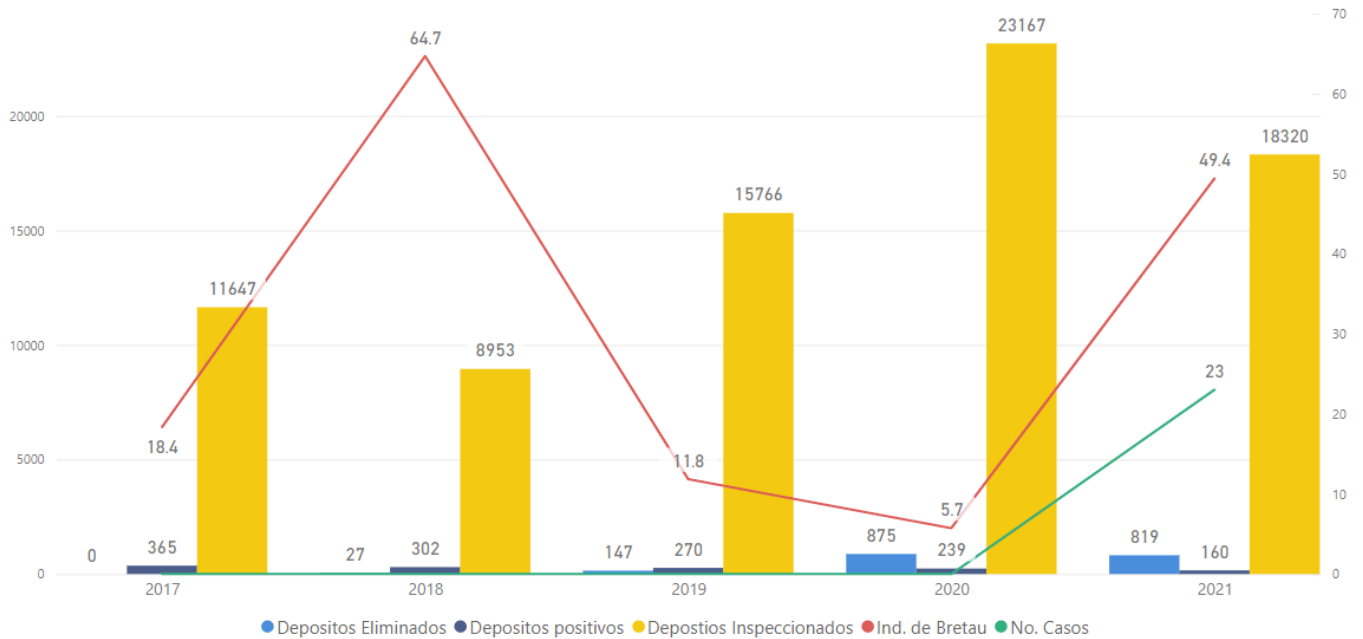


Fuente: Elaboración Propia (Generada por procesamiento de datos históricos por medio de la herramienta Power BI)

Considerando las viviendas que fueron visitadas en los últimos cinco años, así como todas aquellas en las que se encontraron criaderos y larvas de zancudos (viviendas con criaderos positivos), incluyendo la cantidad de viviendas que fueron nebulizadas, se encontró que el comportamiento del índice aéxico con respecto a la nebulización de viviendas tuvo su pico más alto en lo que fue el año 2018, en la cual se puede observar que la falta de nebulización de viviendas tuvo un impacto grande en la densidad poblacional de zancudos, a pesar de que fueron inspeccionadas 4,478 viviendas, de las cuales se encontraron 292 con criaderos positivos, este mismo comportamiento, se puede observar en el año 2021, en donde, a pesar de la inspección, hubo un incremento considerable en el índice de Bretau, tanto como la aparición de casos de dengue. Cabe resaltar que la última ola de casos de dengue se dio durante el 2019.

Gráfico 5
Estrategia de Eliminación de Depósitos de Criaderos de Dengue

Estrategia de Eliminación de Depósitos por Año



Fuente: Elaboración Propia (Generada por procesamiento de datos históricos por medio de la herramienta Power BI)

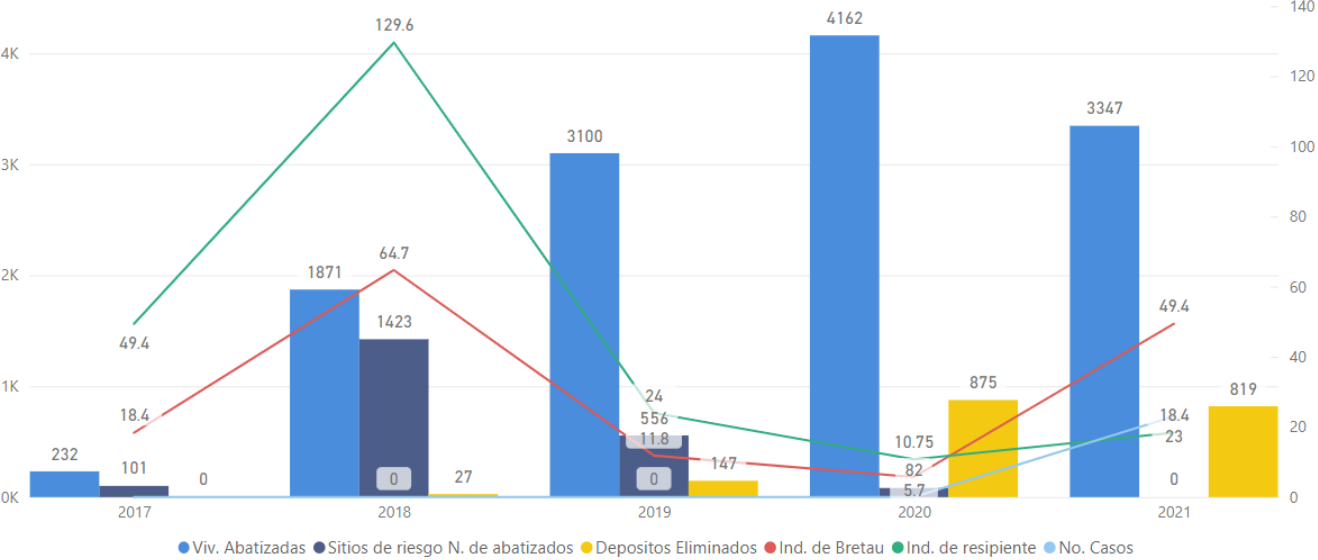
Analizando la estrategia de eliminación de depósitos de mosquitos en zonas de riesgo, se observa que la tendencia de inspección con relación a los depósitos eliminados con respecto al índice de Bretau, no indica una eficacia alta en comparación a la Nebulización de viviendas. Se puede observar que los positivos fueron considerablemente altos durante el año 2019 a diferencia del resto de los años, nuevamente, indicando la ola de dengue en el país. Pero se puede apreciar que la densidad de población del mosquito bajó.

Otra de las estrategias que implementan en el Centro de Salud, es el levantamiento del índice Aédico y de recipiente, en el cual, se puede tener el control del comportamiento que tiene el mosquito durante un periodo de tiempo (la cantidad de larvas encontradas en los recipientes y como se ha mencionado antes, su densidad poblacional). Durante la ola del 2019, se puede observar que la disminución de larvas del *Aedes Aegypti* tuvo los valores más altos en comparación al resto de los años. También cabe resaltar que los casos se mantuvieron durante

ese tiempo en cero. Las medidas implementadas previo a tocar el momento crítico en el que los casos se esperaban incrementaran, la combinación de las tres estrategias ejecutadas que se están analizando, hay un control de los orígenes en donde se encuentra la fuente que puede provocar una serie de contagios.

Gráfico 6
Estrategia de levantamiento de índice Aédico 2017-2021

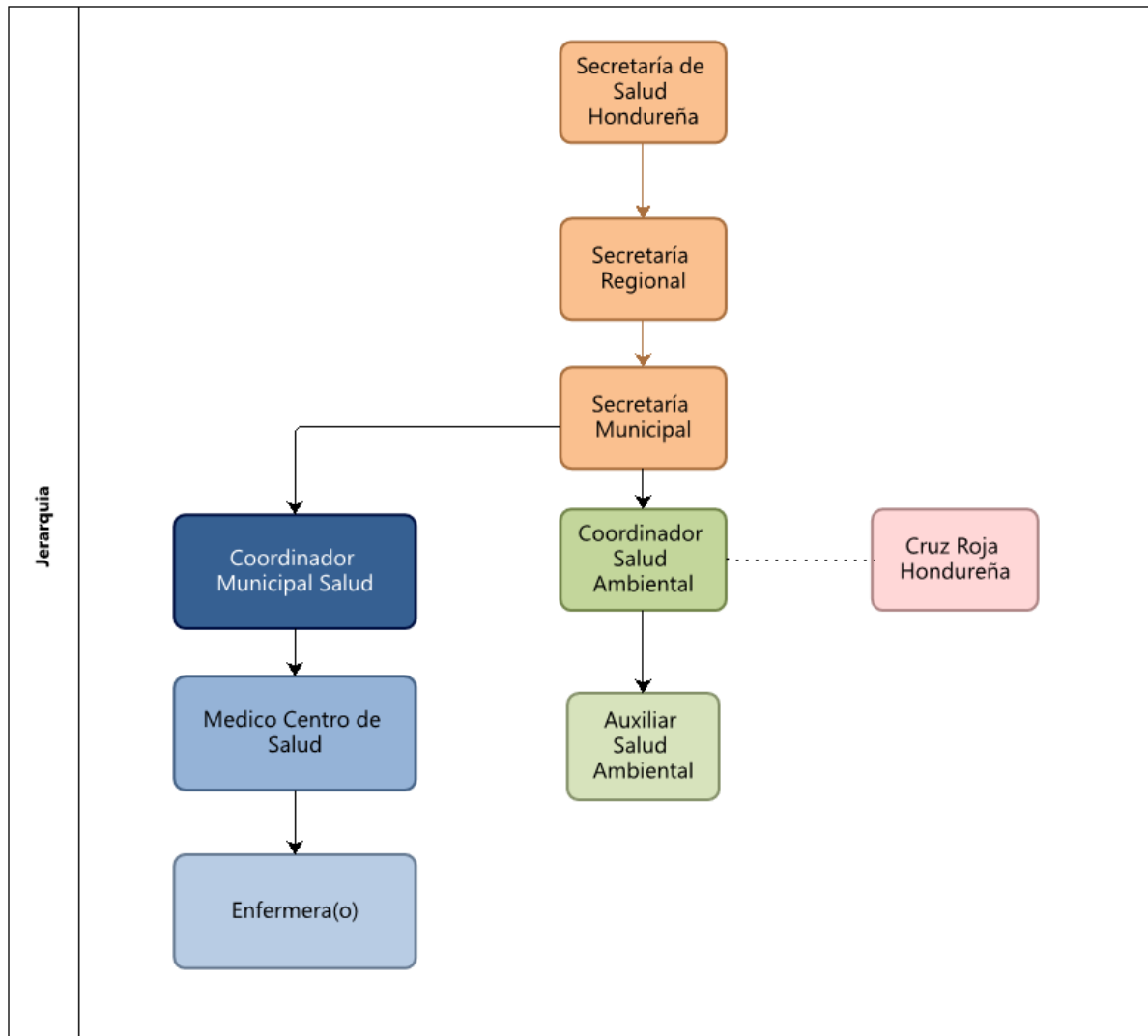
Estrategia de Levantamiento de Índice Aedico por Año



Fuente: Elaboración Propia (Generada por procesamiento de datos históricos por medio de la herramienta Power BI)

Se aplicó un instrumento en la zona, la cual era una dirigida a todos los integrantes del sector de salud y que participan en las diferentes campañas de la zona, con el fin de conocer en las diversas actividades que realizan en todo el centro de salud y zonas aledañas. Además se conoce la estructura organizacional en el centro de salud se encuentra en el siguiente distribución organizacional.

Ilustración 15
Jerarquía de las autoridades en zona



Powered by
bizagi
Modeler

Fuente: (Elaboración Propia)

Se realizó un análisis para conocer las actividades en las cuales participan cada uno de los elementos del centro de salud, de esta manera conocer el nivel de participación de cada uno de ellos, donde la mayoría de ellos participa en todas las actividades relacionadas en las diversas acciones contra la prevención del dengue.

Se consultó acerca de las diferentes actividades que se realizan en la zona con el propósito de poderlas catalogar y de esta manera conocer si la participación de cada uno de ellos es especializada o de manera general, pero según los resultados cada uno de los elementos de la zona participan de manera similar, sin importar su rol en el centro participan o tienen un papel importante en las estrategias que son planificadas y ejecutadas durante todo el año en la zona.

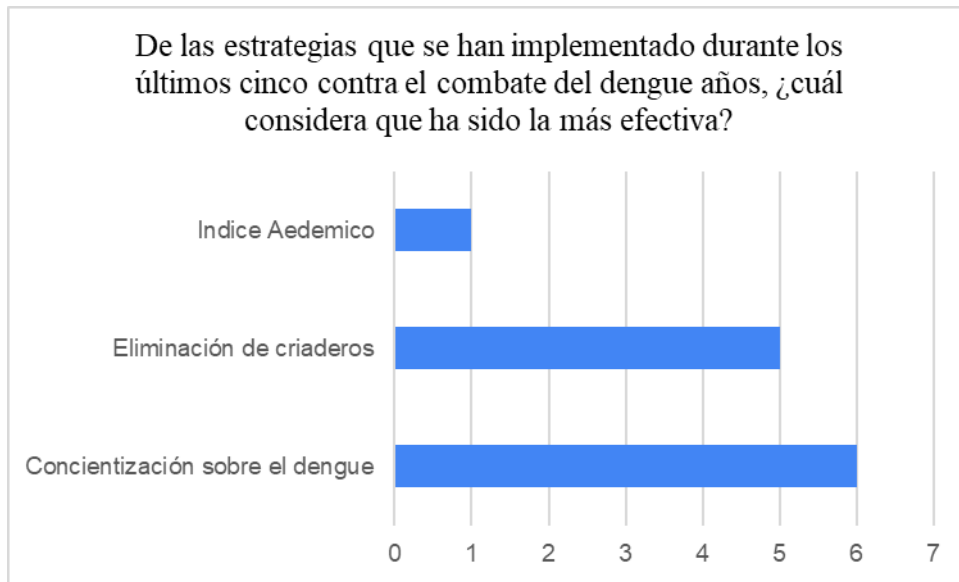
Gráfico 7
Actividades realizadas en la zona



Fuente: (Elaboración Propia, resultados de encuesta)

Así como también se realizó la medición de las estrategias por parte del sector de salud para considerar dentro de todas las estrategias que son realizadas por parte de ellos cual es la más efectiva, considerándose que la mejor es la concientización, esto se debe a que en la entrevista realizada a las autoridades mencionan que es una de las acciones realizadas a diario en el centro de salud y semanal en las zonas aledañas, donde previo a la atención medica regular, los pobladores deben de recibir una charla acerca de cómo mantener las zonas libres de posibles criaderos de zancudos, mientras que las zonas aledañas van a los centros educativos donde los pobladores sin importar la edad reciben la misma charla, todo esto aplicándose para ser más preventivo que reactivo y dando mejores resultados, ya que siempre es de las zonas en las que se posicionan con menos casos presentados anualmente.

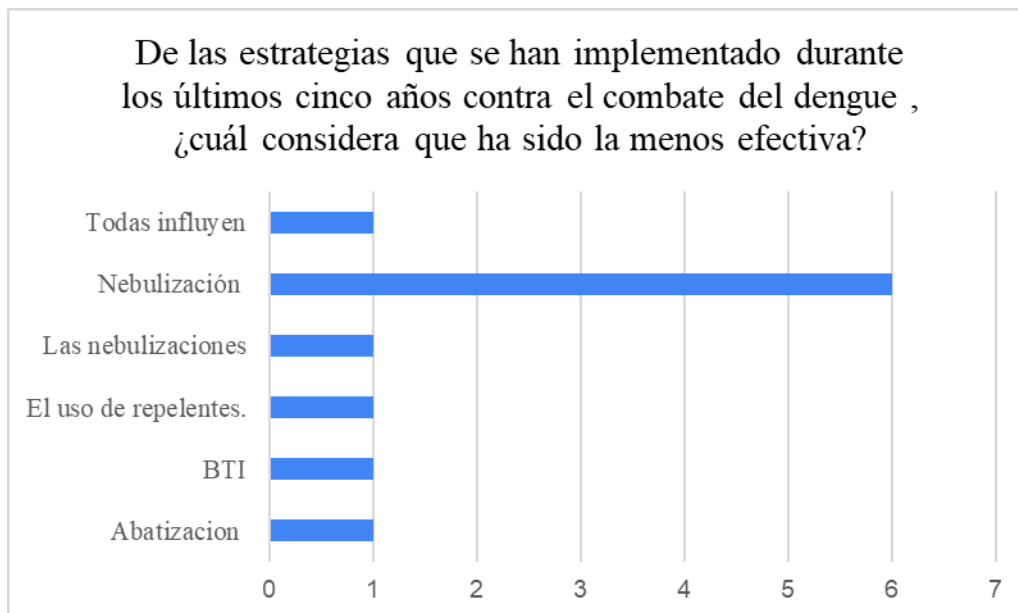
Gráfico 8
Actividades realizadas en la zona



Fuente: (Elaboración Propia, resultados de encuesta)

Mientras que a nivel de estrategias las cuales el personal de salud considera como menos efectivo es la nebulización, donde es la aplicación de las maquinas que expulsan humo el cual contiene un químico para poder encargarse de los mosquitos adultos en las zonas y casas del lugar.

Gráfico 9
Estrategias menos efectivas según encuestados



Fuente: (Elaboración Propia, resultados de encuesta)

Sin embargo, basado en los resultados de la ilustración 19, podemos ver la correlación que existe a nivel de población del insecto con la nebulización, que al dejar de realizar la acción especialmente en el año 2021, dio como resultado un ascenso en la cantidad de zonas con presencia de zancudos.

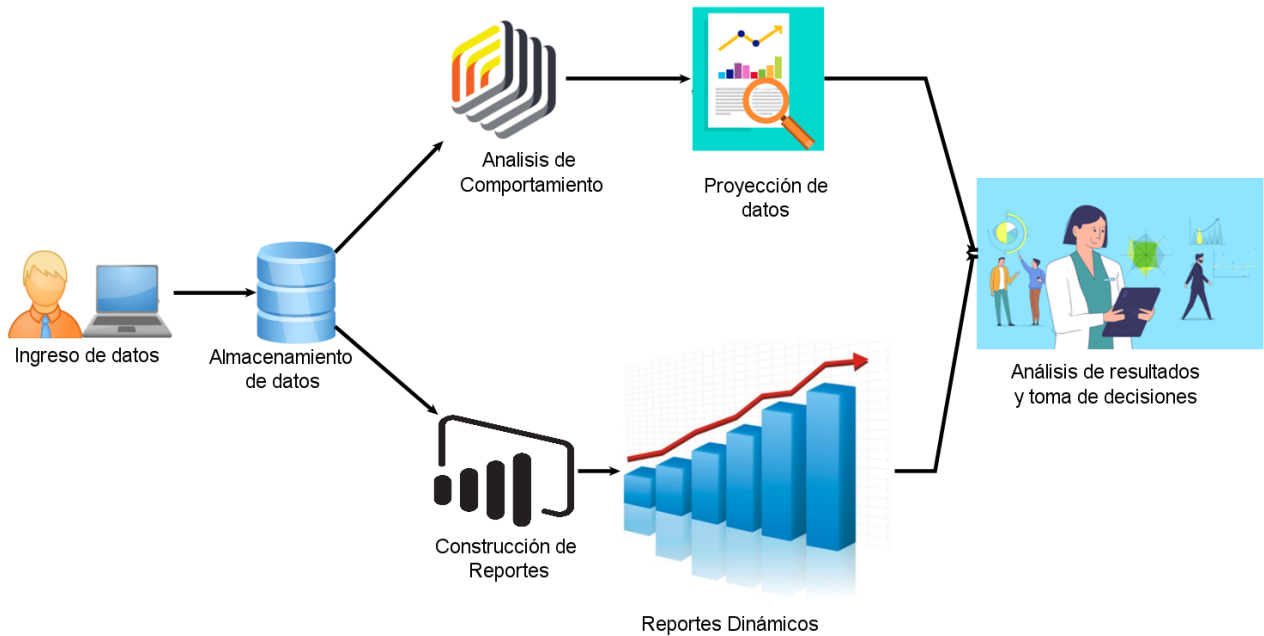
A cada principio de año, las autoridades tienen una tarea donde se realizan reuniones con las autoridades regionales de cada lugar del país de manera centralizada además de las autoridades principales de la secretaría de salud están presentes, donde realizar la exposición de resultados de cada una de las zonas en cuanto a cada uno de los indicadores del documento y de esta manera se puede realizar comparaciones entre las diferentes zonas de las regiones, para así poder comprender los resultados que se obtuvieron, cuando estos son bajos encontrar las causas, como puede mejorarse para el año actual, entre otros puntos de mejora continua sobre las estrategias, objetivos y otros elementos.

4.4 Diseño del Modelo de Datos

A través de la implementación de herramientas de BI, como se mencionó en la sección 4.2, las organizaciones pueden tener un mejor manejo de la información, esto con el fin de poder aprovechar el potencial de las tecnologías existentes, en donde tomando como base los datos históricos almacenados, se puede generar elementos como reportería, análisis de datos y en este caso predicciones gracias al uso de minería de datos y demás procesos relacionados a ello. De esta manera es un apoyo al tomo de decisiones de las autoridades del centro de Salud, y no solo a estos, sino que, al momento de presentar a la Secretaría General de Salud en las reuniones anuales, pueden explicar indicadores con los que antes no contaban y contribuir con los demás municipios y departamentos del país para que estos mismo comiencen a implementar estas nuevas técnicas de estudio de los datos.

Por medio de Rapidminer, se permite realizar análisis de datos y generar minería de estos, a través de esta herramienta se realizó el procesamiento de la información histórica en la zona, dicha manera permitió generar a través de modelos predictivos el análisis correspondiente del comportamiento de la enfermedad a futuro a lo largo del siguiente año, por este motivo, no se requiere hacer uso de ETL, ya que se realizó una proyección basada en la información con la que ya cuenta el Centro de Salud. Mientras que la aplicación PowerBI, mencionada en la sección 4.3 se utilizó como herramienta para la generación de reportería dinámica, ambas orientadas a poder visualizar la situación actual de la enfermedad y según se desarrolle el año, tomar la información de dicho año con el fin de estimar un comportamiento a futuro, esto brindando optimizar la asignación y uso de recursos, así como toma de decisiones para las estrategias a implementar a lo largo del año.

Ilustración 16
Elementos para el proceso de BI



Fuente: Elaboración Propia

Haciendo uso de una herramienta llamada Rapidminer, definida en la sección 2.8, fue utilizada para hacer uso de una metodología de procesamiento y proyección de datos denominada como regresión del tipo lineal, el cual permite hacer uso de la información basado en el comportamiento de situaciones pasadas para el entrenamiento y generación de un modelo de datos. Para ello, se utiliza como primer punto la generación del modelo de regresión, en el cual se tomó como ejemplo un año de la información de los casos que fueron registrados por el personal del centro de salud, con este modelo se generó el proceso de predicción. Luego, se utiliza el modelo creado con la información inicial de otro año y de esta manera pueda generar una proyección de la data basado en el modelo construido. Para el modelado se tomó como parte de ello los siguientes elementos:

Tabla 7
Elementos para el modelo de datos

Datos
Mes
No. Casos
No. Habitantes
Viviendas Inspecciones
Viviendas Positivas

Fuente: Elaboración Propia

Tras la ejecución del modelado de datos en la herramienta, se obtuvo una salida en la que se puede observar que dado a que se está acercando la siguiente ola de contagios puede existir un incremento en la cantidad de casos dentro de la zona, tomando en cuenta que no se añadió al modelo las diferentes estrategias que son implementadas actualmente (Ver Tabla 8). Cabe destacar que, para generar mejores resultados, actualmente existen varios países tales como Brasil los cuales trabajan en la creación de modelado de datos incluyendo no solo factores de la población y el mes, sino otros temas como la calidad de la zona, factores climáticos, entre otros.

Por lo que según los resultados obtenidos en la proyección de datos mediante el uso de la herramienta, se encuentra un estimado de la cantidad de casos se pueden llegar a presentar en cada uno de los meses durante el año, además tener un estimado del total de personas con Dengue positivo a presentarse en el año y el promedio al mes de estos mismos, así, las autoridades locales pueden hacer uso de esta información y preparar mejores estrategias para el año, esto con el fin de controlar la cantidad de enfermos para disminuir los posibles al igual que prepararse con temas de logística sobre la distribución de medicamentos o químicos para las diferentes zonas.

Tabla 8
Proyección de casos de dengue por mes

Mes	Cantidad de Casos
Enero	11
Febrero	9
Marzo	11
Abril	9

Mayo	13
Junio	16
Julio	12
Agosto	20
Septiembre	11
Octubre	9
Noviembre	8
Diciembre	10

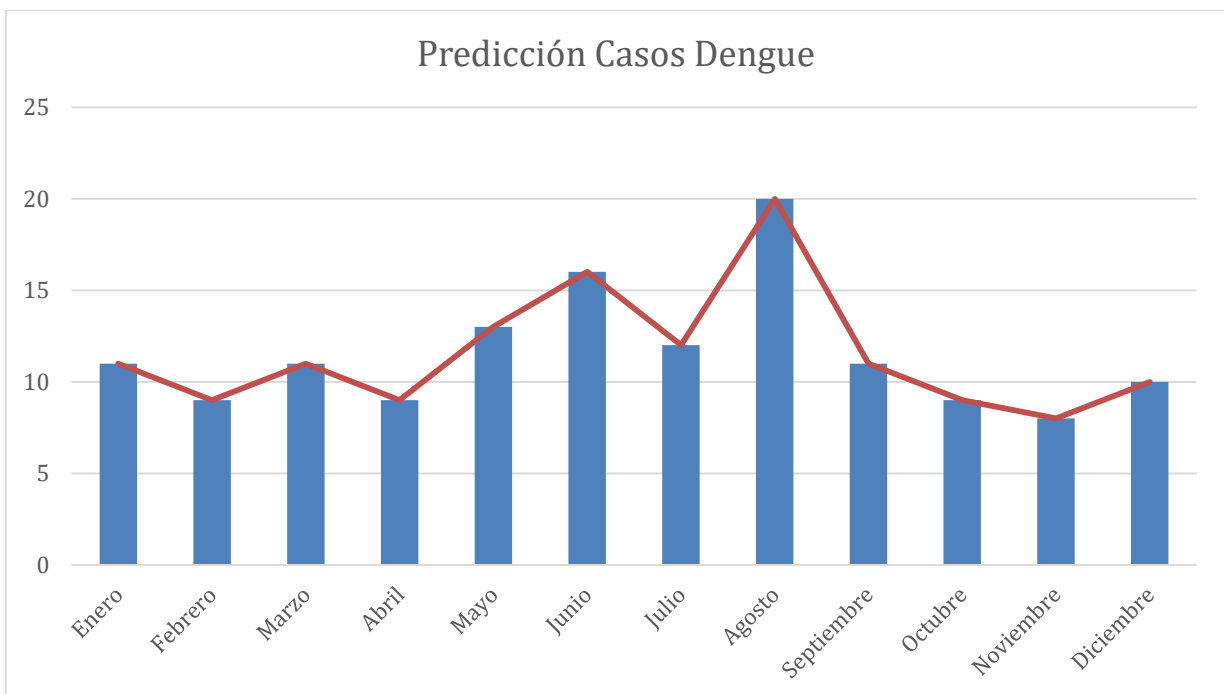
Fuente: Elaboración Propia (Generada por el modelo en Rapidminer)

Tabla 9
Promedio de casos de dengue en el año de la proyección

Cantidad Total Casos	Promedio Mes
139	12

Fuente: Elaboración Propia (Generada por el modelo en Rapidminer)

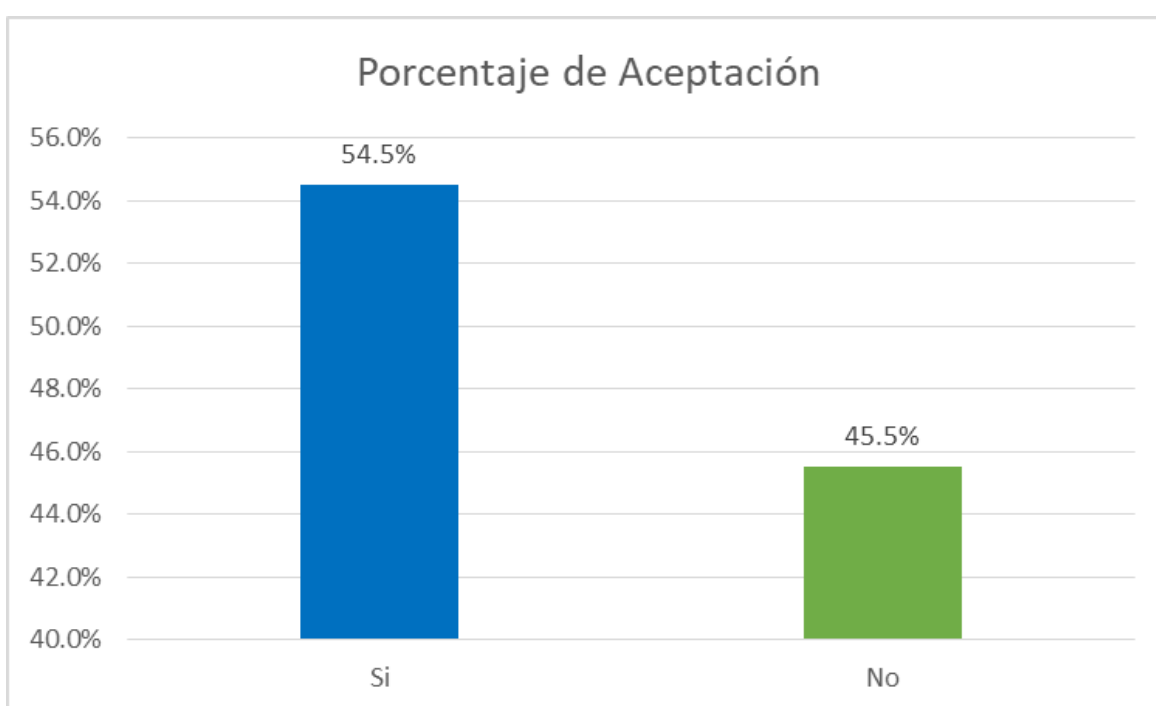
Gráfico 10
Predicción Casos Dengue



Fuente: Elaboración Propia (Generada por el modelo en Rapidminer)

Como parte del proceso dentro de la investigación, se le consultó al personal del centro de salud si estarían de acuerdo con el uso de una herramienta tecnológica que les diera soporte en la toma de decisiones con respecto al dengue, para que puedan agilizar y mejorar la eficiencia en las estrategias a implementar. El 45.5% de las personas respondieron que no están de acuerdo con diferencia de 54.5% que si consideran sería de apoyo.

Gráfico 11
Aceptación de implementación de BI en el centro

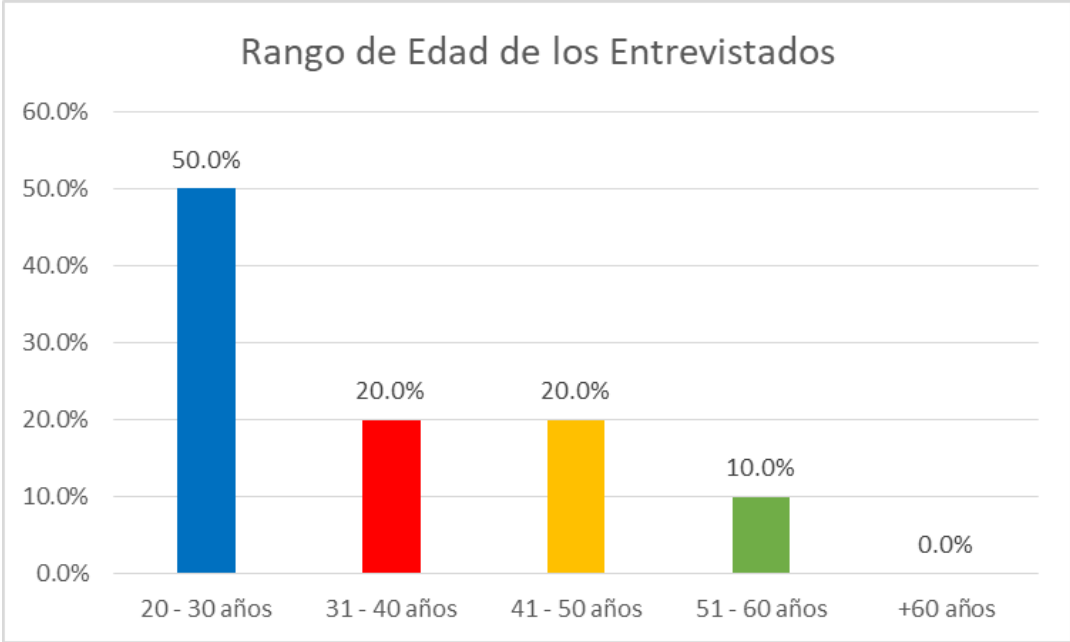


Fuente: Elaboración Propia (Tomado de la encuesta aplicada)

Como complemento a la respuesta anterior, se preguntó también el motivo porque el cual se sentirían cómodos implementando tecnología como soporte en el combate contra el dengue. La pregunta era abierta, por lo que, con las respuestas obtenidas, se puede analizar qué les parece de gran utilidad añadir tecnologías que permitan prepara a la comunidad y al sector de salud para conocer ante que posible concurrencia de casos de dengue podrían enfrentarse y cuáles serían las mejores estrategias para ejecutar para esa disminución. La otra parte de la

población está en desacuerdo dado que sienten innecesario concentrarse en tecnologías en lugar de implementar nuevos métodos de combate. La diferencia de aceptación de esta nueva herramienta, se puede ver que se vincula en gran parte a las edades de los entrevistados, puesto que entre más jóvenes estos se encuentren, mantienen una tendencia a la experiencia con nuevos métodos.

Gráfico 12
Edades de los entrevistados agrupados en porcentajes



Fuente: (Elaboración Propia)

Como en todo proyecto en donde se necesita implementar una tecnología o política nueva, las personas que deberán interactuar con estas, suelen tener lo que es una resistencia al cambio, por lo cual es importante entender este proceso de adaptación por el que todo ser humano pasa. Para lo que es el caso, se deben identificar aquellas personas que están de acuerdo con la integración de la herramienta, para que estos sirvan de apoyo e incentiven a los posibles desertores. Se debe organizar capacitaciones para que el equipo que estará directamente trabajando con la nueva implementación comience a comprender el funcionamiento y los beneficios que esta trae.

Elaborar sesiones para medir el ambiente del equipo con respecto a cómo se sienten con los nuevos cambios, y que se necesita mejorar para que ellos estén cómodos durante y después de la etapa de implementación. Igualmente, demostrar periódicamente con hechos y estadísticas los resultados del uso de la nueva tecnología para que todos los que aún se sienten mal fuera de su zona de confort, puedan palpar que en realidad este extra que se ha agregado a su forma de trabajo, es un gran soporte para sus tareas diarias y para el ahorro de recursos dentro del centro de salud.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

1. El CESAMO San José, tiene control del registro de casos leves y graves de dengue presentados en el sector y zonas aledañas, donde a través de un formato de datos proporcionada por parte de la Secretaría General de Salud, pero realizan modificaciones para obtener más detalles de la zona, además de temas de cantidades de casos presentados que son reportados a las autoridades. Se deduce que a través de la implementación de la digitalización de los registros forma parte esencial en el proceso previo a la toma de decisiones para definir mejores estrategias, ayudando a optimizar los recursos de todos los participantes que hacen frente al problema, compartiendo conocimiento y brindando retroalimentación. Por lo tanto, es posible categorizar la data con la que el Centro de Salud cuenta para procesarla mediante herramientas de minería de datos.
2. Al contar con un reporte constante del comportamiento del dengue en las distintas comunidades que se acoplan al centro de salud, fácilmente se puede detectar cuantas personas se han contagiado semanalmente gracias a los operativos ejecutados. Estos datos históricos, permiten claramente controlar los sitios de riesgo que son un factor de origen para la proliferación del mosquito. Se concluye que con la información manejada y a través de la implementación de herramientas tecnológicas, se puede realizar procesamiento de la información (tal como la usada durante esta investigación, Power BI), la cual facilita obtener una visualización amplia del panorama, al analizar los sitios de riesgo que tienen mayor impacto en cada comunidad, logrando establecer mayor hincapié en aquellas que representan una debilidad en las distintas zonas, aumentando la eficiencia de los recursos, ya que al presentar estas estadísticas a la secretaria de salud en las reuniones anuales, puedan tener un número más exacto de cuanto o qué tipo de químico se requiere asignar al municipio con un margen de variación más preciso.
3. El CESAMO San José implementa una serie de estrategias cada año basado en resultados que obtuvieron en el año anterior. Donde cada uno de los miembros del Centro de Salud

apoya en el seguimiento y ejecución de los distintos operativos que se preparan para combatir el dengue. Ya que cuentan con diversas estrategias de acción, el cual tiene un impacto distinto dependiendo del momento en el que se encuentra el país en lo referente a la relación del Dengue con la cantidad de casos observados. Por medio de la ejecución de diferentes acciones combinadas y sumando la concientización en la población genera buenos resultados. En comparación al resto del país, se pueden ver las acciones preventivas que estos toman todas las semanas y que nunca se detienen.

En base a esto, se logró determinar que para la evaluación de los resultados, por medio de la ayuda de la implementación de herramientas de tecnología de la información las cuales son utilizadas para el análisis, minería de datos basados en datos históricos, generación de reportería, a través de los reportes generados se pueden visualizar fácilmente los resultados y medir el rendimiento de las estrategias aplicadas al relacionarse con las variables que son utilizadas como indicadores, generando reportes dinámicos relacionales que no sean lineales en base a resultados simples, sino que generen nuevos puntos de vista y así permitiendo establecer planes de acción dinámicos y de mejora continua en base a los resultados obtenidos en la aplicación de estrategias.

4. Las herramientas de inteligencia de negocios son utilizadas por distintas industrias para poder implementar estrategias y mantenerse en el mercado, de esta misma forma, el área de la salud puede apoyarse en estas tecnologías para mejorar la eficiencia de los recursos, como en el caso en particular de estudio. El modelo de datos generado a partir de la información que fueron compartidos por el CESAMO San José se logró demostrar que puede crear un estimado de casos positivos que puede ser de ayuda para prepararse con tiempo y entender los mejores métodos para combatir el dengue que se pueden implementar en la región. Esto mismo, puede ser de utilidad para el momento de presentación de índices y estadísticas a las autoridades correspondientes durante las reuniones anuales, mostrando valores proyectados en lugar de los anteriores, ya que usar datos de tiempo atrás sin proyección, representa un número mayor de incertidumbre que representa un riesgo especialmente al acercarse ese momento en que las condiciones favorecen el crecimiento de la población del mosquito.

5.2 RECOMENDACIONES

1. Un estudio de los formatos utilizados por los diferentes centros de salud puede ayudar a mejorar la calidad de la información, homologando datos importantes que posiblemente no se estén viendo en todas las regiones y ayuden a detectar situaciones o comportamientos que contribuyan a la prevención. Por otro lado, se puede desarrollar una aplicación que sea de fácil manejo y uso para las personas de salud ambiental, registrando de manera eficaz los datos recolectados durante la semana, agilizando la visualización de los resultados de manera semanal, mensual y anual, dando integración a los datos y garantizando la disponibilidad para todos los entes e instituciones participantes.
2. Recolectar los datos desde diferentes puntos de vista, permite visualizar alternativas que no se habían considerado, por lo que se recomienda crear distintos archivos de recolección de información que se puedan procesar para tener un panorama amplio jugando con los datos obtenidos y analizar los datos por regiones, implementando las tecnologías de la información. Esto con el fin de crear nuevas estrategias, como por ejemplo, al comparar los desechos sólidos en cada comunidad de forma mensual, se logra entender si los pobladores tienen un correcto comportamiento sobre la acumulación de basura, yendo aún más lejos, comprender si saben desechar correctamente los distintos tipos de desperdicios, de esta manera el análisis puede aplicarse en cada uno de los sitios de riesgo, ya que se podrá generar estrategias más dinámicas al poderse adaptar al fortalecer de manera efectiva las medidas preventivas de posibles zonas que sean foco de infección para la enfermedad y así tener un mejor control de las distribuciones de elementos químicos y otras logísticas necesarias para la continua ejecución de controles.
3. Actualmente, se generan reportes una vez al año, en donde pueden entender los resultados después de la ejecución de los operativos. Con ayuda de la información que recolecta el Centro de Salud, se puede generar reportería en un rango de tiempo más amplio que permitiría dar una visión integral de la efectividad que demuestra cada una de las estrategias que se ejecutan. El cruce de datos, aplicando herramientas para la generación de reportes, gráficos y estadísticas facilitando el tener diferentes y nuevos puntos de vista, permitiendo el poder agilizar y mejorar las tomas de decisiones al profundizar en el estudio del

comportamiento del mosquito ante las distintas medidas aplicadas, ayudando no solo al municipio de San José, Choluteca, sino al resto del país, en cada una de las reuniones anuales que son ejecutadas por los representantes del cuerpo de salud del país. Más allá de esto, también con la recolección de data sobre el comportamiento de los pobladores como respuesta ante las campañas de educación que se imparten, se puede focalizar los puntos que se deben reforzar para que las personas continúen mejorando en las acciones y tareas necesarias para disminuir los casos de Dengue en la región.

4. Cada día las tecnologías juegan un papel importante en los diferentes sectores en los países, por lo cual hacer uso de herramientas tales como: Inteligencia de Negocios que ayuden a mejorar la toma de decisiones y utilizarlo como soporte al momento de generar estrategias, a su vez, ya que permite el establecer modelos para el análisis permitiendo ver las situaciones desde diferentes perspectivas, basado en esto, se deberá de considerar el poder recolectar información sobre los datos climáticos estacionarios, así como las características de cada comunidad, ya que puede dar un mejor panorama y datos más aproximados que tomen en cuenta todos los factores que juegan un papel en lo referente a la población del mosquito y la cantidad de casos positivos que se pueden llegar a presentar en la región, tomando como ejemplo otros países que se encuentran trabando en proyectos similares, para ello se deberá de contar no solo con el área de salud estar involucrada, sino otros profesionales de áreas de estudio para lograr construir dichos modelados de proyección de datos y aplicarlo a nivel de los diferentes municipios de los departamentos del país, tomando como base de piloto el modelo aplicado en la zona de investigación.

CAPÍTULO VI: APLICABILIDAD

PROPUESTA DE ANALÍTICA DE DATOS APLICADA PARA CONTROL DE DENGUE EN CENTRO DE SALUD DE SAN JOSÉ, CHOLUTECA

6.1 Justificación

El objetivo del capítulo es poder realizar el desarrollo de la propuesta a aplicar en la zona de San José en el departamento de Choluteca, para el centro de salud en la zona descrita, todo esto con el propósito de que se pueda analizar la factibilidad de la implementación de las tecnologías para el control de dengue no solo en la zona sino que pueda ser estudiada la factibilidad de implementación de manera general por parte de las autoridades de salud al realizar el análisis correspondiente con los expertos en tecnología gubernamental y de esta manera poderlo utilizar para la mejora de toma de decisiones contra la lucha del zancudo portador del dengue así como para diferentes enfermedades.

Debido a que actualmente el manejo de la información y el reporte a la secretaria de salud, es un proceso manual con problemas y retrasos, lo cual permite no poder compartir la información de manera ágil. De esta forma, poder obtener mejores resultados contra la disminución de los casos de esta enfermedad mediante acciones preventivas apoyándose en los resultados obtenidos tras el uso de herramientas tecnológicas tales como inteligencia de negocios. Ya que permite establecer mejores maneras de analizar la información mediante la interrelación de indicadores, además de poder generar la predicción de información mediante modelado de datos, donde esto influya y sirva de apoyo para la toma de decisiones realizadas. Así mismo puedan ver como oportunidad de mejora expandirlo otros elementos contra diferentes campos en el sector de salud.

6.2 Objetivos

Definir un modelado de datos, para poder realizar análisis de los datos de las estrategias realizadas en la zona, una proyección de casos a presentarse en el año, el cual pueda ser

implementado por parte de las autoridades de salud con el fin de poder utilizarlo en su proceso de toma de decisiones realizadas de manera anual contra la lucha del dengue.

6.3 Alcance

La solución propuesta estará orientada a sentar las bases que pueden ser utilizadas como parte en el análisis de la continuación de futuras investigaciones, el cual pueda generar un interés a nivel no solo local sino hasta poder ser una aplicación nacional, en el cual junto al apoyo por parte de las autoridades gubernamentales y áreas expertas sean capaces de desarrollar un proyecto que busque implementar mediante las tecnologías de la información un sistema escalable para uso de las instituciones de salud pública en Honduras y tenga aplicabilidad a diferentes áreas de esta misma.

6.4 Metodología

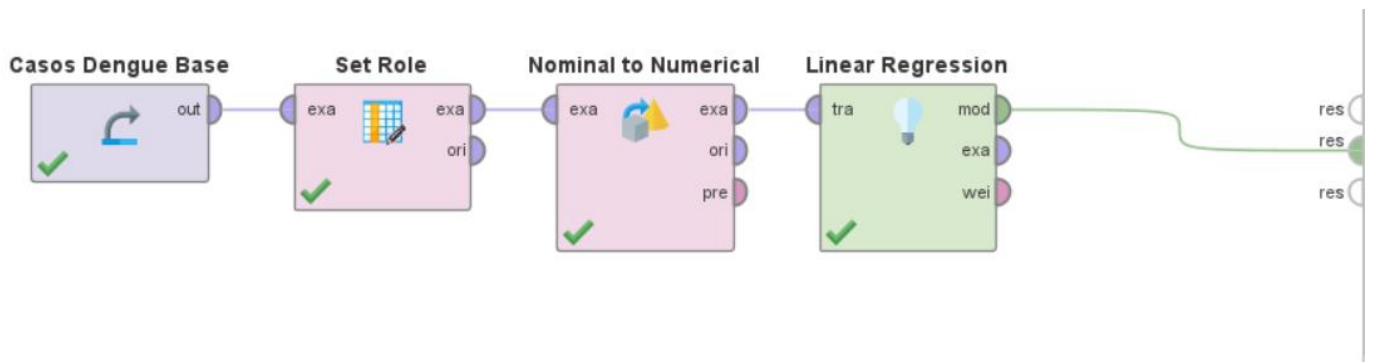
La mejor metodología que puede ser implementada al sector de la investigación, sería el modelo de Kimball, ya que esta permite enfocarse de una manera muy adaptativa, esto se debe a que puede desarrollarse de lo general a lo particular, aprovechando su versatilidad en sus ventajas donde se puede centrar en el negocio, ya que se orienta a brindar los elementos necesarios para poderse desarrollar adecuadamente, además busca adecuar una infraestructura de la información y los elementos necesarios para poder ser integrada, un fácil uso, rendimiento, además de poder ser escalable donde se pueda ir mejorando y entregando productos incrementales a lo largo de vida de la implementación inicial, así como finalmente el poder ofrecer una solución la cual tenga los elementos que se consideren como necesarios para brindar valor y todo lo necesario para buscar solventar la necesidad expuesta.

6.5 Propuesta

El modelo de datos está construido en la herramienta de Rapidminer, tomando como base para la construcción del modelo, una regresión lineal simple la cual permite ayudar a comprender y predecir el comportamiento de sistemas complejos, en el cual toma un elemento a predecir y genera una ecuación lineal.

A través de la herramienta, se utilizó la información proporcionada por el centro de salud, del cual realizan recolección de datos y consolidación para presentarse a las autoridades, como se mencionó previamente, en el cual se tomó los valores a tomar en cuenta tales como los meses, población, cantidad de casos documentados y cantidad de viviendas. En el cual se procede a tomar dicha información creando una tabla con únicamente esa información, tomando como elemento a predecir es la cantidad de casos por mes.

Ilustración 17
Modelo de Regresión Lineal



Fuente: Elaboración Propia (Modelo Rapidminer)

Basado en el modelo construido con la proyección, se procede al siguiente proceso, es haciendo uso de ese modelo de proyección se toma la información de otro año con las mismas variables descritas previamente y se analizan utilizando los resultados de la proyección, de esta manera se generan los resultados, los cuales se presentaron en la sección 4.4 para el objetivo del modelo de datos.

Tabla 10
Variables de elaboración de Regresión Lineal

Tabla de Variables
Mes
No. Casos
No. Habitantes
Viviendas Inspeccionadas
Viviendas Positivas
Depósitos Inspeccionados
Depósitos Positivos
Índice de Bretau
Índice de recipiente

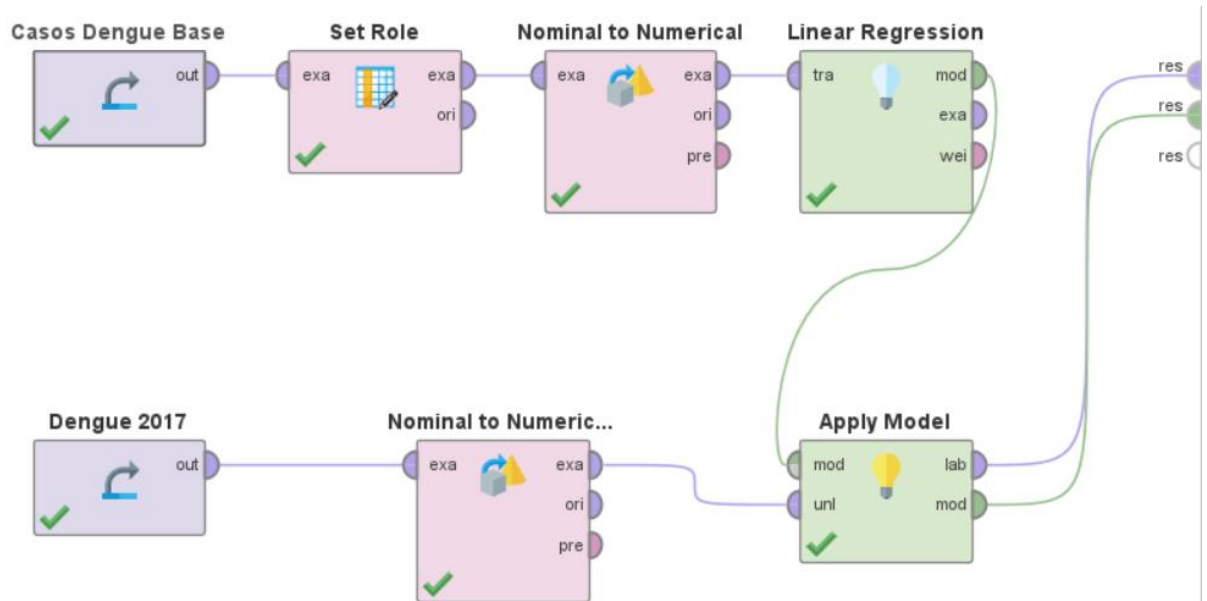
Fuente: (Elaboración propia)

Tabla 11
Variables de Regresión Lineal

Tabla de Variables de Regresión Lineal
- 1.348 * Mes = Enero
- 3.529 * Mes = febrero
- 2.992 * Mes = marzo
- 4.455 * Mes = abril
- 0.672 * Mes = mayo
+ 1.144 * Mes = junio
+ 0.219 * Mes = julio
+ 1.894 * Mes = octubre
+ 1.761 * Mes = noviembre
+ 2.406 * Mes = diciembre
- 0.005 * No. Habitantes
+ 0.010 * Vvd Inspecciones
+ 0.153 * Vvd Positivos
+ 3.972

Fuente: (Elaboración propia)

Ilustración 18
Modelo de Predicción de Datos



Fuente: Elaboración Propia (Modelo Rapidminer)

Sin embargo, este solo es la base a considerar para proyección de datos, puesto que para mostrar resultados más acertados, es considerar otros elementos los cuales se consideran fuera de alcance de la investigación y requieren la participación de expertos de diversas áreas, tales como Inteligencia de Negocios, Biología, Meteorología, Entomología, Área de la salud debido a que esta enfermedad y el vector portador van de la mano en múltiples factores.

Para analizar el informe mensual y anual que requieren las autoridades para dar seguimiento, se sugiere adaptar un nuevo formato que permita el registro sitios de riesgo y casos por comunidad, para tener un mayor detalle de la información y poder tener el histórico de los sitios que necesitan de manera continua crear cercos epidemiológicos.

Ilustración 19

Formato sugerido para el registro de sitios de riesgo por comunidad

Comunidad	Cantidad de Viviendas Inspeccionadas	Población de la Zona	Dengue Leve	Dengue Grave	Muertes	Solares Baldíos	Desechos Sólidos	Charcos y Lagunas	Otros
Las Marias									
La Crucita									
Las Lajas									
Las Casitas									
Las Garzas									
Sabana verde									
El Coyolar									
La Comunidad									
Las Cañas									
El Cacao									
San José centro o el casco urbano									
Parte de Coraycito									
Buenos Aires									
Pispala									
Encarnación									
El Guayabo									

Fuente: (Elaboración Propia)

Con el nuevo formato y el ya existente utilizado por el centro de salud, se puede crear reportes haciendo uso de Power BI, en el cual se cree un modelo de datos basado en los Excel con los que cuentan (aprovechando los recursos ya existentes). Se cargan los archivos correspondientes para luego solo hacer el filtrado de datos según los que se desee estudiar en el momento indicado. Se creó un tablero de control operativo, que muestre el resumen de los casos de dengue por comunidad, comportamiento del índice aédico, kilogramos de Abate utilizado durante el periodo de tiempo seleccionado, viviendas inspeccionadas, cantidad de sitios con larvas positivas e índice de recipiente.

Actualmente, el centro de salud utiliza el canal endémico para realizar las proyecciones mensuales basadas en ciertos años, lo cual representa un cierto intervalo de inestabilidad dado que se toman en cuenta solo la cantidad de casos positivos durante las semanas del año, dejando de lado el resto de los factores.(Bortman, 1999)

Tabla 12

Variables utilizadas para construcción del tablero de control en Power BI

Tabla de Variables	
Casos Dengue Leve	Sitios de riesgo positivos
Casos Dengue Grave	Viviendas positivas
No. Muertes	Depósitos positivos
Operativos Ejecutados	Depósitos eliminados
Operativos Programados	Depósitos inspeccionados
Comunidades afectadas	Indice de Bretau
Sitios de riesgo abatizados	Indice de recipiente en depósitos
Viviendas abatizadas	Indice de Bretau en depósitos
Ovitrapas abatizadas	Mes
Kilogramos de Abate BTI	Año
Ovitrapas positivas	Litros de acuareslin

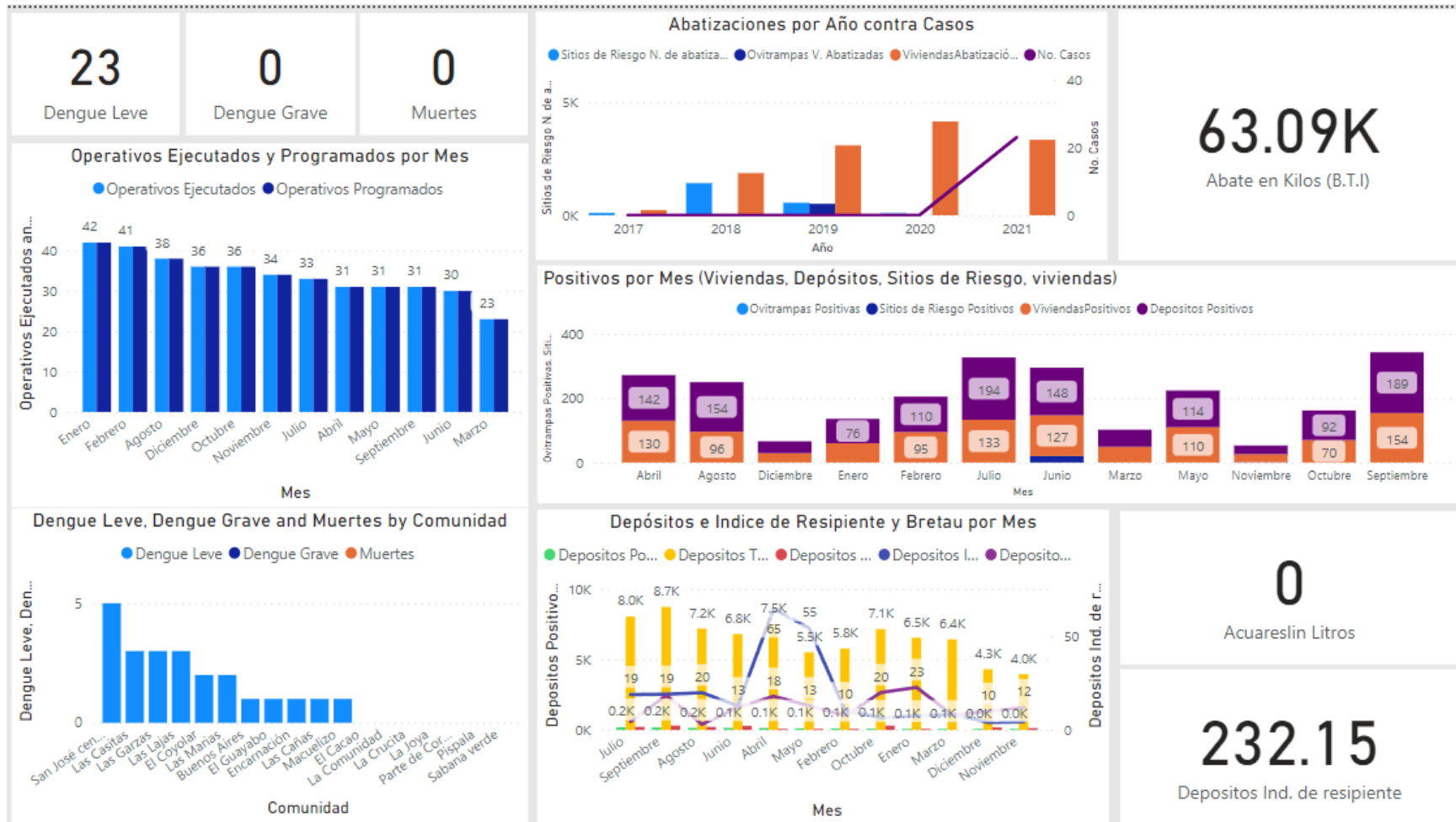
Fuente: (Elaboración propia)

Para el proceso de entrenamiento, se deberá de dividir en 2 ciclos, la primera es el manejo del tablero de reportes en la herramienta de PowerBi, mientras que el segundo ciclo estará orientado para el uso de la herramienta de Rapidminer. Donde la herramienta de PowerBi su aprendizaje es de fácil nivel, puesto que se hará la explicación del proceso de como cargar la data del formato con el cual trabajan a diario y consolidan de manera semanal, así poderlo cargar en el tablero de control y de esta manera como se actualizara toda la información en ella, además se realizara una capacitación a nivel técnico para un usuario el cual tenga los conocimientos y accesos de poder hacer ajustes al tablero, generar modificaciones y realizar exportación de información , así como compartir el formato de tablero a otras personas.

Por el lado de Rapidminer de misma manera se hará la capacitación en 2 secciones, siendo primero la de usuarios el cual se les explicara como cargar la información anual al modelo y como ejecutar dicho modelo el cual genere los resultados y como poder generar la exportación a un formato para Excel en tablas, mientras que la otra capacitación constara la explicación de cómo está construido el modelo, como hacer modificaciones y seleccionar una variable a predecir , agregar nuevos indicadores al modelo y asi generar un nuevo modelo según se necesite.

Ilustración 20

Tablero de control para el análisis de estadísticas del Dengue



Fuente: (Elaboración Propia)

Con la implementación de las herramientas expuestas anteriormente y los procesos de las metodologías a implementar, se busca el poder brindar los beneficios de contar con las tecnologías de la información en el lugar tales como: manejo de redundancia de la información, mejora de proceso de manejo de datos, integridad y seguridad de la información, agilidad de generación de reportes, además de poder brindar una nueva perspectiva al contar con reportes dinámicos, los cuales les permita contar con estadísticas dinámicas de las zonas en cuanto a casos, estrategias aplicadas, las cuales son de importancia debido a que en base a ellos pueden realizar acciones para ajustar las estrategias a la situación actual en el lugar y estimar el uso de los recursos necesarios para el momento, los cuales son entregados por la secretaría de salud.

6.6 Medidas de Control

Adaptándose a las limitaciones con las que cuenta el centro de salud, se decidió aplicar el trabajo de investigación en base a los esquemas con los que ya cuentan, es por esto, que se tomaron las gráficas generadas en el capítulo 4.3 para generar un tablero de control en base a la información que fue otorgada. A partir de esto, se generaron estadísticas para mostrar el comportamiento de tanto de los casos como de la población del mosquito para demostrar la eficiencia de las estrategias implementadas. Este tablero, fue presentado a las autoridades del establecimiento para explicarles el fin y funcionamiento de este mismo. Les llamo la atención por lo dinámico que es y que les permite visualizar más allá de lo que pueden observar con el canal endémico. Por lo que les pareció que podría ser algo con que experimentar y evaluar si se pueden adaptar a esto.

Además del tablero de control, se espera aplicar el modelo de datos diseñado para predecir la cantidad de casos de dengue que se puede esperar en el tiempo venidero, poder combinarlo con el método del canal endémico y reducir el nivel de incertidumbre en las proyecciones.

6.7 Herramientas

Dentro de la implementación de herramientas se puede contar con Microsoft Power BI, el cual permite realizar análisis de diferentes cuadros de información, convertir la data, realizar proyecciones, generar gráficas, todo de acuerdo con las necesidades o estudios que se desean realizar. El uso de Rapidminer para la aplicación del modelo de datos en el cual se hará la

construcción del modelo de regresión de datos, donde se consideren para la construcción de una regresión la cual contenga las variables que son participes en las causas de los casos de dengue.

Los costos de herramientas están brindados según la investigación de costos en base a licencias por usuario y costos de entrenamiento por usuario

Tabla 13
Costos de herramientas BI

Costo expresado USD	Tableau	PowerBi	Qlik	Looker	Helical Insight	Rapidminer
Costo Licencia Usuario Mensual	\$70.00	Gratis (según lo que se busca) \$9.00	\$30.00	\$60.00	\$60.00	Gratis (según lo que se busca) \$10.00
Costo Entrenamiento	\$50.00	Existe bastante información en web para generar elementos básicos	\$850.00	Existe contenido de gratis acceso	\$500.00 (2 sesiones)	Gratis para el modelado de datos inicial Cursos de \$14.99

Fuente: (Elaboración propia, investigación de proveedores varios)

Considerar que los precios están sujetos a cambio, considerando los factores que al ser un tema gubernamental ellos podrían conseguir precios diferentes, además de que la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Honduras (SENACIT), puede hacer una propuesta de otras herramientas que se puedan adaptar a los recursos con los que cuenta el país y así ajustarse a los presupuestos anuales.

Se hace la selección de dichas herramientas debido a que se encuentran en las categorías de Open Source, por lo cual su implementación no requiere costos de licenciamiento al utilizarse por los usuarios del lugar, mientras que el Power Bi para la generación de reportería a través del tablero de control no es necesario contar con una licencia, facilitando su uso a implementar por bajos costos en las zonas, además las herramientas serán utilizadas por los encargados, podrán hacer uso del tablero de control mencionado anteriormente, el cual estará

encargado de generar la reportería necesaria de manera mensual de las estrategias utilizadas a lo largo del año. Mientras que la herramienta de Rapidminer estará limitada a utilizarse una vez por año ya que esta estaría encargada de generar la proyección anual de casos de dengue que se puedan presentar en la zona. Únicamente se deberá de contar con una capacitación básica acerca del uso de las herramientas para la generación y exportación de la reportería.

6.8 Conclusiones

Se concluye que el uso de herramientas de análisis de datos como las que se han sugerido y utilizado dentro de esta investigación sería aceptado por las autoridades del centro de salud y representan un bajo costo en la implementación (a mayor escala incluiría una inversión a nivel de gobierno). Se requiere contar con la elaboración de un plan de capacitaciones adecuadas para que el personal aprenda y explote tanto su conocimiento como la ayuda estratégica que este tipo de tecnologías permite, logrando que el área de salud del país de un paso más en términos de avances y no se quede atrás en comparación a otros lugares del mundo. Apoyarse en las TIC's mejoraría la agilidad en el proceso de salud, y esta aplicación en específico, podría llegar a implementarse para diferentes enfermedades endémicas.

6.9 Recomendaciones

Para la implementación de tecnologías de la información en el país, debe de tenerse en cuenta el apoyo de parte del área de innovación gubernamental, para que pueda generar un proyecto continuo y poder hacer la investigación de la arquitectura necesaria para la implementación de un sistema que este interconectado, de esta manera poder contar con información en tiempo real, disminuyendo las brechas de la comunicación, así como también tener el apoyo de áreas diferentes para la construcción de un análisis de datos y de predicción de casos para poder generar planes que sean más dinámicos de acuerdo a las necesidades cambiantes en el país.

Referencias Bibliográficas

- Almiron, W. R., & Asís, R. (2003). *Índices de abundancia de larvas y pupas de Aedes aegypti (Diptera: Culicidae) en la Ciudad de Córdoba*.
<https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/67355> (21/4/2022)
- Bortman, M. (1999). Elaboración de corredores o canales endémicos mediante planillas de cálculo. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 5(1), 1–8.
<https://doi.org/10.1590/S1020-49891999000100001> (20/2/2022)
- Garrell Guiu, A., & Guilera Agüella, L. (2019). *La industria 4.0 en la sociedad digital* (Vol. 0). Marge Books. <https://elibro.net/es/ereader/unitechn/106378> (15/4/2022)
- Health, A. G. D. of. (2020, April 24). *COVIDSafe app* [Text]. Australian Government Department of Health; Australian Government Department of Health.
<https://www.health.gov.au/resources/apps-and-tools/covidsafe-app> (5/3/2022)
- Imhoff, C., Galembo, N., & Geiger, J. G. (2003). *Mastering Data Warehouse Design: Relational and Dimensional Techniques*. John Wiley & Sons.
- Kimball, R., Reeves, L., Ross, M., & Thornthwaite, W. (2008). *The Data Warehouse Life Cycle Toolkit*.
- Legislación en Salud Argentina, (2015). <https://e-legis-ar.msal.gov.ar/hdocs/legisalud/migration/html/27107.html> (2/26/2022)
- Leskovec, J., Rajaraman, A., & Ullman, J. D. (2020). *Mining of Massive Datasets*. Cambridge University Press.
- Ley del Registro Nacional de las Personas.pdf*. (n.d.). Retrieved February 23, 2022, from <http://www.poderjudicial.gob.hn/CEDIJ/Documents/Ley%20del%20Registro%20Nacional%20de%20las%20Personas.pdf> (20/3/2022)

Ley sobre Firmas Electronicas (3,19mb).pdf. (n.d.). Retrieved February 23, 2022, from [https://www.poderjudicial.gob.hn/CEDIJ/Leyes/Documents/Ley%20sobre%20Firmas%20Electronicas%20\(3,19mb\).pdf](https://www.poderjudicial.gob.hn/CEDIJ/Leyes/Documents/Ley%20sobre%20Firmas%20Electronicas%20(3,19mb).pdf) (16/4/2022)

LeyTransparenciayAccesoalaInformacionPublica-VG.pdf. (n.d.). Retrieved February 23, 2022, from <http://www.poderjudicial.gob.hn/CEDIJ/Leyes/Documents/LeyTransparenciayAccesoalaInformacionPublica-VG.pdf> (16/4/2022)

López Murphy, J. J., & Zarza, G. (2017). *La ingeniería del big data: Cómo trabajar con datos*. Editorial UOC. <https://elibro.net/es/lc/unitechn/titulos/59093> (23/3/2022)

Microsoft. (2022). *2021 Gartner Magic Quadrant I Microsoft Power BI*. 2021 Gartner Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms. <https://powerbi.microsoft.com> (23/3/2022)

Milliman MedInsight Announces Big Data Initiative: Data Confidence Model is optimized to give healthcare data miners better access to big data. (2013). [News]. In *PR Newswire*. PR Newswire Association LLC. (23/3/2022) <https://www.proquest.com/docview/1434749947/abstract/A421C6FF14794C40PQ/1>

Organización Mundial de la Salud. (2022). *Web Site Organizacion Mundial de la Salud*. Sitio Web de la OMS. <https://www.who.int/es> (2/26/2022)

Organización Panamericana de la Salud. (n.d.). *Estrategia de Gestión Integrada para la prevención y control del dengue en la Región de las Américas*.

Organización Panamericana de la Salud. (2021). *Actualización Epidemiológica Dengue, chikunguña y Zika en el contexto de COVID-19* (p. 6). Organización Panamericana de la Salud.

- Pan Bermúdez, C. A. (2002). *Un sistema mediador para la integración de datos estructurados y semiestructurados* [Universidade da Coruña. Departamento de Tecnoloxías da Información e as Comunicacóns].
<https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/1129> (2/25/2022)
- Sampieri, R. H. (2018). *Metodología De La Investigación: Las Rutas Cuantitativa, Cualitativa Y Mixta*. McGraw-Hill Interamericana.
- World Health Organization. (2008). Reglamento sanitario internacional (2005). *International Health Regulations (2005)*, 93.

Anexos

1. Encuesta Enfocada a Autoridades de CESAMO San José

Entrevista	
Fecha Entrevista	7 de mayo 2022
Nombre Entrevistado	Ana Francia Ramos
Cargo	Directora Centro de Salud/Médico

1. ¿Con que tipos de procesos se cuentan con el manejo de la información de los casos en la zona?

Manera física y manera digital, cada trabajo de campo realizado a diario se maneja de manera física y luego es consolidada de manera semanal y se manda a salud ambiental y a final de mes se hace un informe, se archiva la información y se manda a la regional.

2. ¿Quién proporciona el formato de manejo de la información y por qué?

La secretaría de salud proporciona uno y este se modifica a la conveniencia para obtener mejores detalles de la información agregando nuevos campos en el archivo, cuando se hacen las presentaciones sea mensual, trimestral o semestral, se notó que campos agregados por ellos fueron agregados al formato de la secretaría de salud.

3. ¿Cómo se documentan las estrategias contra el dengue implementadas cada año?

Registro anual con el que se hace una presentación anual con gráficas y otra información para la secretaría de salud, en sección de salud ambiental, esto se realiza de manera centralizada.

4. ¿Cuentan con manejo de gráficos y estadísticos, con los casos presentados anualmente?

Se realizan comparaciones contra los demás municipios para evaluar la efectividad de las estrategias y salud ambiental realizan el consolidado departamental hacia secretaría de salud.

Con cada evaluación se hace la comparación de los resultados entre los municipios y así obtener los resultados que fueron mejores o peores por zonas y verificar las razones.

5. ¿Cómo es el proceso de toma de decisiones y quienes están involucrados para su aceptación y ejecución?

Al inicio de año el centro de salud personal y ambiental y enfermería, toman las estrategias bases del año y las modifican según la conveniencia del año o necesidad.

6. ¿Existe alguna organización externa, que haga la documentación de los casos? (en caso de que exista que se indique y cómo se maneja ONG, etc.)

Con la cruz roja hondureña suiza, apoyan en la logística, operativos y todo para los programas a ejecutar y se interactúan con ellos para realizar los procesos e interconexión con la demás cruz roja nacional e internacional, ellos discuten la información y es replicada con las autoridades municipales y la información es reportada a Suiza para notificar a los donantes de cómo se utilizan los fondos.

7. ¿Existe algún proceso de seguimiento de los casos en los pacientes? Describa

Se da seguimiento con los voluntarios de salud en la zona, un auxiliar de enfermería en el casco urbano y el auxiliar de salud y auxiliar de salud ambiental fuera del casco urbano.

8. ¿Existe algún protocolo cuando se presentan varios casos en una misma zona?

Si existe un protocolo, en el cual se establece un cerco epidemiológico para validar las condiciones del lugar, practicas del lugar y se realiza un monitoreo constante, exámenes de laboratorio para validar que tipo de enfermedad de los diferentes arbovirus pueden ser.

9. ¿Cómo se preparan las campañas de educación y concientización acerca del dengue?

Se realiza rota folios con la secretaría de salud y cruz roja, afiches para repartir a las zonas, charlas educativas a las zonas y charlas diarias en el mismo centro de salud dado por las autoridades y encargados previo a la atención médica, en las escuelas.

10. ¿Qué papel juega la secretaría general de salud en el proceso de las estrategias y planes anuales, relacionados al dengue?

Se da seguimiento y supervisión de las actividades realizadas que se informan a los demás, donde se tratan algunos casos de manera clínica

11. ¿Se ha tenido algún impacto en el aumento o disminución de casos de dengue, con respecto al Covid 19?

Se mantuvo una disminución de casos por el dengue pues mantenían mejores cuidados del lugar por ambas enfermedades.

2. Encuesta Enfocada a Autoridades de CESAMO San José

Entrevista	
Fecha Entrevista	11 de mayo 2022
Nombre Entrevistado	Martín Ferrufino Merlo
Cargo	Técnico Ambiental de Salud

1. ¿Con que tipos de procesos se cuentan con el manejo de la información de los casos en la zona?

Se maneja de manera digital y física. Tenemos cuadros en los cuales llenamos para hacer el envío de la información, se envía de manera mensual y semanal, se bajan las actividades a realizar en la semana y al llegar el viernes, se envía a la regional las actividades realizadas. Por lo general, en mi caso envío la información a través del WhatsApp: cuadros, informes, fotografías, etc.

2. ¿Quién proporciona el formato de manejo de la información y por qué?

Todas las enfermedades que tienen que ver con enfermedades de arbovirosis, ahí van inmersas todas las actividades

3. ¿Cómo se documentan las estrategias contra el dengue implementadas cada año?

Unos formatos de las actividades para el registro y envío de la información en donde se reflejan todas las actividades del año que tiene que ver con la arbovirosis, aunque el cuadro dice que para actividades del dengue. Con las actividades de fumigación como de control, porque al final es el mismo zancudo que transmite la enfermedad. Se tiene un resumen final del año. En el mensual aparecen las casas que se atendieron y que clase de actividades se ejecutaron.

4. ¿Cuentan con manejo de gráficos y estadísticos, con los casos presentados anualmente?

Como parte de las actividades que se realizan, se llevan los casos por semana epidemiológica, al trimestre, se hace un porcentaje de cuantos casos tuvieron.

5. ¿Cómo es el proceso de toma de decisiones y quienes están involucrados para su aceptación y ejecución?

Se trabajan las reuniones con los equipos locales de salud, el médico, los auxiliares y los colectivos de la mesa general y lo que realizamos también es estar pendiente de que si se están dando casos después de la atención y en que comunidades se presentaron para realizar las fumigaciones en las zonas que se presentan.

6. ¿Existe alguna organización externa, que haga la documentación de los casos? (en caso de que exista que se indique y cómo se maneja ONG, etc.)

Más que todo trabajamos con la alcaldía para el apoyo logístico y con ONG, principalmente con cruz roja, que ellos también necesitan la información que generamos y nos apoyan con la parte de logística y a veces con insumos.

7. ¿Existe algún proceso de seguimiento de los casos en los pacientes? Describa

.Hacemos visita a la zona donde se dio el caso y por lo general tenemos comunidades que no son extremadamente grandes, nosotros intervenimos esa comunidad a diferencia de otros lugares en donde crean focos.

8. ¿Existe algún protocolo cuando se presentan varios casos en una misma zona?

Tomamos el familiar en donde se dio el caso, se toma desde inicio ese lugar y se hace una supervisión en el área en donde se dio el caso, por lo general se hace al 100 por las comunidades no son complejas en cuanto a extensión, así que se puede hacer una actividad más completa. De entrada, es la visita a la persona enferma y luego lo hacemos alrededor de donde se dio el caso, pero se continua sobre las demás casas.

9. ¿Cómo se preparan las campañas de educación y concientización acerca del dengue?

Hacemos visitas domiciliarias y hacemos varias acciones: educación a la persona, aplicación del herbicidas y destrucción de criaderos, si la población de zancudos es grande, hacemos más de una sesión de nebulización. Los lunes y viernes dedicamos para diferentes temas, principalmente los que nos compete a nosotros como parte de la salud ambiental.

10. ¿Qué papel juega la secretaría general de salud en el proceso de las estrategias y planes anuales, relacionados al dengue?

El seguimiento y la supervisión de la actividad de los casos que estemos informando, afortunadamente por las acciones que hemos realizado, se dieron tres casos que fueron diagnosticados por clínico, pero por laboratorio no hemos tenido casos de dengue

11. ¿Se ha tenido algún impacto en el aumento o disminución de casos de dengue, con respecto al Covid 19?

La verdad se ha mantenido, nosotros no hemos tenido diferencia, el dengue se ha mantenido en índices bajos, no se ha visto como una variante entre lo que es la pandemia y los casos por dengue.

3. Resumen Histórico del Dengue entre los años 2017 – 2021

INFORME MENSUAL Y TRIMESTRAL DE ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y CONTROL DEL DENGUE																																
PROGRAMA NACIONAL DE DENGUE																																
Semana epidemiológica		1 a la 52		Trimestres 1, 2, 3, 4				Región departal #6 Choluteca				Año 2017																				
N.	Municipio	Mes	N. de casos	N. de habitantes	VIVIENDAS					DEPOSITOS				OVITAMPAS				SITIOS DE RIESGO				CONSUMO		OPERATIVOS								
					Inspeccionados	Positivos	Ind. de viviendas	Abatización B.T.I.	Nebulización	Caseros eliminados	Total de inspeccionados	Positivos	Eliminados	Ind. de breñal	Ind. De resiente	Existentes	Inspeccionados	Positivos	V. Abatizados	V. Nebulizados	Existentes	Inspeccionados	Positivos	Depositos eliminados	N. de abatizados	Nebulizados	Abate en kilos (B.T.I.)	Dietetinas en Litros	Acueros en Litros	Sulfac	Programados	Ejecutados
	San Jose	Enero	0		544	16	3.0%	0	0	0	1186	19	0	3%	2%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	14
		Febrero	0		591	19	3.0%	0	0	0	1047	22	0	4%	2.0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	16
		Marzo	0		679	21	3%	21	0	0	1590	24	0	4%	9%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	11	
	total	1º Trimestre	0		1814	56	3%	21	0	0	3823	65	0	4%	2%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	41		
		Abril	0		596	19	3%	19	0	0	1274	24	0	4%	2%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	12	
		Mayo	0		510	26	5%	26	0	0	1001	27	0	5%	3.0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	15	
		Junio	0		456	41	9%	41	0	0	896	47	0	10%	9%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	14	
	total	2º Trimestre	0		1562	86	4%	107	0	0	3171	98	0	5%	2.4%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	41		
		Julio	0		456	23	5%	23	0	0	1055	32	0	7%	2%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	12	
		Agosto	0		655	64	9%	64	0	0	1547	18	0	7.6%	18%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	
		Septiembre	0		387	21	6%	21	0	0	634	25	0	6%	4%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	
	total	3º Trimestre	0		1498	108	7.2%	108	0	0	3216	175	0	11.6%	5.4%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	42		
		Octubre	0		198	5	2.6%	5	0	0	635	11	0	58%	17%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	11	
		Noviembre	0		150	5	3.3%	3	0	0	323	5	0	3.3%	18%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	
		Diciembre	0		256	9	3.5%	9	0	0	479	11	0	4.2%	2.2%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	
	total	4º Trimestre	0		604	19	3.1%	125	0	0	1437	27	0	4.4%	1.8%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	31		

INFORME MENSUAL Y TRIMESTRAL DE ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y CONTROL DEL DENGUE																														
PROGRAMA NACIONAL DE DENGUE																														
Semana epidemiológica		1 a la 52		Trimestres 1, 2, 3, 4				Región departal #6 Choluteca				Año 2018																		
N.	Municipio	Mes	N. de casos	N. de habitantes	VIVIENDAS					DEPOSITOS				OVITAMPAS				SITIOS DE RIESGO				CONSUMO		OPERATIVO						
					Inspeccionados	Positivos	Ind. de viviendas	Abatización B.T.I.	Nebulización	Caseros eliminados	Total de inspeccionados	Positivos	Eliminados	Ind. de breñal	Ind. De resiente	Existentes	Inspeccionados	Positivos	V. Abatizados	V. Nebulizados	Existentes	Inspeccionados	Positivos	Depositos eliminados	N. de abatizados	Nebulizados	Abate en kilos (B.T.I.)	Dietetinas en Litros	Acueros en Litros	Sulfac
	San Jose	Enero	0	403	118	6	5%	7	0	1	303	7	1	5.9%	2.3%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
		Febrero	0	2629	693	24	3.4%	168	0	0	1664	25	0	4%	15%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	19
		Marzo	0	1295	364	23	6%	23	0	0	853	24	0	7%	3%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
	total	1º Trimestre	0		4327	1175	4.5%	198	0	1	2820	56	1	1.9%	4.7%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	27
		Abril	0	2501	644	80	13%	0	0	6	644	79	8	13%	60%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	16
		Mayo	0	2010	539	70	14%	150	0	35	519	71	0	122%	50.6%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	11
		Junio	0	871	306	28	9%	119	0	7	733	31	5	10%	4%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	total	2º Trimestre	0		5382	1489	17%	11.9%	269	0	49	1896	181	13	9.5%	11.9%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	27
		Julio	0	2174	560	30	5.3%	109	0	7	738	31	5	10%	4%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	12
		Agosto	0	155	40	6	1%	287	0	3	600	6	3	10%	1%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10
		Septiembre	0	155	40	6	14%	320	0	10	1160	6	2	14%	0.4%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	13
	total	3º Trimestre	0		2484	1380	4%	716	0	20	2498	43	10	1.7%	3.1%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	35
		Octubre	0	1287	408	7	17%	527	0	2	1063	7	2	2%	0.6%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9
		Noviembre	0	774	226	12	5.3%	111	0	3	676	15	1	68%	2.2%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8
		Diciembre	0																											
	total	4º Trimestre	0		2061	634	19%	2.9%	688	0	5	1739	22	3	3.4%	1.2%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	17

Semana epidemiologica		1 a la 52		Trimestres 1, 2, 3, 4				Region departal #6 Choluteca				Año 2019																											
N.	Municipio	Mes	N. de casos	N. de habitantes	VIVIENDAS					DEPOSITOS				OVITRAMPAS			SITIOS DE RIESGO			CONSUMO		OPERATIVOS																	
					Inspeccionadas	Positivos	In de viviendas	Abatizacion B.T.I	Neblulizacion	Criaderos eliminados	Total de inspeccionados	Positivos	Eliminados	Ind. de breau	Ind. De resquepente	Existentes	Inspeccionadas	Positivas	Y Abatizadas	Y Neblulizadas	Existentes	Inspeccionados	Positivos	Depositos eliminados	N. de ablatizados	Neblulizados	Abate en Kilos (B.T.I)	Determetinas en Litros	Acucaralin Litros	Sulfar	Programados	Ejecutados							
1	San Jose	Enero	0	1739	577	17	3%	286	0	1	1410	26	2	5%	1.8%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1349grms	0	0	0	15	15	
		Febrero	0	859	265	22	8%	53	732	7	794	33	7	12%	4.1%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	899.8grms	0	0	0	1	1		
		Marzo	0	1011	329	2	1%	225	0	2	863	2	0	1.0%	0.2%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1130grms	0	0	0	8	8		
		total 1° Trimestre	0	3609	1171	41	3.5%	564	732	10	3067	61	9	5.2%	1.9%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	24			
		Abril	0	394	397	6	2%	244	0	0	101	10	0	3%	2%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	244	0	0	0	3	2			
		Mayo	0	457	133	1	3%	90	0	0	306	1	1	3%	0.9%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	525grms	0	0	0	5	5		
		Junio	0	356	392	17	4%	312	0	5	140	38	0	5%	2%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	312	0	0	0	19	9			
		total 2° Trimestre	0	3347	922	26	2.8%	646	0	5	2547	29	1	3.1%	1.1%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	16		
		Julio	0	2302	702	40	5.0%	508	546	33	2317	74	14	3%	9%	0	0	508	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1770grms	0	0	0	9	9		
		Agosto	0	3198	434	5	3%	242	482	14	1451	7	14	0.8%	0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	975grms	0	0	0	8	8		
		Septiembre	0	2268	676	57	8.4%	474	0	25	2289	57	20	8.4%	2.4%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2094grms	0	0	0	3	3		
		total 3° Trimestre	0	6068	1792	102	5.6%	1224	1028	72	6057	138	48	7.7%	2.2%	0	0	508	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20
		Octubre	0	2026	555	24	4.3%	362	0	13	219	36	87	6%	17%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1788grms	0	0	0	0	0		
		Noviembre	0	466	137	2	1.4%	104	0	0	540	2	0	1.4%	0.9%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	352grms	0	0	0	5	5		
		Diciembre	0	180	322	0	10%	200	0	2	146	4	2	18%	0.2%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	779.5grms	0	0	0	6	6		
		total 4° Trimestre	0	3622	1014	29	2.8%	666	0	15	4095	42	89	4.3%	1.0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	11	

Semana epidemiologica		1 a la 53		Trimestres 1, 2, 3, 4 Region departamental #6 Choluteca				Año 2020																																
N.	Municipio	Mes	N. de casos	N. de habitantes	VIVIENDAS					DEPOSITOS				OVITRAMPAS			SITIOS DE RIESGO			CONSUMO		OPERATIVOS																		
					Inspeccionadas	Positivos	In de viviendas	Abatizacion B.T.I	Neblulizacion	Criaderos eliminados	Total de inspeccionados	Positivos	Eliminados	Ind. de breau	Ind. De resquepente	Existentes	Inspeccionadas	Positivas	Y Abatizadas	Y Neblulizadas	Existentes	Inspeccionados	Positivos	Depositos eliminados	N. de ablatizados	Neblulizados	Abate en Kilos (B.T.I)	Determetinas en Litros	Acucaralin Litros	Sulfar	Programados	Ejecutados								
1	San Jose	Enero	0	258	594	8	1.3%	361	0	1	1711	10	0	1.6%	0.58%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	361	0	0	0	2	2				
2		Febrero	0	1841	554	9	1.6%	370	0	0	1089	9	0	1.6%	0.82%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	156grms	0	0	0	0	0		
3		Marzo	0	2152	566	1	0.2%	305	0	0	1771	1	0	0.2%	0.05%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	103grms	0	0	0	0	0		
		total 1° Trimestre	0	6151	1714	18	1.0%	1036	0	1	4571	20	0	1.1%	0.4%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2		
1		Abril	0	2224	598	2	0%	439	0	34	1999	2	34	0%	0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	343grms	0	0	0	0	0		
2		Mayo	0	2536	642	11	2%	371	0	74	2044	13	49	2%	0.6%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	123grms	0	0	0	0	0		
3		Junio	0	2391	706	40	6%	348	250	294	2717	51	290	7%	2%	0	0	0	0	20	20	0	800	11	0	0	0	0	0	0	0	2254grms	0	0	0	7	7			
		total 2° Trimestre	0	7151	1946	53	2.7%	1158	250	402	6760	66	373	3.3%	0.9%	0	0	0	0	20	20	0	800	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7	
1		Julio	0	2260	688	28	4.0%	257	0	77	2034	32	65	5%	2%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1077gr	0	0	0	0	0			
2		Agosto	0	3170	591	35	3%	310	0	63	1010	16	63	2.7%	1%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65	0	0	0	0	0			
		Septiembre	0	3394	1040	55	5.2%	557	0	131	3090	75	16	7.2%	2.4%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2381grms	0	0	0	5	5		
		total 3° Trimestre	0	7624	2319	98	4%	1124	0	271	6924	123	244	5.3%	1.9%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5
1		Octubre	0	2813	827	17	2.0%	405	0	108	1858	17	108	2%	0.9%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1458.7grms	0	0	0	11	11		
2		Noviembre	0	3005	990	1	0%	182	0	40	1091	1	40	0%	0.1%	0	0	0	0	14	7	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1894.2grms	0	0	0	8	8		
3		Diciembre	0	2277	725	8	1%	257	0	115	1963	12	110	1%	0.3%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	990grms	0	0	0	16	16		
		total 4° Trimestre	0	8095	2542	26	1.0%	844	0	263	4912	30	258	1.0%	0.6%	0	0	0	0	14	7	1	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	35	

- Entre 6 y 10
- Más de 10
- Ninguna

5. ¿En cuál de las siguientes actividades participa contra el combate del dengue ?
 - Visitas y nebulizaciones Domiciliarias
 - Levantamiento de índice aedico
 - Eliminación de Criaderos de Zancudo
 - Operaciones de Limpieza
 - Campañas de concientización y Educación sobre el dengue
 - Toma de decisiones con respecto al Dengue en la zona
6. En caso de participar en la toma de decisiones con respecto al combate contra el dengue, ¿cuál es el flujo de tareas llevadas a cabo para establecer dichas estrategias?
7. De las estrategias que se han implementado durante los últimos cinco contra el combate del dengue años, ¿cuál considera que ha sido la más efectiva?
8. De las estrategias que se han implementado durante los últimos cinco años contra el combate del dengue , ¿cuál considera que ha sido la menos efectiva?
9. ¿Aceptaría usted que se implemente una herramienta, la cual sea capaz de poder calcular un estimado de los futuros casos de dengue en la zona y que los resultados obtenidos sirvan como apoyo a la toma de decisiones, para la planificación de las estrategias a implementar?
 - Si
 - No
10. Basado en la respuesta anterior, explique porque su selección