

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

**“SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN LA VIGILANCIA DEL
EMBARAZO EN UNA COMUNIDAD RURAL”**

**Estudio cuantitativo transversal realizado en el municipio de Parramos
Chimaltenango, enero a junio de 2015**

Tesis

Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la Facultad de Ciencias Médicas de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

**Andrea Beatríz Borrayo Vásquez
Helen Alicia Beltran Tunchez
Erika Analí Santos Morales
Flor de María Gómez López
Wilson Dagoberto Méndez Solís**

Médico y Cirujano

Guatemala, julio de 2015

El infrascrito Decano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala hace constar que:

Los estudiantes:

1. Andrea Beatriz Borrayo Vásquez 200110200
2. Helen Alicia Beltran Funchez 200116606
3. Erika Anali Santos Morales 200210684
4. Flor de María Gómez López 200710287
5. Wilson Dagoberto Méndez Solís 200718010

han cumplido con los requisitos solicitados por esta Facultad previo a optar al Título de Médico y Cirujano en el grado de Licenciatura, y habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:

“SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN LA VIGILANCIA DEL EMBARAZO EN UNA COMUNIDAD RURAL”

Estudio cuantitativo transversal realizado en el municipio de Parramos Chimaltenango, enero a junio del 2015

Trabajo asesorado por el Dr. José Miguel Lázaro Guevara y revisado por el Dr. Paul Antulio Chinchilla Santos, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

ORDEN DE IMPRESIÓN

En la Ciudad de Guatemala, a los veintiún días de julio del dos mil quince.


DR. MARIO HERRERA CASTEL
DECANO EN FUNCIONES



El infrascrito Coordinador de la Coordinación de Trabajos de Graduación de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hace constar que los estudiantes:

1. Andrea Beatríz Borrayo Vásquez 200110200
2. Helen Alicia Beltrán Tunchez 200116606
3. Erika Analí Santos Morales 200210684
4. Flor de María Gómez López 200710287
5. Wilson Dagoberto Méndez Solís 200718010

han presentado el trabajo de graduación titulado:

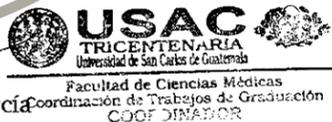
“SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN LA VIGILANCIA DEL EMBARAZO EN UNA COMUNIDAD RURAL”

Estudio cuantitativo transversal realizado en el municipio de Parramos Chimaltenango, enero a junio del 2015

El cual ha sido revisado por el Dr. José Miguel Lázaro Guevara y, al establecer que cumple con los requisitos exigidos por esta Coordinación, se les autoriza continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala el veintiuno de julio del dos mil quince.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Dr. César Oswaldo García García
Coordinador



Guatemala, 21 de julio del 2015

Doctor
César Oswaldo García García
Coordinación de Trabajos de Graduación
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Dr. García:

Le informamos que los estudiantes abajo firmantes:

1. Andrea Beatriz Borrayo Vásquez
2. Helen Alicia Beltran Tunchez
3. Erika Analí Santos Morales
4. Flor de María Gómez López
5. Wilson Dagoberto Méndez Solís



Handwritten signatures of the five students listed in the previous block, each written over a horizontal line.

Presentaron el informe final del Trabajo de Graduación titulado:

“SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN LA VIGILANCIA
DEL EMBARAZO EN UNA COMUNIDAD RURAL”

Estudio cuantitativo transversal realizado en el municipio
de Parramos Chimaltenango, enero a junio del 2015

Del cual como asesor y revisor nos responsabilizamos por la metodología,
confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y de
la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.

Dr. José M. Lázaro G.
Médico y Cirujano
Colegiado No. 15,333
Asesor

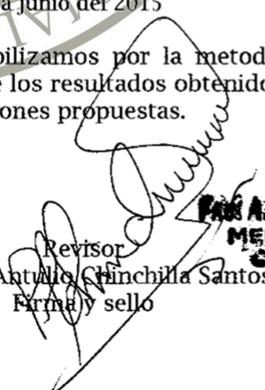
Dr. José Miguel Lázaro Guevara
Firma y sello



Handwritten signature of Dr. José Miguel Lázaro Guevara.

Revisor

Dr. Paul Antuilo Chinchilla Santos
Firma y sello



Handwritten signature of Dr. Paul Antuilo Chinchilla Santos.

Paul Antuilo Chinchilla Santos
MÉDICO Y CIRUJANO
Colegiado No. 1184

De la responsabilidad del trabajo de graduación:

El autor o autores es o son los únicos responsables de la originalidad, validez científica, de los conceptos y de las opiniones expresadas en el contenido del trabajo de graduación. Su aprobación en manera alguna implica responsabilidad para la Coordinación de Trabajos de Graduación, la Facultad de Ciencias Médicas y para la Universidad de San Carlos de Guatemala. Si se llegara a determinar y comprobar que se incurrió en el delito de plagio u otro tipo de fraude, el trabajo de graduación será anulado y el autor o autores deberá o deberán someterse a las medidas legales y disciplinarias correspondientes, tanto de la Facultad, de la Universidad y otras instancias competentes.

DEDICATORIAS

- A DIOS: Mi padre, a su Hijo y Espíritu Santo por guiarme cada uno de mis días, por sus favores y su infinita misericordia al permitirme alcanzar este anhelo. Recibe tú la gloria y el honor. Gracias por que sin ti nada podría hacer. Te amo
- A MI MADRE: Marta Julia Vásquez por ser mi mejor amiga, mi apoyo, un ejemplo de madre y lucha. Gracias por tus noches de desvelo, por tus sabios consejos, por tu entrega, tu paciencia, comprensión, pero sobre todo por tu amor que ha sido parte importante para llegar hasta este día. Lo logramos mamita
- A MI PADRE: Miguel Ángel Borrayo por ser la inspiración para seguir este camino, por que a través de ti conocí la pasión por esta profesión. Gracias por tu apoyo papito.
- A MI HERMANITO: Alejandro Borrayo por tu apoyo, cariño, comprensión y amistad. Gracias ya que parte de mi esfuerzo fue para que algún día esto pudiera servirte de ejemplo para tu futura formación.
- A MI ESPOSO: Otto Ruiz por ser mi compañero y mi amigo en este largo camino, por estar a mi lado en cada una de mis aventuras y hacerlas tuyas. Por escuchar cuando necesitaba ser escuchada y brindarme tu hombro cuando te he necesitado. Espero poder ser tan buena ayuda como tú la has sido para mí.

A MIS HERMOSOS

HIJOS: Isaac Ruiz por ser el motor de mi vida porque con tu hermosa sonrisa has llenado de alegría y dicha mi existir. Gracias por qué a tu corta edad siempre me apoyaste, siendo comprensivo.

Matías Ruiz posiblemente aún no entiendas estas palabras, pero para cuando seas capaz, quiero que sepas lo importante que eres para mí y que tu presencia ha venido a completar mi vida.

Hijos ustedes son la razón de que me levante cada día a esforzarme por el presente y el mañana, son mi principal motivación. Los amo.

A MIS TIOS: Mamai, Papalo, Beatriz, Elvy por siempre hacerme sentir capaz de lograr este sueño. Por sus múltiples consejos. Tío Carlos gracias por tu cariño, se que estarías muy orgulloso de mi, te veré allá.

A MIS PRIMOS: Por el cariño y apoyo a lo largo de mis aciertos y mis errores.

A UNIVERSIDAD: San Carlos de Guatemala, mi casa de estudio, por sus enseñanzas y por permitirme la oportunidad de formarme como profesional.

A MIS PACIENTES: Por brindarme una oportunidad de aprendizaje en cada uno de ellos.

A mis amigos y a todas las personas que han sido parte de este sueño.

Andrea Beatriz Borrayo Vásquez

DEDICATORIAS

- A DIOS:** A ti que eres maravilloso, mi padre, mi mejor amigo, quien me escogió y puso en mi mente y corazón el deseo de ser médico, por tu amor incondicional por darme la sabiduría y fortaleza necesarias para lograrlo. Nadie como tú, recibe el honor. Todo cuanto tenga y alcance es por ti y para ti.
- A MIS PADRES:** Vinicio Beltran y Miriam Tunchez por su amor, comprensión, provisión y apoyo a lo largo de todo este tiempo, gracias por estar siempre a mi lado a pesar de los obstáculos. Este triunfo no hubiera sido posible sin ustedes.
- A MIS ABUELOS:** Amparo Ulin, Ricarda Rodas que aun tengo la dicha de tenerlas presentes, a mi abuelo Felix Tunchez y bisabuela Adela Contreras que aunque ya no están a mi lado estoy segura que hoy celebran conmigo. Gracias a todos por sus sabios consejos, por creer siempre en mí, por enseñarme a perseverar, a ser valiente y esforzada, son un valioso tesoro en mi vida.
- A MI FAMILIA:** Hermanos(Vinicio y Pamela) tíos (Carlos, Griselda, Marlen y Tere) primos, sobrinos; gracias por su apoyo, buenos consejos, palabras de ánimo, su confianza puesta en mi, por ser mi compañía, por compartir los momentos de alegría, pero también los momentos difíciles durante esta largo camino.
- A UNIVERSIDAD:** San Carlos de Guatemala, donde inicio mi sueño y fue el medio que Dios uso para alcanzarlo.

A MIS AMIGOS: Y todas esas personas maravillosas que me acompañaron en este recorrido, por su amistad sincera, sus oraciones y cada detalle que lleno mi corazón, en especial a ti mi amor, el tiempo a tu lado ha sido el mejor.

"El éxito no se mide por lo que haces comparado con lo que hacen los demás; se mide por lo que haces con las habilidades que Dios te dio."

Helen Alicia Beltran Tunchez

DEDICATORIAS

A DIOS: Motor espiritual y guía en la formación de todo médico Por iluminarme, darme sabiduría y bendecirme día a día, ayudarme a llegar a ser lo que hoy soy. Estar conmigo en mis momentos difíciles y ser mi fortaleza.

A MI VIRGENCITA

MARIA: Quien ha sido mi madre divina, quien me ha ayudado en mis momentos difíciles y ha bendecido cada paso de mi vida.

A MIS PADRES: Aníbal Santos y Doris Morales personas ejemplares quienes me han dado mi fortaleza, forjado mi enseñanza y me han hecho la persona que está frente a ustedes. Agradezco infinitamente su apoyo y la confianza que depositaron en mí. Jamás olvidare que el ejemplo es la mejor enseñanza, que estuvieron conmigo en mis noches de desvelo y atentos a cada necesidad que yo tuve....y definitivamente gracias por cada regaño, eso me hizo mejor persona.

A MI HIJA: Ariana quien es la luz de mí existir, mi motor de vida, mi compañía en esta última etapa y mi alba que me invita a seguir adelante y saber que no hay obstáculo imposible.

A MI SOBRINA: Valery quien ha dado alegría a mi vida, llena de sonrisas mi día y será mi inspiración por años.

A MIS HERMANAS: Sandy y Yumila quienes han sido mis amigas, me han apoyado de miles de formas, han corrido conmigo cada meta y estoy segura que siempre tendré su apoyo y más que eso complicidad.

A MIS HERMANOS: Benjamín y Samuel porque han sido mis peques que me han actualizado y ayudado desde la complejidad de un programa a la simplicidad de un favor. En especial a Benja que me ha dado paciencia cuando la mía se ha acabado y la tecnología me agobia.

A MIS ABUELITOS: Quienes me han dado el mejor tesoro: su tiempo. Me dieron valores, fortalecieron mi fe y cuidaron de mi.

A MIS AMIGOS: Quienes han sido mis ángeles, que han estado en mis momentos difíciles, momentos de triunfo y alegría. Quienes me han comprendido y dado su hombro incondicionalmente alentándome a seguir adelante. Una vez más gracias!!

A UNIVERSIDAD: San Carlos, que junto a mis docentes han forjado mi educación y hecho una profesional. En especial a mi asesor de tesis Dr. Lázaro que sin su apoyo y guía esto no sería posible.

A USTED: Por su presencia, que me acompaña y es parte de este logro que es la culminación de esfuerzos, noches de desvelo, caídas, alegrías y logros.

“No es grande el que siempre triunfa, sino el que jamás se desalienta” *Martín Descalzo*

Erika Analí Santos Morales

DEDICATORIA

A DIOS: Por bendecirme con el don de la vida y haber sido mi fortaleza en este camino.

A MIS PADRES: Jova López, por su apoyo incondicional desde el inicio de este camino y por los múltiples sacrificios realizados para alcanzar esta meta.

Facundo Gómez, que aunque físicamente ya no está entre nosotros, espiritualmente si lo está y desde ya está celebrando este triunfo que hoy he alcanzado.

A MIS HERMANOS: Ardany, Iliana, Elder y Luis; a cada uno de ellos por nombre por ser amigos, compañeros y grandes ejemplos de lucha, perseverancia y constancia, y motivarme día a día para seguir adelante y superar las dificultades encontradas en el camino.

A MIS SOBRINITOS: Alejandra, Emily, Germi, Facundo y Nahomi por que con su inocencia y sonrisas han compartido muchas alegrías motivadoras para seguir adelante.

A MI TÍO: Froilán López, por tus sabios consejos y ser un gran ejemplo de superación y dedicación.

A TI: Oscar García, porque has sido mi compañero desde que iniciamos este camino y que hoy finalizamos juntos.

Y a todos quienes han formado parte de este sueño que hoy culmina en una realidad y en una meta alcanzada.

Flor de María Gómez López

DEDICATORIAS

- A DIOS:** Fuente de la vida, fe, esperanza y amor, quien con sus sabias enseñanzas me ha guiado en este largo viaje que comencé un día y que hoy termino. Sin su ayuda y su misericordia no podría realizar este sueño que hoy estoy viviendo. Gracias a Jehová por todo, porque con su poder y su gracia me dio la energía necesaria para nunca rendirme y sacarme de la tristeza, el abatimiento y la decepción cuando de vez en cuando venía, Ser Supremo a quien dedico este acto principalmente. Así mismo, a su Hijo Jesucristo quien nunca me ha dejado y ha guiado mis pasos por los duros senderos de la vida sin dejar nunca mi mano y me ha dado consuelo en los momentos difíciles.
- A MIS PADRES:** Dora Alicia Solís Gómez y Dagoberto Méndez Pérez, quienes con su apoyo incondicional me han ayudado a culminar el día de hoy mis estudios, seres esmerados, desinteresados y emprendedores que han sido de gran ejemplo en mi vida y lo seguirán siendo así pasen los años. Gracias por su ayuda, no solo económica sino, apoyo moral, gracias por haberme empujado hacia delante y que este logro sea para ellos y que sea así mismo de satisfacción. Gracias por todo y los llevare siempre muy dentro de mi ser.
- A MI FAMILIA:** A mis hermanos Silver, Josseline y Rember por siempre brindarme su apoyo cuando más lo necesité y contar con su confianza cuando las cosas en el camino se hacían difíciles. A mí tía Edelmira Ramos, gracias por su apoyo incondicional y desinteresado durante todos estos años, por sus consejos y sus sabias palabras para conmigo que fueron luces y luceros en mi camino en este largo pregonar y luchar en estos años de mi vida. A mis tías y demás familia en general, gracias por su apoyo.

A MI TIA: Edelmira Ramos, gracias por su apoyo incondicional y desinteresado durante todos estos años, por sus consejos y sus sabias palabras para conmigo que fueron luces y luceros en mi camino en este largo pregonar y luchar en estos años de mi vida, a sus hijos y nietos de igual manera.

A MI ESPOSA: Gracias por haberme apoyado hasta llegar al final y acompañarme en estos últimos años de mi carrera, gracias por sus consejos y sus palabras que fueron de gran ayuda para mi corazón y mi vida y me empujaron siempre hacia delante.

A MI HIJO: Joseph Donovan Benjamín, porque su primer llanto y sus primeros pasos han impulsado a mi corazón y a mi mente a seguirme esforzando y a seguir luchando cada día más y más. Te debo mucho de quien soy y de quien seré y quién serás tu mismo algún día. Gracias por enseñarme a ser niño y apoyarme con tus caricias y tus juegos.

A MIS AMIGOS: Gracias por su amistad y su apoyo durante estos años, a los que aún están y a los que ya no están de igual manera muchas gracias por todo y que este triunfo lo compartamos todos juntos.

A MI MISMO: Por haberme mantenido siempre en la lucha y asirme fuertemente de todos las personas arriba mencionados para nunca dejar mis sueños caer sino perseverar hasta el final y alcanzarlos.

Wilson Dagoberto Méndez Solís

RESUMEN

OBJETIVO: Demostrar el uso de un Sistema de Información Geográfica (SIG) para la vigilancia del embarazo en el municipio de Parramos, Chimaltenango en el mes de junio de 2015. **POBLACIÓN Y MÉTODOS:** Estudio de tipo cuantitativo de corte transversal realizado en Parramos Chimaltenango; se procedió ubicar a través de la visita domiciliar a las mujeres embarazadas que cumplieron con los criterios de inclusión, se brindó información a cerca del estudio y se solicitó la autorización correspondiente para su participación en el mismo a través de la firma de la hoja de consentimiento informado, se procedió a realizar la encuesta electrónica a través de teléfonos móviles de gamma baja con navegador web. **RESULTADOS:** Considerando que el área de estudio fue un área rural sin vías de acceso se tuvo como referencia la distancia a pie. La distancia más cercana fue a 5 metros con un tiempo estimado de 1 minuto en dirección al Puesto de Salud de Parrojas, mientras que con una distancia de 9 kilómetros y una duración aproximada de 1 hora 53 minutos se encontró la mujer en estudio más lejana. Con respecto al Puesto de Salud de Parramos la embarazada más cercana estaba a 6 minutos con una distancia de 550 metros mientras que la más lejana estaba a 1 hora 48 minutos con una distancia de 8.7 kilómetros. Se debe tener en cuenta que la aldea de Parramos cuenta con mucha vegetación y la mayoría de caminos son de terracería; esto dificulta el monitoreo adecuado a las mujeres embarazadas. **CONCLUSIONES:** El Sistema de Información Geográfica (SIG) permite mostrar a través de mapas, la ubicación exacta de las mujeres embarazadas en estudio en el área del municipio de Parramos, Chimaltenango.

Palabras Clave: Georeferenciación, Geolocalización, Control Prenatal.

ÍNDICE

1. Introducción	1
2. Objetivos	3
2.1. General	3
2.2. Específico	3
3. Marco Teórico	5
3.1. Georeferenciación	6
3.2. Elementos que usan los SIG	6
3.2.1. Coordenadas geográficas	7
3.2.2. Sistemas globales de navegación por satélite	8
3.2.3. Método de representación cartográfica	9
3.2.4. Método de círculos proporcionales	10
3.2.5. Método de cartogramas	11
3.2.6. Método de densidad de puntos	12
3.2.7. Método de símbolos graduados	13
3.2.8. Método de cartodiagramas	14
3.2.9. Método de fondo cualitativo	15
3.3. Georeferenciación en salud	16
3.4. Embarazo	17
3.5. El municipio de Parramos	19
3.5.1. Ubicación geográfica	19
3.5.2. Parramos en la actualidad	19
3.5.3. Indicadores sociales	20
4. Población y métodos	21
4.1. Tipo y diseño de investigación	21
4.2. Unidad de análisis	21
4.3. Población y muestra	21
4.4. Selección de los sujetos de estudio	21
4.5. Medición de variables	22
4.6. Técnicas, procesos e instrumentos utilizados en la recolección de datos	23
4.7. Procesamiento y análisis de datos	24
4.8. Límites de la investigación	24
4.9. Aspectos éticos de la investigación	25
5. Resultados	27
6. Discusión	35
7. Conclusiones	37
8. Recomendaciones	39
9. Aportes	41
10. Referencias bibliográficas	43
11. Anexos	45

1. INTRODUCCIÓN

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se han convertido en las últimas décadas en una de las principales herramientas de trabajo en diferentes áreas de gestión pública y privada. El atributo fundamental de la Georeferenciación es la capacidad para almacenar, recuperar, vincular, analizar, modelizar y representar territorios con enormes volúmenes de datos espaciales en tiempo real.

Los sistemas de salud en los últimos años han tenido un creciente interés por el uso de los SIG como herramienta para fortalecer las capacidades de análisis, gestión, monitoreo y toma de decisiones en salud. (1)

En Guatemala, no se tiene registro del uso del SIG a pesar de sus múltiples beneficios tales como la mejora de registros, la identificación de problemas y en base a resultados mejorar la distribución de los recursos, con un sistema que necesita poca capacitación y es de bajo costo para su utilización.

Con el propósito de mejorar la disponibilidad de información, La Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos De Guatemala ha desarrollado un sistema piloto de Georeferenciación, como una herramienta que ayudó a localizar e identificar a la población en estudio, en este caso, a mujeres embarazadas de las comunidades rurales de Parramos, Chimaltenango.

Guatemala ocupa el cuarto lugar de nacimientos a nivel mundial, por lo que la atención a las embarazadas sigue siendo prioridad en el sistema de salud nacional. En Chimaltenango se registró según el Instituto Nacional de Estadística (INE) en 2012 una tasa global de fecundidad de 3.3, mayor a la nacional de 3.1, del total de nacimientos registrados en la República en 2012 (388,440), Chimaltenango aportó el 4.1%.

El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social con ayuda del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Instituto Nacional de Estadística y Observatorio en Salud Reproductiva, realizaron un estudio de vigilancia de mortalidad materna que mostró que la mayoría de las muertes maternas se registraban en la población indígena (71.2%) con baja escolaridad (48.4% analfabetas) y residentes del área rural (66.3%). (2)

Considerando que en el departamento de Chimaltenango el hospital nacional registra una razón de mortalidad materna de 157 X 100,000 nacidos vivos en el año 2007. Se considera que las razones más frecuentes que incrementan un cuidado prenatal deficiente son: la falta de recursos económicos, desconocimiento del estado de gestación y el difícil acceso a los servicios de salud públicos y/o privados. (2,3)

El SIG creado por la USAC, fue usado para la ubicación exacta de la población en estudio, evidenciando la facilidad y el bajo costo económico de la utilización de dicho sistema como herramienta para mejorar el control prenatal y al mismo tiempo, también se demostró su uso en la vigilancia del embarazo.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL:

2.1.1 Demostrar el uso de un Sistema de Información Geográfica (SIG) para la vigilancia del embarazo en el municipio de Parramos, Chimaltenango en el mes de junio 2015.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

2.2.1 Evidenciar la facilidad de la utilización del Sistema de Información Geográfica (SIG) como herramienta para mejorar el control prenatal a un bajo costo.

2.2.2 Determinar el tiempo y la distancia para el acceso a los servicios de salud a las embarazadas georeferenciadas de Parramos, Chimaltenango.

2.2.3 Evidenciar a través del SIG las características epidemiológicas de las embarazadas georeferenciadas.

3. MARCO TEÓRICO

1. GEOREFERENCIACIÓN:

La Georeferenciación, es una técnica de ubicar sobre un mapa un punto localizado en la tierra a través de un satélite. Aunque es un método revolucionario data del siglo XIX. En Londres, Inglaterra, sucedieron a mediados de dicho siglo una serie de muertes y desapariciones, posteriormente 600 personas murieron por causa de cólera. En este tiempo, no existían los Sistemas de Información Geográfica a través de satélite, sin embargo, el Dr. John Snow trató de encontrar la causa y origen del cólera, para lo cual se valió de mapas, localizando en ellos los puntos donde se recogía el agua y los domicilios de las personas que habían muerto por esta causa. Dichos mapas fueron publicados en 1849 bajo el título "Sobre el Modo y comunicación del Cólera". Esta fue la base de una relación muy íntima entre la Epidemiología y la Salud, dos ciencias distintas que cada una por su parte contribuiría a comprender y prevenir muchas enfermedades. Este trabajo realizado por el Dr. John Snow, puede considerarse uno de los pilares sobre los cuales se apoya el SIG (Sistemas de Información Geográfica).

La diferencia entre un método y otro, es más que todo de forma y no de esencia, es decir, el fin permanece el mismo, pero lo que cambia entre uno y otro, es que el primero era puramente manual y el segundo se basa en modernas tecnologías satelitales, internet y diversos dispositivos utilizados para localizar el punto sobre la superficie de la tierra. Es necesario notar también que la Georeferenciación se ha venido utilizando indiscriminadamente como localización de los datos agrupados no espaciales, pero la Georeferenciación es la asignación de coordenadas de un objeto físico en un marco de referencia geográfica, un ejemplo claro es la asignar un punto en un plano Cartesiano asignando al punto de de coordenadas X, Y correspondientes, concepto establecido por la Geodesia. De lo mencionado anteriormente ha llevado a provocar cierto grado de confusión entre profesionales de varias disciplinas incluso de los propios geógrafos.(1)

El sistema georeferenciado más antiguo fue el denominado Canadian Geographical Information System (cGIS) fue elaborado por el canadiense Roger Tomlinson. Se han utilizado los SIG en varios países como Costa Rica que los utiliza para coordenadas gráficas y así como Honduras y Nicaragua, que lo utilizan para la agricultura por lo tanto existen diversos sistemas de información geográfica.

El S.I.G. Agropecuario y para el control de vectores de la enfermedad de Chagas en la República de Argentina, la información georeferencial integra el visualizador de mapas que adopta el Sistema de Coordenadas Geográficas (latitud y longitud), a los efectos de asegurar la continuidad y actualización de la información a todo lo largo y ancho del territorio Argentino. Durante los años 2004-2008 se realizó el estudio titulado “Georeferenciación de los casos de violencia sexual y caracterización de las víctimas del distrito de Santa Marta” por la Universidad Nacional de Colombia Facultad de Medicina Programa de Maestría en Salud Pública, con el objetivo de Determinar la frecuencia de casos de violencia sexual en el Distrito de Santa Marta por comunas y corregimientos y caracterizar las víctimas de los mismos a través del registro del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Santa Marta.

La Escuela Superior Franciscana Especializada Asociación AGAPE de El Salvador ESFE/AGAPE, en 2012 realiza el estudio “Diseño y construcción de un sistema de información georeferenciado para el monitoreo de epidemias en la unidad de salud del municipio de Sonzacate, departamento de Sonsonate”

En el año 2012, el gobierno de Chile a través de Instituto de Salud Pública/Ministerio de Salud utilizaron la Georeferenciación en Salud y su Aplicación en Laboratorios Clínicos, en donde se establecieron redes para Chagas, Bordetella, Virus Respiratorios, VIH y detección de casos de Neisseria Meningitidis; quienes concluyeron la información espacial facilita el procesamiento de interrogación de la información derivada de la vigilancia e investigación epidemiológica, potenciando el análisis y síntesis de información. (4)

2. ELEMENTOS QUE UTILIZAN LOS SIG

La georeferenciación, utiliza para su funcionamiento una serie de ciencias propias de la geografía como la cartografía, mapas y tecnologías nuevas, tales como el uso de internet, satélites y diversos dispositivos electrónicos que se utilizan para localizar los puntos sobre la tierra. Básicamente es una técnica geográfica, que consiste en asignar mediante cualquier medio técnico apropiado, una serie de coordenadas geográficas procedentes de una imagen de referencia conocida, a una imagen digital de destino.

Estas coordenadas geográficas reemplazaran a las coordenadas graficas propias de una imagen digital en cada píxel, sin alterar ningún otro atributo de la imagen original, cada serie de pixeles serán fácilmente reconocibles, en ambas imágenes y pueden tener un origen antrópico (Cruces de carreteras, caminos, edificaciones y estructuras, construcciones, vértices geodésicos, etc.) O naturales normalmente de carácter fisiográficos y topográficos, y que no sean demasiado dinámicos en el espacio ni en el tiempo (Desembocaduras de ríos, línea de costa, toponimia etc.) El nivel de precisión alcanzado en la georeferenciación depende en gran medida de la fuente de información geográfica utilizada (mapas temáticos, cartografía oficial, puntos de GPS etc.) y de la escala a la cual se vaya a realizar el trabajo. Como regla general de precisión se puede decir que el error medio cuadrático de los puntos debe ser inferior a tres.

Como se puede inferir de la anterior explicación es fundamental para cualquier tipo de corrección geométrica, identificar previamente sobre la imagen un serie de puntos conocidos, denominados puntos de control, que por su naturaleza sean poco dinámicos en el tiempo y en el espacio. La característica a tener en cuenta en la elección de un punto de control terrestre (GCP) es la capacidad de “localización inequívoca” con la mayor precisión tanto en la imagen como en el terreno. Los puntos de control de tierra se adquieren directamente sobre una cartografía base de referencia en formato digital o analógico o bien con mediciones en campo con GPS o cualquier otro aparato topográfico. La cantidad de puntos necesarios para una buena rectificación depende del orden del polinomio a usar, de la escala del mapa, relieve del área y del grado de precisión requerido.

2.1 Coordenadas Geográficas:

La elaboración de mapas a partir de imágenes involucra conocer la localización geográfica de los elementos y características de la Tierra, transformar estas localizaciones sobre la tierra a una posición sobre un mapa plano requiere el uso de una proyección de mapa a una simbolización gráfica de estos elementos. Un sistema de coordenadas geográficas es un sistema de referencia usado para localizar elementos geográficos de la tierra sobre una superficie plana. Y es preciso dominar conceptos tales como escala, proyección, dátum y transformación de coordenadas.

La tierra se puede considerar un volumen esférico no uniforme, aunque se puede aproximar a una figura geométrica, a la que se denomina Geoide, para su mejor concepción se la intenta adaptar a una figura más uniforme como es la de un elipsoide. Dependiendo del elipsoide de referencia escogido, el sistema de coordenadas geográficas varía para un mismo punto terrestre, ya que el tamaño y el centro de origen de cada uno de ellos no son coincidentes. El elipsoide WGS84⁵, es uno de los más utilizados en la actualidad ya que se conformó a partir de datos procedentes de los satélites que constituyen el Sistema de Posicionamiento Global. (GPS). Con WGS84, se logra obtener un único sistema de referencia en coordenadas geográficas para todo el mundo y es considerado más preciso que los anteriores.

Los grandes distribuidores de cartografía privados y públicos se han acogido a este sistema rápidamente. Para la elaboración de mapas es necesario conocer la latitud y longitud y a menudo la altitud de los elementos a cartografiar. Antes de empezar la elaboración de mapas es necesario establecer una red de puntos de control geodésicos sobre la tierra. Estos puntos definen la precisión del mapa. La cartografía histórica presenta una serie de dificultades para su correcta georeferenciación. La primera radica en la geometría de sus elementos y por ende en la precisión de las mediciones topográficas realizadas en origen. Por regla general y por razones fundamentalmente de origen tecnológico cuanto más antigua es una cartografía, su geometría es más débil y por lo tanto presenta más distorsiones con respecto a una cartografía de referencia actual. El otro parámetro a tener en cuenta es la evolución temporal de aquellos elementos geográficos tanto físicos como humanos que se encuentran dispuestos en estas cartografías y que no se identifican en la actualidad.

2.2. Sistemas Globales de Navegación por Satélite:

Como su nombre lo indica, son sistemas complejos de varios elementos físicos que permiten navegar por todo el globo terráqueo, entre estos elementos están los satélites artificiales, estaciones terrestres de control, una señal radio magnética y los receptores, estos últimos son los que manipulan las personas, los cuales pueden programar para recibir cualquier señal de las constelaciones de satélites artificiales. Existen diversos Sistemas de este tipo, sin embargo, el más comúnmente utilizado es el Sistema de Posicionamiento Global (GPS) por sus siglas en inglés.

2.3. Métodos de Representación Cartográfica

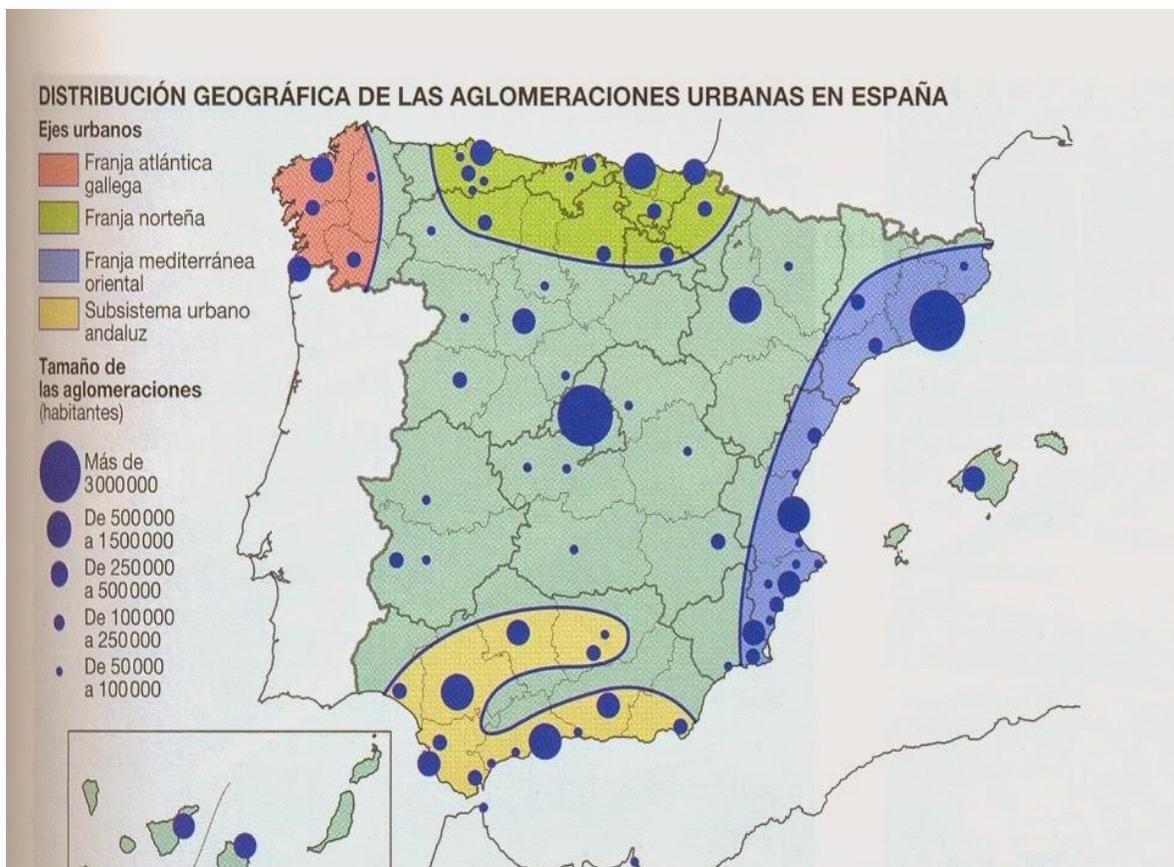
La representación cartográfica o mapas temáticos se elaboran con la intención de comprender el comportamiento de los procesos salud-enfermedad, usualmente para identificar donde se presenta el evento y en qué cantidad, pero para realizar un buen análisis espacial es necesario requerir información de descripción de las características naturales y socio-económicas del área geográfica que se está estudiando, así mismo la forma con que fueron elaboradas las cifras para “*mapear*” o las estadísticas de estos datos.

Para la elaboración de los mapas temáticos, ya sea para imprimirlos como anexo dentro de un estudio específico o como figura dentro del texto, se recomienda utilizar el método adecuado de representación cartográfica. El cual debe permitir al lector del mapa analizar y concluir sobre este sin necesidad de recurrir a buscar en el texto una explicación mayor. “*El mapa debe hablar por sí solo*”. Existen varios métodos de representación cartográfica para la elaboración de mapas temáticos, es decir para tener salidas gráficas de un espacio geográfico. Existen una gran variedad de métodos sobre todo en el tema de métodos geo-estadísticos automatizados analíticos supervisados para generar las diferentes salidas y así mejorar el propio análisis espacial realizado por medio de geo-procesamientos. Se debe advertir que para la selección de un método de clasificación es necesario conocer la distribución de los datos dentro de un histograma y así poder aplicar el mejor método que responda a la realidad de los atributos. También se debe tener mucho cuidado en la selección del método de representación cartográfica, porque un método mal empleado daría la sensación de generar una manipulación a conveniencia de los datos.

2.3.1. Método de Círculos Proporcionales:

Los círculos proporcionales son utilizados normalmente para cantidades de población, el área del círculo es $A = \pi r^2$, pero como π es constante se puede igualar a uno, para determinar el r^2 como la cantidad de población; por lo tanto, para saber cuál es el radio se puede utilizar con cualquier unidad (milímetros, centímetros); si todos los radios son grandes, entonces estos se dividen por un número manteniendo la proporción igual. La ubicación del centro del círculo debe estar en el centroide o centro del polígono que conforma el área al cual representa.

Método de Círculos Proporcionales



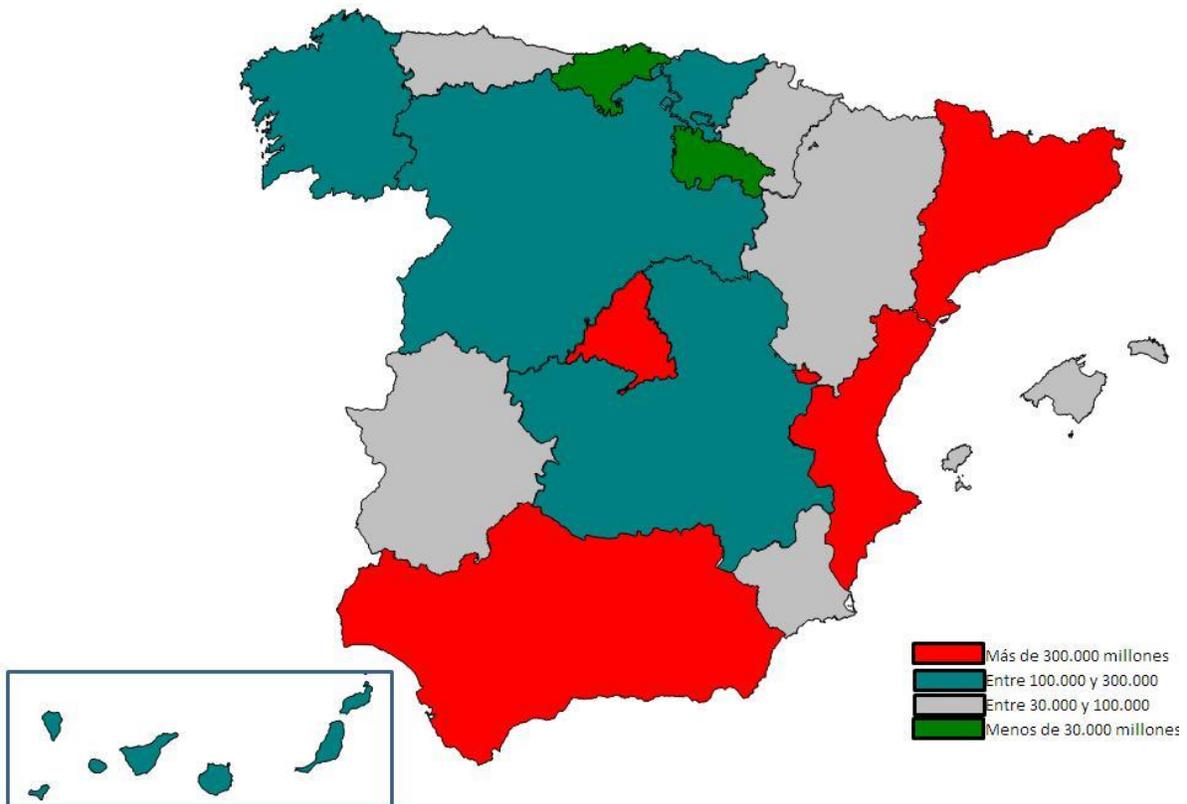
Fuente: Méndez, R. y Molinero, F.: Op. cit.

2.3.2. Método de Cartogramas

Los mapas de cartogramas (coropletas o color-trama), representan valores por unidad de superficie para la que se dispone de información estadística, los cuales indican rangos de magnitud de un fenómeno en espacios definidos, esta magnitud esta expresada mediante datos o variables cuantitativas.

Método de Cartogramas

Gasto total en prestación por desempleo

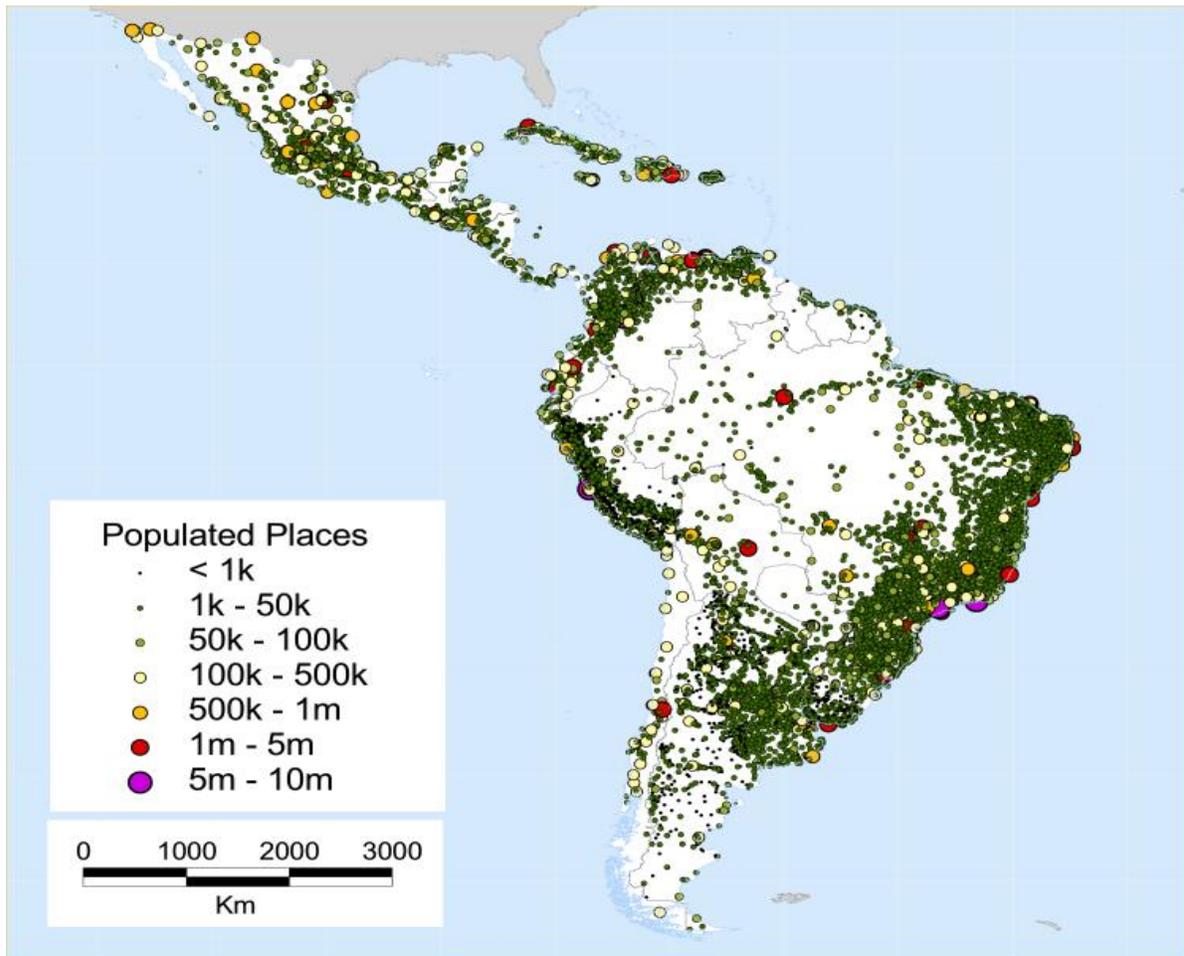


Fuente: Instituto Español de economía.

2.3.3. Método de Densidad de Puntos

Con este método se representa la magnitud de un número de puntos proporcional al valor, indicando un valor según las unidades seleccionadas, distribuidos aleatoriamente en una zona determinada, la ubicación de estos puntos no representan la georeferenciación del dato, si no la cantidad de puntos por unidad especializadas, esto puede generar una confusión por lectores no experimentados en cartografía temática.

Método de Densidad de Puntos

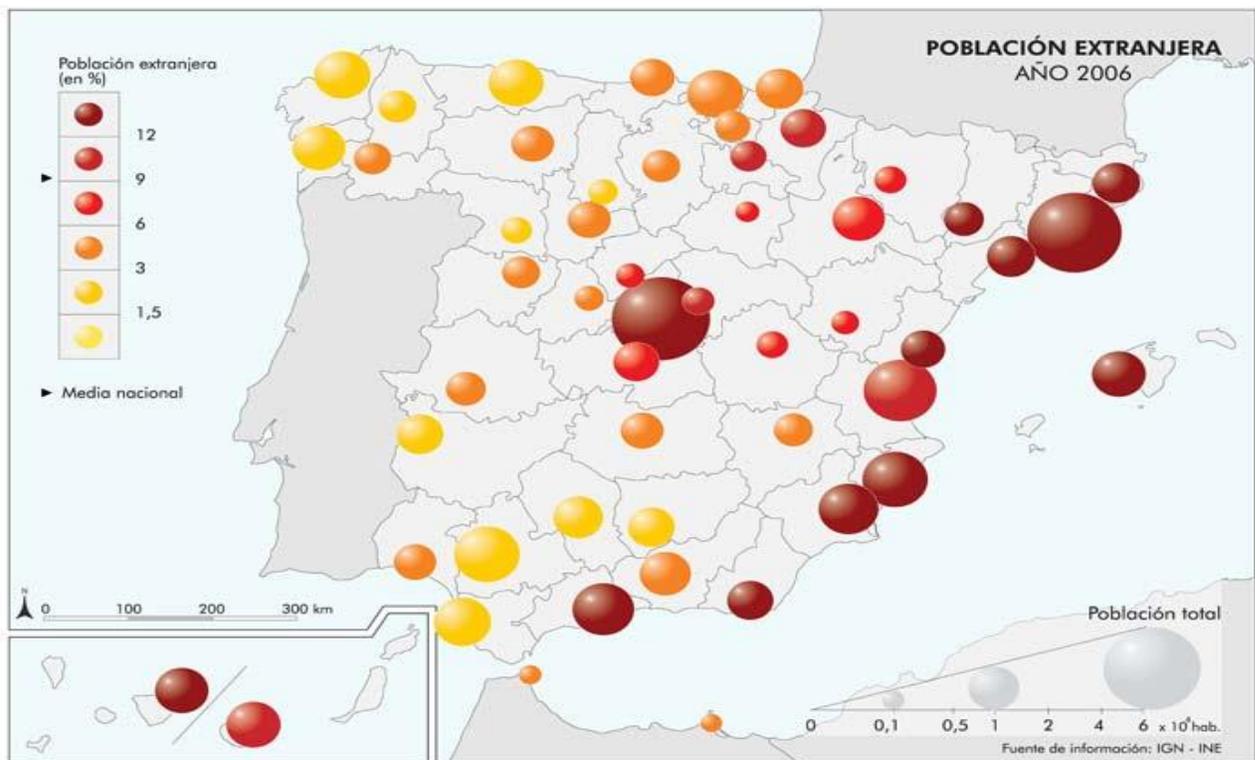


Fuente: Center for International earth science information network.

2.3.4. Método de Símbolos Graduados

Este método manipula símbolos de tamaño proporcional a la magnitud del valor de un evento a representar. Estos mapas se utilizan para mostrar datos geográficos referidos a un punto como las ciudades más grandes de una región y para definir el tamaño de los símbolos se deben utilizar métodos de clasificación como cuartiles, rangos equitativos, entre otros. (1)(4)

Método de Símbolos Graduados

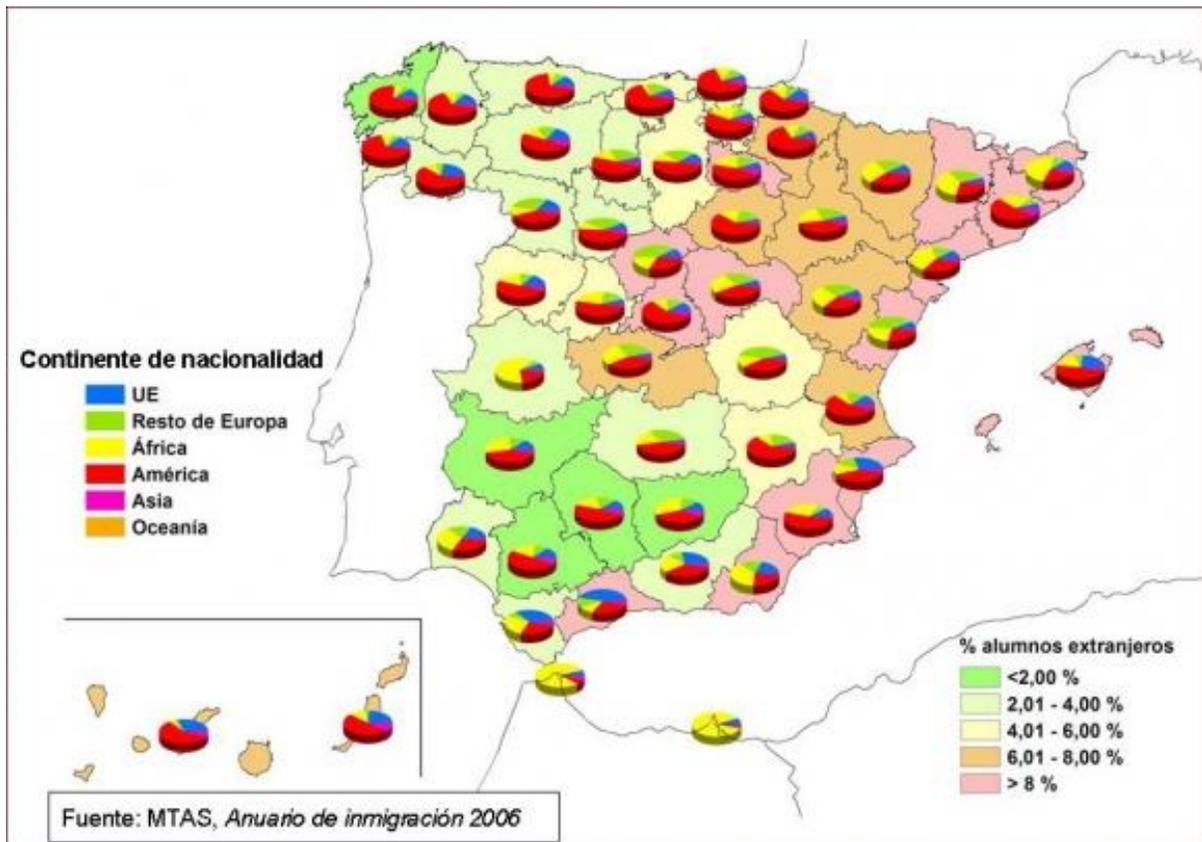


Fuente: IGN – INE

2.3.5. Método de Cartodiagramas

Para este método son utilizados los diagramas en la caracterización de la magnitud de variables en series, asociado los diagramas a cada unidad territorial. Los diagramas más empleados son los gráficos de barras y los de pastel. Los cartodiagramas se utilizan para expresar la frecuencia, absoluta o relativa, de dos o más variables por área geográfica.

Método de Cartodiagramas

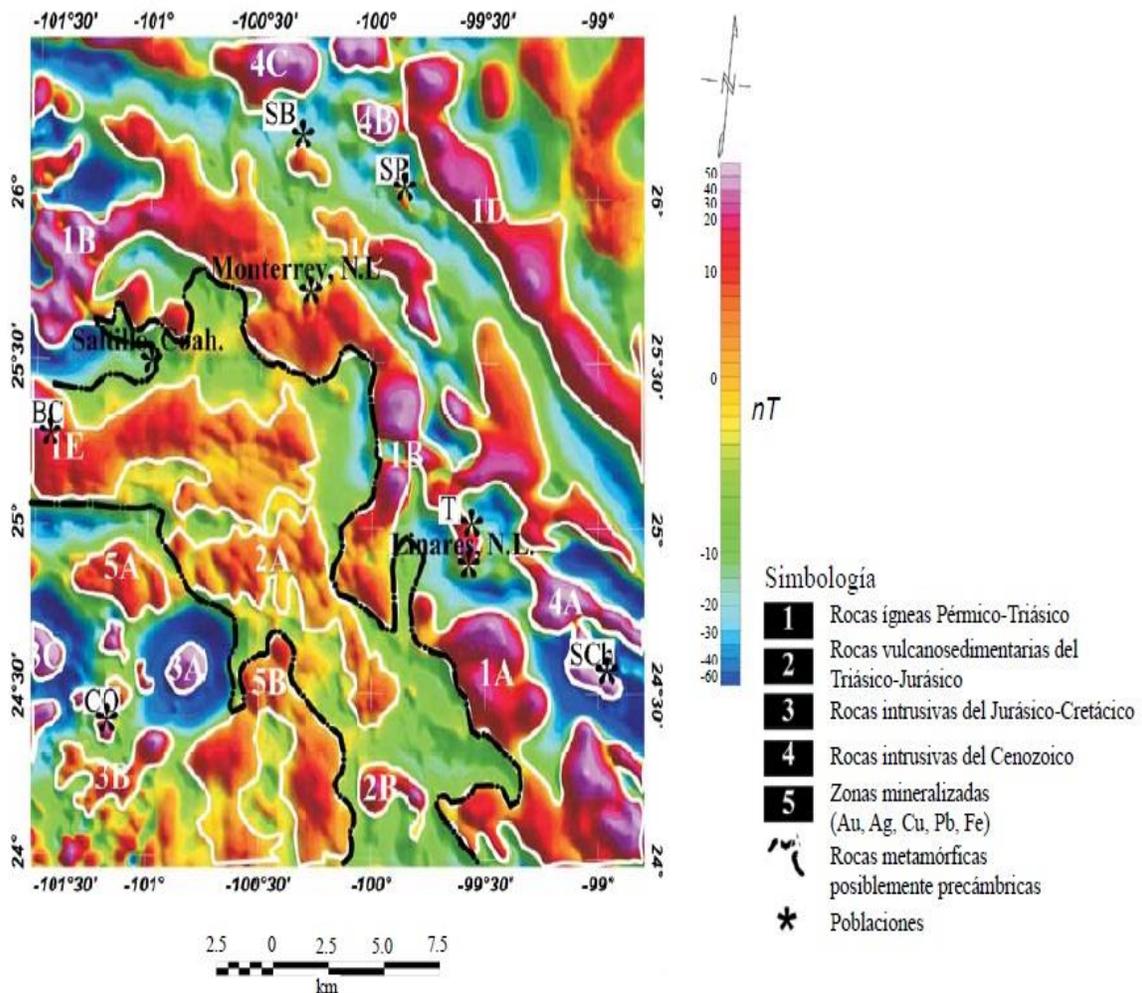


Fuente: MTAS, Anuario de inmigración 2005

2.3.6. Método de Fondo Cualitativo

También conocido como valores individuales, representan eventos con difusión compacta y uniforme en un territorio; es decir, se asume que el fenómeno representado está presente o ausente en todo el territorio, ejemplo como las zonas selváticas en los municipios del amazonas, o bosques en todo el País o departamentos cafeteros, pero no es posible identificar que municipios no son cafeteros dentro de cada uno de los departamentos. (1)

Método de Fondo Cualitativo



Fuente: UNAM, Facultad de ciencias de la tierra.

3. GEOREFERENCIACIÓN EN LA SALUD

La necesidad de acercar los servicios de salud al lugar donde ocurre la demanda, hace indispensable el uso de herramientas SIG, sobre todo en lo relacionado al inventario y distribución de los recursos sanitarios como a la utilización de toda la potencia SIG en el análisis de variables y tendencias (temporales y espaciales) de los hechos estudiados. En el estudio realizado por Héctor R. Lujan y Fernando G. Bertona, llamado La Georeferenciación y los Sistemas de Salud, puntualizan la utilidad de los SIG desde dos puntos de vista principales.

Por un lado, dan soporte al análisis de grandes volúmenes de datos para permitir acciones de evaluación, correctivas y de apoyo a la planificación estratégica. En este sentido es utilizado por las máximas autoridades del Ministerio (el ministro, su equipo de funcionarios jerárquicos y asesores) como un recurso esencial de un tablero de control con información actualizada sobre variables críticas, producción hospitalaria y estado de avance de los distintos programas de salud que se ejecutan en el ámbito de la provincia. Por otro lado, permite acciones operativas para satisfacer la demanda diaria de determinados servicios de salud.

A partir de una aplicación desarrollada sobre un SIG- es posible definir de forma rápida y eficiente la ubicación espacial de una determinada demanda sanitaria y dar una respuesta inmediata en función de los recursos disponibles en las adyacencias de dicha ubicación. Estos investigadores mencionan en su reporte de georeferenciación, un programa computarizado el cual tiene capacidad de localizar en un mapa los puntos previamente referenciados, es una aplicación de computación que funciona a base de internet, es llamado Información Gráfica, en este mapa se localizan con puntos de diferente color, distintas enfermedades que se han localizado al transcurrir el tiempo. Siendo de gran utilidad para las autoridades encargadas de la Salud Pública en la región de Córdoba. Estos investigadores concluyen que la utilización de este tipo de Tecnología SIG, ha tenido impacto en la planificación, ejecución y soporte de las distintas acciones y programas sanitarios implementados en la región de estudio. (1)

4. EMBARAZO

La duración promedio del embarazo es 280 días ó 40 semanas. Se acostumbra dividir el embarazo en tres trimestres, ya que se han identificado problemas obstétricos graves que aparecen predominantemente en cada uno de los períodos. El primer trimestre incluye hasta las 14 semanas de gestación, el segundo hasta las 28 semanas y el tercero hasta un máximo de 42 semanas de gestación.

Los cuidados prenatales se remontan a 1901 en Estados Unidos, en donde la señora de William Lowell Putnam del Departamento de Servicio Social Infantil de Boston, comenzó un programa de visitas de enfermeras a mujeres inscritas en el servicio de partos domiciliarios. Los cuidados prenatales corresponden a un programa integral de atención antes del parto, que incluye una estrategia coordinada para la atención médica, nutricional y apoyo psicosocial, comenzando en forma óptima antes de la concepción y que se prolonga durante todo el período posterior al parto.

Básicamente, los cuidados prenatales integrales comprenden la atención antes de la concepción, el diagnóstico de embarazo, el primer control prenatal, las visitas de seguimiento, el plan de emergencia del parto y los cuidados del puerperio.(5)

El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social recomienda que como mínimo se tengan 4 controles prenatales, el primero antes de las 12 semanas, el segundo alrededor de las 26 semanas, el tercero a las 32 semanas y el cuarto entre las 36 y 38 semanas de embarazo. (6)

En 1915, J. W. Williams revisó los datos de 10 mil partos consecutivos en el hospital Johns Hopkins y concluyó que 40% de las 705 muertes perinatales se habrían evitado gracias a la atención prenatal. Durante 2008 se reportaron en Guatemala 5851 muertes de mujeres entre 10 y 54 años, correspondiendo a una tasa de mortalidad de mujeres en edad fértil a nivel nacional de 119.48 por 100 mil; reportando las mayores tasas en Ixcán, Chiquimula, Escuintla, Alta Verapaz, Sacatepéquez, Zacapa, Izabal y Quiché, entre 170.22 y 269.27 por 100 mil.

No hay que olvidar que la finalidad de la atención prenatal estructurada a principios de 1900 era reducir la muerte materna, por lo tanto no es un fin por sí misma, sino un primer paso para lograr una asistencia coordinada, durante el parto y puerperio (40 días posparto).

La mortalidad materna puede disminuirse, abordándola desde el enfoque de la prevención de las 4 demoras: la falta de reconocimiento de señales de peligro, la falta de toma de decisiones para la búsqueda, el acceso y la falta de atención oportuna y de calidad.

Básicamente, los cuidados prenatales integrales comprenden la atención antes de la concepción, el diagnóstico de embarazo, el primer control prenatal, las visitas de seguimiento, el plan de emergencia del parto y los cuidados del puerperio.

Algunos de los aspectos a evaluar en la primera atención prenatal son: conocer los embarazos previos, uso de métodos de planificación familiar, riesgo psicosocial, tabaquismo, consumo de alcohol, drogas o inhalantes, detección de violencia intrafamiliar, diagnóstico nutricional, examen físico completo y pruebas de laboratorio, entre las cuales están hemoglobina, tipo de sangre, frotis cérvico vaginal con tinción de Papanicolaou, glicemia, examen de orina, prueba de TORCH, VDRL y VIH.

La Constitución Política de la República de Guatemala en su artículo primero, establece que el Estado de Guatemala se organiza para garantizar la vida de sus ciudadanos, en el Capítulo II, Derechos Sociales, Sección de Familia, artículo 52 referente a Maternidad, establece que la maternidad tiene la protección del Estado, el que velará en forma especial por el estricto cumplimiento de los derechos y obligaciones que de ella se deriven. Sin embargo, de acuerdo a estadísticas previamente comentadas reflejan cierto grado de contradicción en comparación con lo que establecen las leyes. Por otro lado tenemos que En septiembre de 2000, los jefes de Estado y de Gobierno de 189 países, incluida Guatemala, adquirieron en la sede de las Naciones Unidas en Nueva York el compromiso de construir un mundo diferente para el 2015, mediante el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, de estos objetivos tenemos las siguientes:

- Meta 5A: Reducir entre 1990 y 2015, la mortalidad materna en 3 cuartas partes.
- Meta 5B: Lograr, para el año 2015 el acceso universal a la salud reproductiva.

Por lo que buscar formas alternativas de buscar la reducción de la mortalidad materna a través de tecnologías nuevas, es una opción en pro de los cumplimientos de las leyes tanto nacionales como compromisos internacionales adquiridos por el Estado de Guatemala. (5)

5. EL MUNICIPIO DE PARRAMOS

5.1 Ubicación Geográfica:

Parramos es uno de los diecisiete municipios del departamento de Chimaltenango. Posee las siguientes colindancias: al norte con San Andrés Itzapa, al este con Pastores y Santa Catarina Barahona Sacatepéquez, al sur con el departamento de Chimaltenango, al oeste con el Tejar Chimaltenango y está situado a 1,460 metros sobre el nivel del mar. Se ubica a 7 kilómetros de la cabecera departamental por su ruta nacional 14 y de Parramos al municipio de Pastores Sacatepéquez por la misma ruta a 6 kilómetros. Se localiza geográficamente en las siguientes coordenadas: latitud 14,6077778 y longitud -90.8030556.

El municipio de Parramos tiene una población estimada de 15,187 habitantes. Su población se compone tanto de habitantes indígenas y no indígenas, predominando la población no indígena en el área urbana y la población indígena en el área rural. La actividad económica se basa principalmente en la agricultura, ganadería, industria manufacturera, servicios y la economía informal, sin embargo, la mayoría de la población se dedica a la agricultura con un total de porcentaje del 60% de la Población Económicamente Activa (PEA). Parramos, cuenta con varias vías de acceso las cuales en su mayoría son carreteras en buen estado, posee recursos hídricos y forestales.

5.1.1 Parramos en la actualidad.

POBLACIÓN TOTAL POR GRUPO ÉTNICO Y SEXO, SEGÚN MUNICIPIO Y ÁREA URBANA, RURAL.

TOTAL	HOMBRES	MUJERES		INDÍGENAS	NO INDÍGENAS	IGNORADOS
41,506	20,147	21,359		2,359	37,518	1,854
Urbano	12,949	6,271	6,271	739	11,515	695
Rural	28,557	13,557	14,681	1,395	26,003	1,159

Fuente: X Censo de Población y V de Habitación

5.1.2. Indicadores Sociales: Los más importantes:

- La salud
- La educación
- La vivienda

A. **Salud:**

Actualmente en el municipio se cuenta con un Centro de Salud localizado en la cabecera municipal que cuenta con tres médicos generales, un Odontólogo y personal administrativo. Los servicios que cubren son:

- Consulta externa
- Vacunación en plan horizontal
- Control del niño sano
- Control del embarazo y post-parto

B. **Educación:**

La población en edad escolar tanto del nivel pre-primario, primario y medio es cubierta principalmente por centros educativos privados, existen varias cooperativas y escuelas públicas.

C. **Vivienda:**

Existen proyectos de vivienda los cuales vienen a crear una mejor forma de vida para los habitantes. (8)

4. POBLACIÓN Y MÉTODOS

4.1 Tipo y Diseño de Investigación:

Estudio Cuantitativo – Transversal

4.2 Unidad de Análisis

- 4.2.1 **Unidad Primaria de Muestreo:** Mujeres embarazadas que fueron localizadas en el municipio de Parramos, Chimaltenango durante los meses de enero a junio de 2015.
- 4.2.2 **Unidad de Análisis:** Embarazadas captadas que fueron registradas a través de la encuesta elaborada para su efecto.
- 4.2.3 **Unidad de Información:** Embarazadas que fueron localizadas en el municipio de Parramos, Chimaltenango durante los meses de enero a junio de 2015.

4.3 Población y Muestra

- 4.3.1 **Población o Universo:** Embarazadas que fueron localizadas en el municipio de Parramos, Chimaltenango durante los meses de enero a junio de 2015.
- 4.3.2 **Marco muestral:** Mujeres embarazadas que residen en el municipio de Parramos, Chimaltenango que desearon participar en el estudio y firmaron carta de consentimiento informado.

4.4 Selección de los Sujetos de Estudio:

- 4.4.1 **Criterios de Inclusión:** Toda mujer embarazada residente en el municipio de Parramos, Chimaltenango que autorizó a través de su firma el consentimiento informado.
- 4.4.2 **Criterios de Exclusión:**
 - 4.4.2.A Mujer embarazada migrante.
 - 4.4.2.B Mujer embarazada que se haya negado a participar en el estudio.

4.5 Medición de variables

Macro Variable	Micro variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de Medición	Criterios de Clasificación
Características	Nombre	Noción que se destina a la identificación de una persona.	Característica que individualiza o reconoce a una persona.	Cualitativa	Nominal	Primer Nombre y Primer apellido
	Edad	Tiempo que un individuo ha vivido desde su nacimiento hasta un momento determinado	Dato de la edad en años obtenido a través del instrumento elaborado su efecto.	Cuantitativa	Razón	Años
	Control Prenatal	Conjunto de actividades sanitarias que reciben las embarazos durante la gestación	Visitas médicas que realiza la paciente para monitoreo del embarazo.	Cualitativa	Nominal	Si / No
Epidemiológicas	Escolaridad	Tiempo durante el cual una persona asiste a la escuela o cualquier centro de enseñanza.	Último nivel de educación formal obtenido	Cualitativa	Nominal	Ninguna Primaria Básica Diversificada Universitaria
	Edad Gestacional	Tiempo comprendido entre la concepción y el nacimiento	Periodo según semanas desde el primer día del último ciclo menstrual hasta la fecha actual de embarazo	Cuantitativa	Razón	Primero Segundo Tercero
Sistema de Información Geográfica		Técnica de ubicar sobre un mapa un punto localizado en la tierra a través de un satélite.	Dato dado en coordenadas "X" y "Y" a través del sistema de informática.	Cuantitativa	Razón	Ubicación geográfica

4.6 Técnicas, Procesos e Instrumentos en la recolección de datos:

Paso 1:

El presente trabajo se realizó en Parramos, Chimaltenango donde inicialmente se estableció comunicación con el Área de Salud, autoridades municipales y presidentes del COCODE de las diferentes comunidades rurales que se visitaron para obtener la autorización correspondiente.

Paso 2:

Se solicitó a la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala la autorización del uso del espacio virtual en su página web para el almacenamiento de datos recabados a través de la encuesta que se realizó. Dicha autorización se solicitó a través del Secretario Académico y encargado de la red de informática y webmaster.

Paso 3:

Se personalizó la aplicación del Sistema de Información Geográfica (SIG) según las variables de estudio con ayuda de red de informática y supervisión asesor metodológico.

Paso 4:

En Parramos, se ubicó a través de la visita domiciliar a las mujeres embarazadas que cumplieron con los criterios de inclusión. Para la realización de dicha visita se formaron parejas dentro de los integrantes del grupo de investigación, cada pareja poseía un dispositivo móvil con GPS, plan de datos y acceso al portal virtual de la facultad. Se dividió la zona de estudio en 3 áreas que fueron recorridas por las parejas previamente elegidas. Una vez ubicada la mujer embarazada en estudio se brindó la información acerca del estudio y se le solicitó la autorización correspondiente a través de la carta de consentimiento. Posteriormente, se realizó la encuesta en base al instrumento de recolección de datos. Así mismo se verificó su ubicación geográfica a través del portal de la Universidad con ayuda del GPS de los dispositivos móviles. Consecutivamente se procedió a tomar una fotografía del sujeto en estudio si este daba su consentimiento y posteriormente se reportó vía internet la información obtenida.

Paso 5:

Se gestionó la obtención del almacenamiento de los datos obtenidos en el departamento de informática de la Facultad de Ciencias Médicas de la USAC.

Paso 6:

Con los datos obtenidos, se procedió a crear mapas de georeferenciación utilizando el Programa Epi Info 7. Dichos mapas establecen la ubicación de las mujeres entrevistadas a través de coordenadas "X" y "Y" estableciendo en Km la distancia de la vivienda a los Centros de Salud más cercanos. Al mismo tiempo se clasificó a las mujeres en estudio según su edad, control prenatal, escolaridad y edad gestacional.

4.7 Procesamiento y análisis de datos:

Se procedió a transportar los datos almacenados en el espacio virtual de la Facultad de Medicina de la USAC, al programa Excel. Posteriormente se crearon mapas de georeferenciación utilizando el Programa Epi Info 7 y Google Maps. Estos mapas establecen la ubicación de las mujeres entrevistadas a través de coordenadas "X" y "Y" estableciendo en Km la distancia de la vivienda a los Centros de Salud más cercanos.

4.8 Limites de la Investigación:**4.8.1 Obstáculos**

La presente investigación presentó algunas dificultades, entre estas las que tuvieron mayor prevalencia fueron: dificultad para el acceso a algunas comunidades rurales y/o viviendas por el mal estado del camino, el uso de una sola compañía telefónica con poca señal para el dispositivo móvil lo cual dificultó el almacenamiento de datos y la falta de conocimiento de la propia mujer embarazada de su edad gestacional.

4.8.2 Alcances

A través del Sistema de Georeferenciación se logró evidenciar las características epidemiológicas de las mujeres embarazadas residentes en las diversas comunidades rurales de Parramos, Chimaltenango; estableciéndose si la distancia que existe desde su vivienda hasta el Puesto y/o Centro de Salud tiene alguna relación para acudir a su control prenatal.

4.9 Aspectos éticos de la investigación

Desde el inicio de la investigación, se consideró que la ética es fundamental en la investigación y en la salud. La presente investigación se basó en el respeto hacia las personas y su autonomía, tomando en cuenta la privacidad y confidencialidad de la información obtenida así mismo como el anonimato de las personas que por voluntad propia participaron en la ejecución de la investigación, dando su autorización a través de la firma de la hoja de consentimiento informado. Es una investigación Categoría de Riesgo "I", no provoca daño al paciente.

Así mismo, esta investigación ofrece beneficios a las pacientes embarazadas debido a que se puede tener un fácil monitoreo del embarazo a través de los sistemas de información geográfica. Este tipo de estudio y el monitoreo es únicamente para conocimiento de los datos de los investigadores por lo que los datos no son divulgados y permanecen en la confidencialidad pertinente.

5. RESULTADOS

CUADRO 1

Mujeres embarazadas de las diferentes comunidades rurales de Parramos, Chimaltenango, durante los meses de enero a junio de 2015

No.	Nombre	Edad	*C P N	Escolaridad	Edad Gestacional	Latitud	Longitud	Parramos		Parrojas	
								Tiempo a pie (h:m)	Distancia	Tiempo a pie (h:m)	Distancia
1	Felipa Cruz	21	1	1	2	14,61668	-90,7805	0:31	2.8km	0:59	4.5Km
2	Apolinaria Choc	22	1	1	1	14,6072	-90,8048	0:07	550m	0:21	1.7km
3	Brenda Cua	26	0	3	1	14,61999	-90,8099	0:24	1.9km	0:16	1.2km
4	Norma Chaj Utzu	18	1	2	3	14,58083	-90,8226	1:04	4.4km	1:12	5km
5	Marta Pacay	32	0	1	2	14,58415	-90,809	0:52	3.6km	1:00	4.2km
6	María López	27	0	2	2	14,63961	-90,8081	0:57	4.4km	1:01	4.8km
7	Estela Rebeca	23	1	2	3	14,58415	-90,809	0:52	3.6km	1:00	4.2km
8	Zulma Griselda Camey	34	1	0	1	14,6319	-90,7722	1:40	7.7km	1:53	9Km
9	María Tagual	26	1	1	2	14,66903	-90,8054	1:48	8.7Km	1:44	8.3km
10	María Chocojay	18	0	1	1	14,61797	-90,8105	0:22	1.8km	0:01	5m
11	Vitalina Tajin	24	0	1	1	14,60719	-90,8048	0:07	550m	0:21	1.7km
12	Yolanda Chajon	21	0	1	2	14,60598	-90,793	0:16	1.3km	0:38	3.1km
13	Dionicia Tajin	25	1	0	2	14,60858	-90,8063	0:08	600m	0:18	1.4km
14	María Isabel Esequen	33	1	0	2	14,60719	-90,8048	0:07	550m	0:21	1.7km
15	Damaris Raxon	23	0	2	1	14,64364	-90,8112	1:06	5.2km	0:58	4.5km
16	Estévia Telón	28	0	0	1	14,6091	-90,809	0:10	800m	0:12	1km
17	Claudia Marina Patzan	26	0	1	1	14,60854	-90,8089	0:10	800m	0:12	1km
18	Martha Raxon	34	0	0	2	14,64637	-90,8022	1:06	5.2km	1:09	5.4km
19	Rosa Puac	26	1	1	3	14,62366	-90,7831	0:48	4.1km	0:58	4.7km
20	María Curuchiche	24	0	1	2	14,61705	-90,8156	0:25	2km	0:23	1.8km
21	Gloria Gildon	28	0	0	2	14,61705	-90,8156	0:25	2km	0:23	1.8km

Fuente: Datos obtenidos a través de la encuesta electrónica.

*CPN: Control Prenatal No: 0 Si: 1 *h: hora *m: minutos

Edad Gestacional Primer trimestre: 1 Segundo Trimestre: 2 Tercer Trimestre: 3

Escolaridad Ninguna: 0 Primaria: 1 Básica: 2 Diversificada: 3 Universitaria: 4

No.	Nombre	Edad	*C P N	Escolaridad	Edad Gestacional	Latitud	Longitud	Parramos		Parrojas	
								Tiempo a pie (h:m)	Distancia	Tiempo a pie (h:m)	Distancia
22	María Gil Tataj	36	0	1	3	14,66904	-90,8054	1:48	8.7km	1:44	8.3km
23	Soledad Jil	24	1	1	3	14,66904	-90,8054	1:48	8.7km	1:44	8.3km
24	Esperanza Chetey	28	0	1	3	14,66904	-90,8054	1:48	8.7km	1:44	8.3km
25	Francisca Taj	26	1	1	2	14,60856	-90,8089	0:10	800m	0:12	1km
26	Sandra Raxón	30	0	1	1	14,60811	-90,8075	0:09	700m	0:18	1.4km
27	Perrona Subuyuj	21	1	2	3	14,6099	-90,813	0:16	1.3km	0:14	1.1km
28	Domitila Raxon	36	0	1	3	14,60721	-90,8048	0:06	550m	0:21	1.7km
29	Apolinaria Choc	24	0	2	1	14,60721	-90,8048	0:06	550m	0:21	1.7km
30	María Muchin	24	1	1	3	14,60599	-90,793	0:16	1.3km	0:38	3.1km
31	María Castillo	27	0	2	2	14,60599	-90,793	0:16	1.3km	0:38	3.1km
32	Sandra Velásquez	29	0	0	3	14,61154	-90,7863	0:21	1.8km	0:43	3.6km
33	Patricia Marroquín	27	0	3	3	14,61026	-90,7854	0:46	3.8km	0:24	2.1km
34	Leticia Cosigua	25	1	1	1	14,60599	-90,793	0:16	1.3km	0:38	3.1km
35	María Lopez Xet	29	1	0	1	14,60408	-90,7997	0:13	1km	0:33	2.6km
36	María González	18	0	0	2	14,60408	-90,7997	0:13	1km	0:33	2.6km
37	María Socorro	28	0	0	1	14,60408	-90,7997	0:13	1km	0:33	2.6km
38	Fermina Blanco	23	1	0	2	14,60996	-90,8131	0:16	1.3km	0:14	1.1km
39	María González	29	1	0	3	14,60996	-90,8131	0:16	1.3km	0:14	1.1km
40	Lidia Pool Cantu	17	0	3	1	14,60996	-90,8131	0:16	1.3km	0:14	1.1km
41	Elizabeth Rodríguez	30	0	4	1	14,60996	-90,8131	0:16	1.3km	0:14	1.1km
42	Karla Pichiya	19	1	1	1	14,60578	-90,8022	0:07	550m	0:26	2.1km

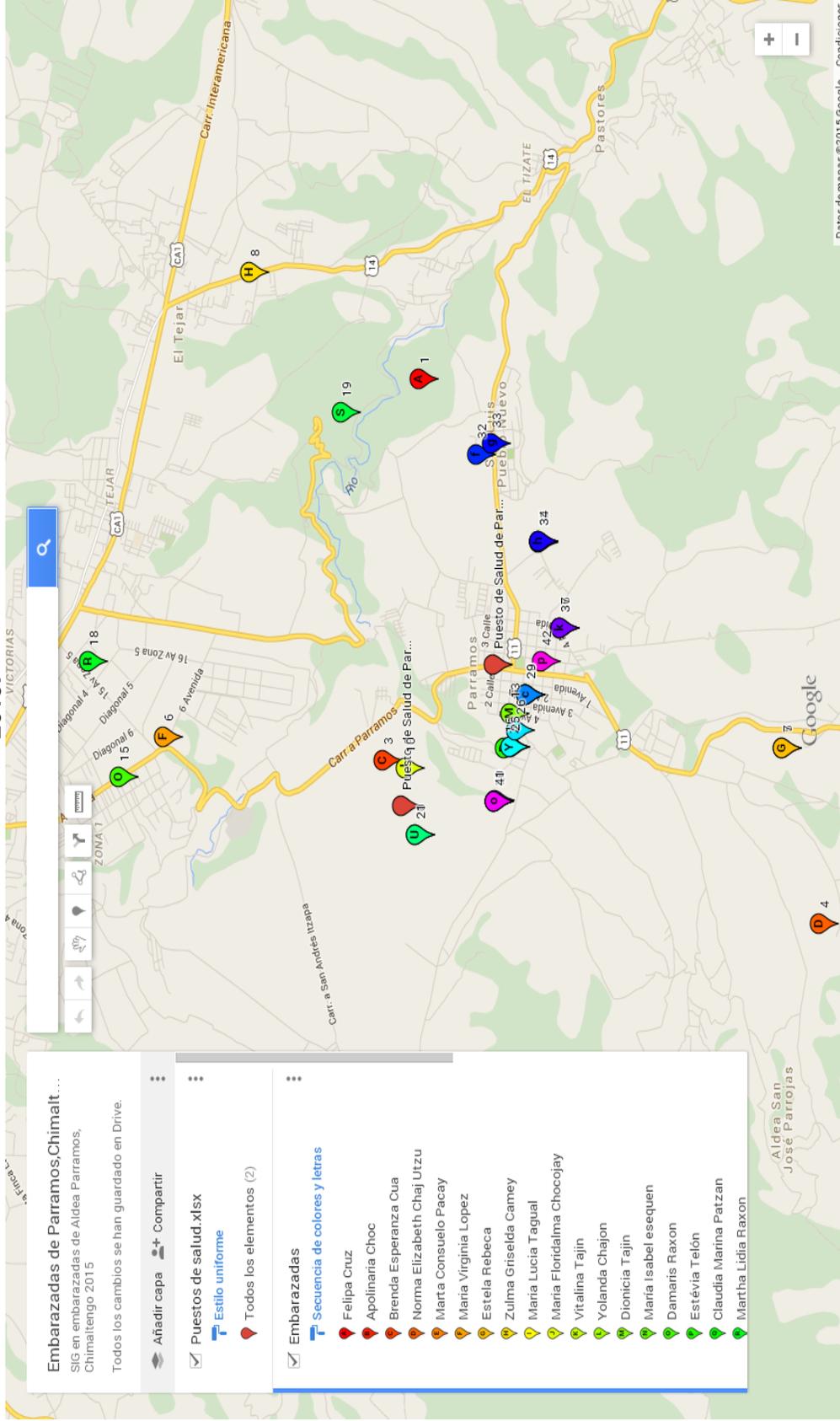
Fuente: Datos obtenidos a través de la encuesta electrónica.

*CPN: Control Prenatal No: 0 Si: 1 *h: hora *m: minutos

Edad Gestacional Primer trimestre: 1 Segundo Trimestre: 2 Tercer Trimestre: 3

Escolaridad Ninguna: 0 Primaria: 1 Básica: 2 Diversificada: 3 Universitaria: 4

MAPA 1
Sistema de Información Geográfica en la vigilancia del embarazo en el área rural de Parramos, Chimaltenango enero a junio de 2015.



Fuente: Datos obtenidos a través de la encuesta electrónica.

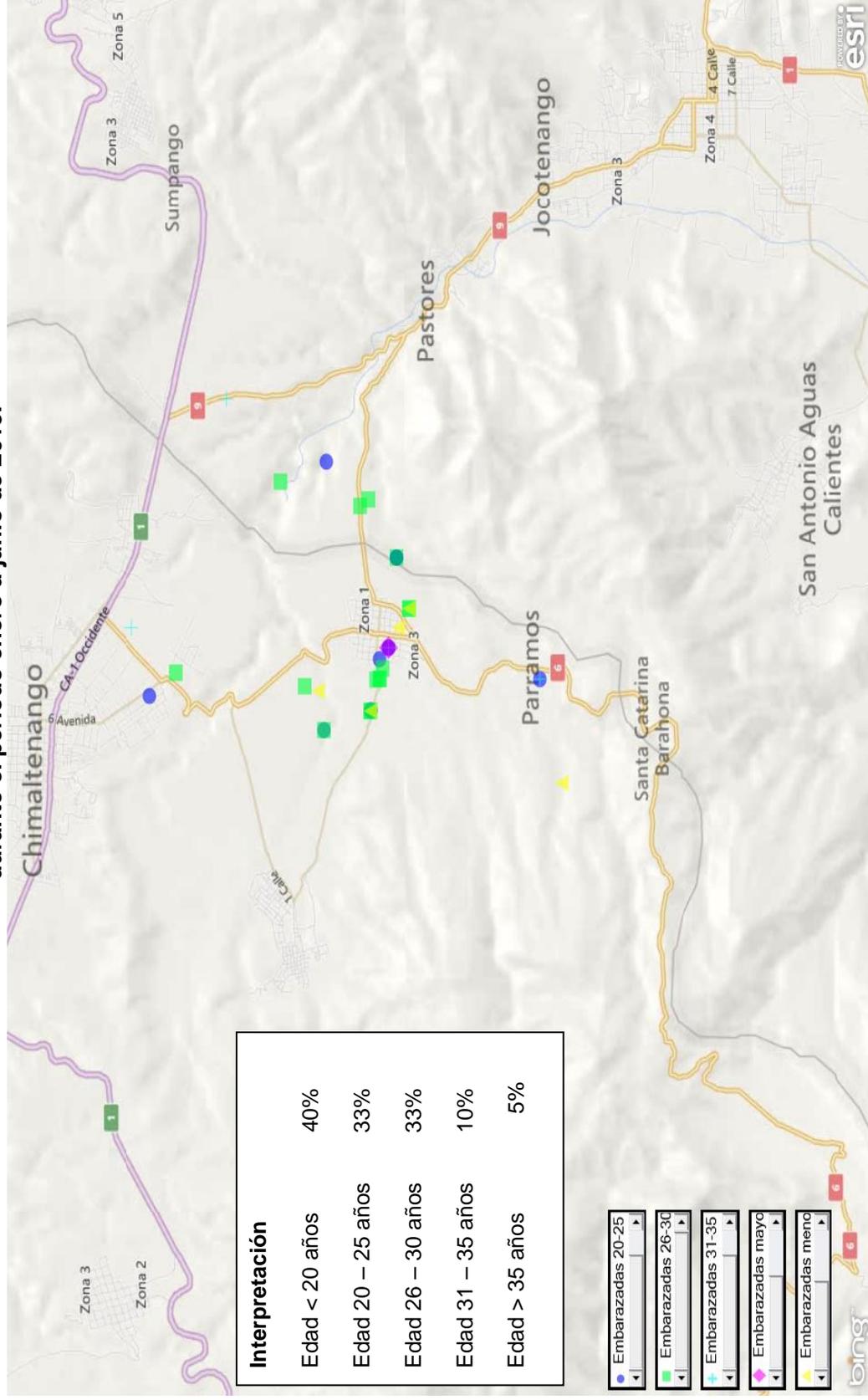
Interpretación:

El Sistema de Información Geográfica (SIG) permite mostrar en el mapa la ubicación de 42 mujeres embarazadas en distintos colores y 2 puestos de salud en color rojo. Los puestos de salud que se ubican en el mapa son los pertenecientes a Parrojas y Parramos. En relación a la distancia de los puestos de salud con referencia a cada una de las mujeres embarazadas se tiene el más próximo a 5 metros para puesto de salud de Parrojas y 550 metros para el puesto de salud de Parramos; mientras que la más lejana se encuentra a 9 kilómetros para el puesto de salud de Parrojas y 8.7 kilómetros para el puesto de salud de Parramos. La distancia medida en tiempo si la embarazada se traslada a pie es de 1 minuto como mínimo y 1 hora 53 minutos como máximo para el puesto de salud de Parrojas mientras que para el puesto de salud de Parramos el mínimo es de 6 minutos y el máximo de 1 hora 48 minutos.

El mapa es interactivo por lo que se puede establecer el traslado de las personas en estudio en diferentes transportes vehículo: automóvil, bicicleta o a pie. Así mismo se puede visualizar la distancia del traslado en kilómetros. Cada punto de ubicación pertenece a una mujer embarazada y despliega la información de la misma al colocar el cursor sobre el mismo. Este mapa se puede encontrar en My maps:

<https://www.google.com/maps/d/u/1/edit?authuser=1&mid=zeUTHFe9Lsel.k2ZcBq8FM5oM>

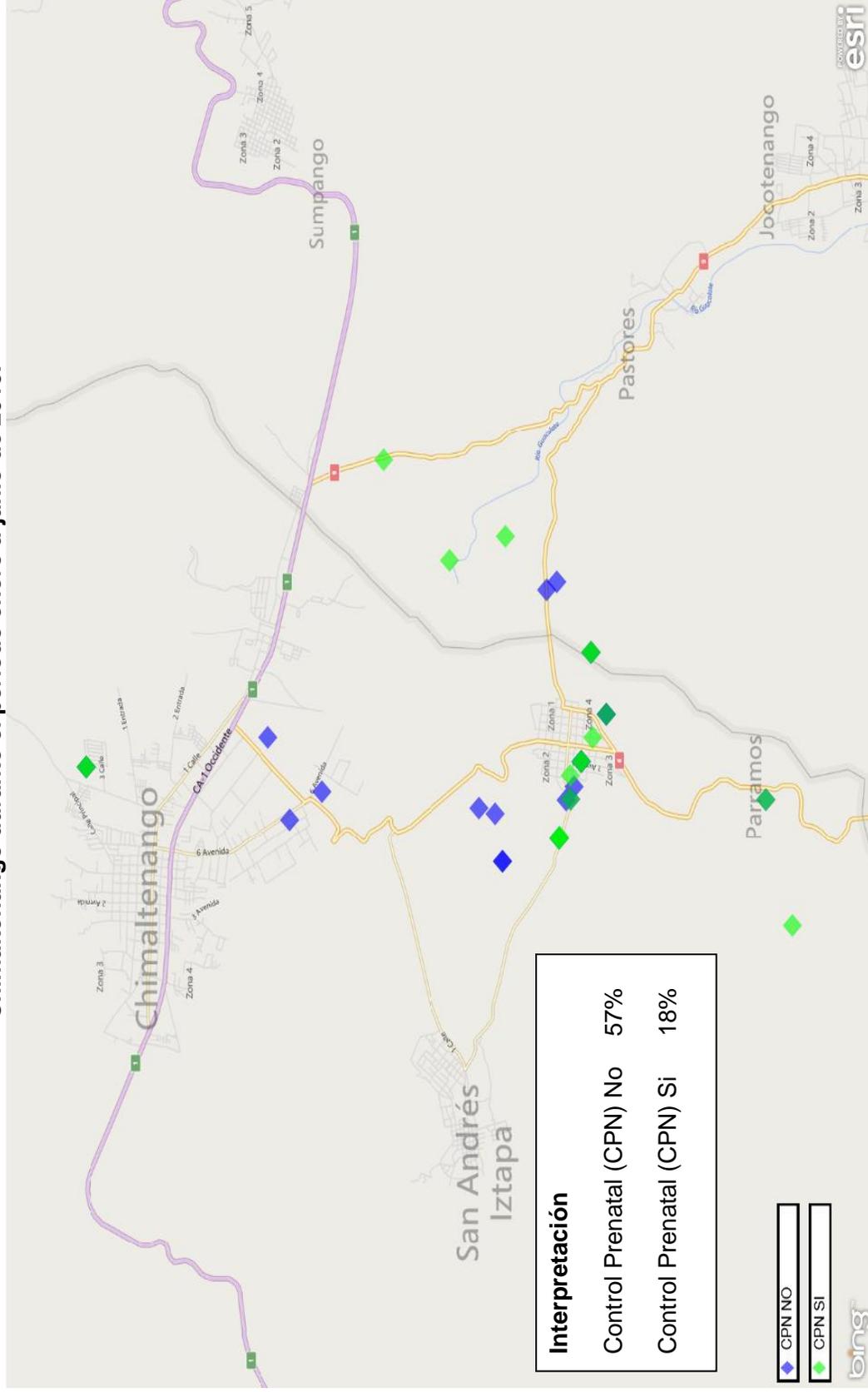
MAPA 2
Mujeres embarazadas según edad utilizando el Sistema de Información Geográfica en el área rural de Parramos, Chimaltenango durante el periodo enero a junio de 2015.



Fuente: Datos obtenidos a través de la encuesta electrónica.

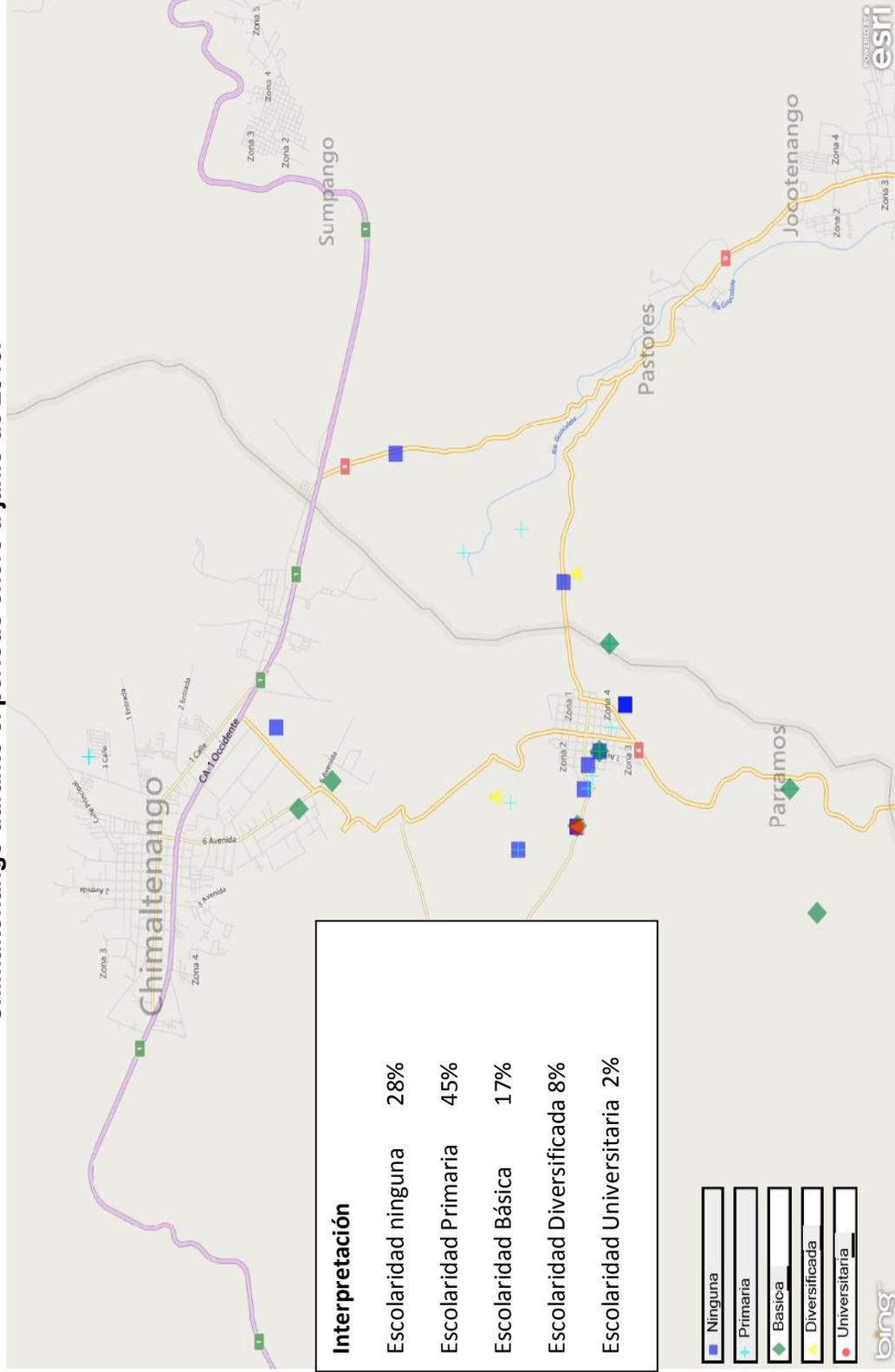
MAPA 3

Mujeres embarazadas según control prenatal utilizando el Sistema de Información Geográfica en el área rural de Parramos, Chimaltenango durante el periodo enero a junio de 2015.



Fuente: Datos obtenidos a través de la encuesta electrónica.

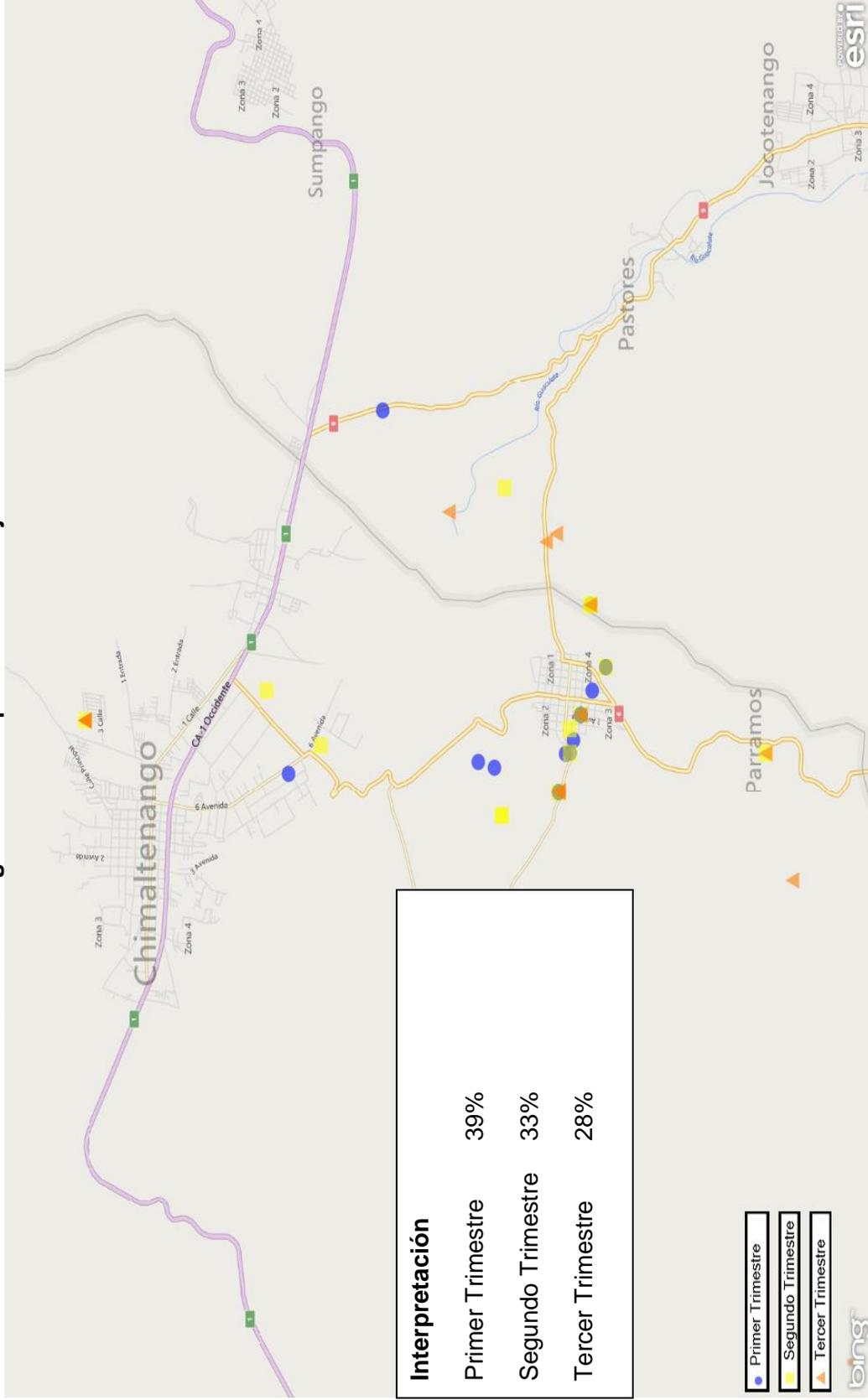
MAPA 4
Mujeres embarazadas según escolaridad utilizando el Sistema de Información Geográfica en el área rural de Parramos, Chimaltenango durante el periodo enero a junio de 2015.



Fuente: Datos obtenidos a través de la encuesta electrónica.

MAPA 5

Mujeres embarazadas según edad gestacional utilizando el Sistema de Información Geográfica en el área rural de Parramos, Chimaltenango durante el periodo enero a junio de 2015.



Fuente: Datos obtenidos a través de la encuesta electrónica.

6. DISCUSIÓN

La georeferenciación, utiliza para su funcionamiento una serie de ciencias propias de la geografía como la cartografía, mapas y tecnologías nuevas, tales como el uso de internet, satélites y diversos dispositivos electrónicos que se utilizan para localizar los puntos sobre la tierra. Básicamente es una técnica geográfica, que consiste en asignar mediante cualquier medio técnico apropiado, una serie de coordenadas geográficas procedentes de una imagen de referencia conocida, a una imagen digital de destino. (1)

En el presente trabajo se utilizó internet y dispositivos móviles como instrumentos electrónicos que buscaban determinar la ubicación geográfica a través de las coordenadas (latitud y longitud) de las viviendas de cada paciente, que con la ayuda de una encuesta electrónica se logró caracterizar 42 mujeres embarazadas, que constituyen nuestra población en estudio.

Se buscó principalmente georeferenciar y demostrar la facilidad de uso, utilidad y bajo costo económico que representa el Sistema de Información Geográfica (SIG), así como los múltiples beneficios que se obtienen de su aplicación como herramienta en las ciencias de la salud. Por lo anterior, puede argumentarse que este tipo de tecnología puede implementarse al sistema de salud para obtener un monitoreo más exacto y fidedigno de la ubicación de cada paciente y poder establecer proyectos orientados a grupos en riesgo. En el mapa 1 se visualiza la ubicación exacta de cada mujer embarazada identificándose por nombre, dando así una mejor orientación del sujeto en estudio en referencia al área rural y distancia hacia los puestos de salud de la comunidad. Este mapa virtual permite visualizar las distancias (kilómetros) y tiempo (horas y minutos) que cada mujer embarazada recorre de su vivienda al puesto de salud, tomando en cuenta el estado de las rutas esta se hace difícil y se prolonga el tiempo del recorrido que realizan las mismas.

El mapa 2 muestra que la población de mujeres embarazadas, en su mayoría están comprendidas entre los 26 y 30 años de edad teniendo la mayoría acceso a los puestos de salud de Parrojas y Parramos. Existe población femenina gestante con alto riesgo en la zona rural de Parramos debido a embarazo temprano como lo es la población menor de 20 años y mayor de 35 años de edad, de las cuales una minoría tiene difícil acceso a los puestos de salud debido a la lejanía de los mismos de sus viviendas. Se evidenció en el mapa 3 que la mayoría de las mujeres georeferenciadas (24 mujeres embarazadas) no llevan un control prenatal, mientras que tan solo 18 mujeres llevan control prenatal.

El mapa 4 que corresponde a la escolaridad, muestra que dentro del grupo de mujeres embarazadas el 45% cursa la primaria, siendo esta la mayoría. Es importante destacar que el 28% de las mujeres embarazadas en estudio no tienen ninguna escolaridad por lo que se considera una población en riesgo; seguido por la población que tiene escolaridad de básicos y diversificado con el 17% y 8% respectivamente. Tan solo 2% cuenta con algún estudio universitario.

En el mapa 5, la mayoría de mujeres embarazadas se encuentran en el primer trimestre de gestación (39%), seguidas del segundo trimestre (33%) y el menor grupo se encontraban en el tercer trimestre de gestación (28%). Al identificar edad gestacional y control prenatal se encontró que la mayoría de las mujeres georeferenciadas que no habían llevado control prenatal hasta el momento de la encuesta pertenecía a embarazadas en el tercer trimestre de gestación las cuales en ese periodo deberían de haber tenido más de una consulta de control prenatal, por lo anterior las coloca en un grupo de riesgo.

7. CONCLUSIONES

- 7.1 El Sistema de Información Geográfica (SIG) permite mostrar a través de mapas, la ubicación exacta de las mujeres embarazadas en estudio en el área del municipio de Parramos, Chimaltenango.
- 7.2 Debido a la gran utilidad de esta herramienta se identificaron las características epidemiológicas que determinan factores de riesgo dentro de la población de estudio.
- 7.3 A través de la utilización de este Sistema se pudo establecer las distancias que existen desde las viviendas de las mujeres embarazadas hasta los puestos de salud con lo cual se demostró el difícil acceso de la población.
- 7.4 Con el Sistema de Información Geográfica fue posible identificar de manera fácil a las mujeres embarazadas que se encuentran en riesgo por lo cual es posible realizar un monitoreo más efectivo de las mismas.

8. RECOMENDACIONES

8.1 Al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social:

8.1.1 Que el Ministerio de Salud considere la implementación del Sistema de Información Geográfica, como herramienta para mejorar el monitoreo del control prenatal, ya que se ha evidenciado la facilidad de su utilización y el costo económico bajo del mismo.

8.2 Al área de salud de Chimaltenango:

8.2.1 Se recomienda la capacitación del personal de salud para la implementación del Sistema de Información Geográfica para el monitoreo de las poblaciones en riesgo como lo son las mujeres embarazadas, niños en estado o en riesgo de desnutrición y pacientes con enfermedades crónicas.

8.3 A la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala:

8.3.1 Se recomienda el seguimiento de la investigación de los Sistemas de Información Geográfica ya que se ha demostrado que es una herramienta de fácil manejo y de gran utilidad para todos los profesionales de la salud en la actualidad.

9. APORTES

Se compartieron los resultados obtenidos con el personal del distrito de salud de Parramos, Chimaltenango, para lo cual se entregó una copia del estudio y se realizó un taller informativo en el Centro de Salud del lugar; en dicho taller participó el personal administrativo, enfermería y técnico en salud.

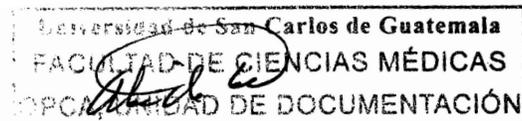
A través de la actividad que se efectuó, se compartieron los objetivos, métodos, resultados, conclusiones y recomendaciones que se obtuvieron a través de la investigación. Posterior a dicha presentación se realizó una explicación breve de que es, cómo funciona y cuál es la utilidad del Sistema de Información Geográfica en el Sistema de Salud y se realizaron demostraciones con los dispositivos móviles de cómo puede utilizarse el sistema, y que lo único que se necesita es contar con un paquete de datos en el teléfono celular.

El personal con quien se compartió el taller, contaban con teléfonos móviles que en ese momento contaban con paquete de datos, por lo que se procedió a dar una instrucción más personalizada a cada uno de los asistentes para que ellos mismos verificaran cómo funciona el Sistema de Georeferenciación y pudieran darse cuenta de la facilidad, el bajo costo y sobre todo de la utilidad que proporciona dicho sistema.

Para finalizar con la actividad, se hizo énfasis de que a través del empleo de la georeferenciación se obtiene una ubicación exacta de pacientes que no pueden ser solo mujeres embarazadas sino también niños en estados de desnutrición o pacientes con enfermedades crónicas, que necesitan tener un constante control.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Lujan HR, Bertona FG. La Georeferenciación y los Sistemas de Salud [en línea] Argentina: Gtect.com; 2009 [citado 6 Mar 2015] Disponible en: <http://www.gtect.com>
2. Guatemala. Instituto Nacional de Estadística. X censo nacional de población y V habitación [en línea] Guatemala: INE; 1994. [citado 1 Mar 2015]. Disponible en: <http://www.flacso.edu.gt>
3. Monteforte Toledo M. Guatemala: Monografía Sociológica. Guatemala: Editorial Reyna; 1995.
4. González CA, Barrera MA, Ramos Mejía JV, Fuentes PJ, Quijada Henríquez JE. Diseño y construcción de un sistema de información georeferenciado para el monitoreo de epidemias en la unidad de salud del municipio de Sonzacate, Departamento de Sonsonate [en línea] El Salvador: Escuela Superior Franciscana Especializada, AGAPE; 2012 [citado 6 Mar 2015] Disponible en: <http://www.esfe.agape.edu.sv/Carreras/Documentos/Investigacion%20Sistema%20Geo%20Refenciado%202012.PDF>
5. Cunningham G, Leveno K, Bloom S, Hauth J, Hilstrap L, Westrom K. editores. Obstetricia de Williams. 22 ed. México: McGraw Hill Interamericana; 2015.
6. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Normas de atención en salud integral para primer y segundo nivel. Guatemala: MSPAS; 2009.
7. Ríos Alvarado NE. La enseñanza de la educación ambiental en el sector formal de educación. Guatemala: Editorial Chimalteca; 1997.
8. González HR. El municipio de Parramos. [tesis Maestría en Investigación]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Humanidades; 2006.



11. ANEXOS

APLICACIÓN LAZARUS EDY GEOPOSICIONAMENT SYSTEM (LEGS) PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

Lazarus Edy Geoposicionament System

Nombre

edad

Control Prenatal:

- Si
 No

Escolaridad:

- Ninguna
 Primaria
 Básica
 Diversificada
 Universitaria

Edad Gestacional:

- Primero
 Segundo
 Tercero

Control Prenatal

No: 0 Si: 1

Edad Gestacional

Primer trimestre: 1 Segundo Trimestre: 2 Tercer Trimestre: 3

Escolaridad

Ninguna: 0 Primaria: 1 Básica: 2 Diversificada: 3
Universitaria: 4

Latitud:

Longitud:

Buscando Locación Encontrada!



Seleccione una cámara ▾

Cámara

Foto



Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Ciencias Médicas

Centro de Investigaciones de las Ciencias de Salud

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Guatemala ____ junio de 2015

Por medio de la presente yo:

de _____ años de edad, quien actualmente me encuentro en estado de gestación, y resido en el municipio de Parramos, departamento de Chimaltenango. Habiendo recibido la información necesaria acerca de la utilidad y objetivo de la información a recaudar; autorizo a que dicho grupo de investigación tome una fotografía de mi persona y utilice la información brindada a través de la encuesta electrónica por medio de teléfonos móviles para el desarrollo de la investigación que lleva por título **“SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN A VIGILANCIA DEL EMBARAZO EN UNA COMUNIDAD RURAL”**. Dando fe de la fidelidad y veracidad de la información proporcionada a la misma. Para lo cual firmo/ coloco huella digital en el presente consentimiento.

Investigador: _____

Teléfono: _____

Firma/ Huella digital: _____