



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO



**FACULTAD DE GEOGRAFÍA
LICENCIATURA DE GEOGRAFÍA**

Patrones de Distribución de enfermedades respiratorias de grupos vulnerables con relación a las Temperaturas extremas Cálidas y Frías en tres áreas de estudio de México, 2010.

**Tesis de Investigación para obtener el grado de
Licenciado en Geografía.**

Generación: 2011-2016

Presenta:

Carlos Alberto Téllez García

Asesora:

Mtra. Rebeca Angélica Serrano Barquín.

Revisores:

Dra. Marcela Virginia Santana Juárez.

Mtra. Guillermina Alvarado López.

Toluca, Estado de México. Noviembre, 2016

Agradecimientos.

A mi mamá y mi abuelita por ser un apoyo incondicional durante toda mi vida, por el ejemplo de que en la vida los problemas y las adversidades se enfrentan con la mejor actitud y no dejarse caer en momento malos, ni sobrevalorar los momentos buenos y también por compartirme las ganas de viajar y conocer otras formas de pensar, de vivir y de apreciar la vida, así como gozar la vida con lo que tiene y el amor incondicional que siempre me da.

A Marce y Moni por enseñarme que a pesar de todo lo que puede pasar en cuatro años o más siempre están presentes en mi vida enseñándome con mucha sabiduría los valores y la existencia de la vida, También por guiarme a tomar la mejor decisión: estudiar geografía, por ayudar a tomar las decisiones más importantes y por enseñarme a aprender de las consecuencias de esas acciones y no arrepentirme de lo que haga ni de las decisiones que tome.

A mis hermanos, primos y amigos por estar al pendiente de mi durante este proceso, por el interés de seguir conviviendo día con día y aprender mucho de ustedes, por los viajes, experiencias, convivios y horas de risa que aligeraron el camino.

También quiero agradecer a mi papá, que me enseñó que la ausencia puede ser física más no de pensamiento, pero también entender que gracias a eso estoy aquí, y se puede tener al mejor padre con solo historias perfectas.

Gracias a la Dra. Vicky que me permitió entrar a este gran proyecto, gracias por sus consejos, por su solidaridad, por su comprensión y su paciencia, del mismo modo quiero agradecer a la Mtra. Rebecca por ayudarme en este proyecto y por ser tan firme en sus propuestas que ayudaron a crecer esta investigación.

Gracias a todos los profesores que formaron parte de este camino, gracias por su apoyo, consejos e historias.

Gracias a la Universidad Autónoma del Estado de México y a la Facultad de Geografía por todo el apoyo incondicional durante todo el camino.

Índice:

Contenido

Introducción	6
Objetivo General:.....	8
Objetivos Particulares:.....	8
Justificación.....	9
1.1 Geografía.....	13
1.2. Geografía Médica y Geografía de la Salud.	15
1.2.1 Paradigma Hipocrático	16
1.3. Salud.....	17
1.4. Morbilidad.	18
1.5. Enfermedad.....	19
1.6. Factores determinantes de la salud.....	20
1.7 Teoría del Efecto Invernadero y Calentamiento Global.....	21
1.8 Enfermedades causadas por Temperaturas extremas.....	23
1.8.1 Temperaturas Máximas.....	23
1.8.2 Temperaturas Mínimas.....	24
1.9 Enfermedades Respiratorias e Infecciosas.....	25
1.10 Relación de los seres humanos con el clima y el Ambiente.....	27
1.11 Grupos Vulnerables.....	30
1.11.1 Grupo Vulnerable de Edad menor a 5 años.....	33
1.11.2 Grupo Vulnerable de Edad de 60 y más.	33
Capítulo II Fundamento Metodológico.	35
2.1 Método Geográfico y Principios Geográficos.....	35
2.2 Universo de Estudio.	36
2.3 Tipo de Investigación.	37
2.4 Fuente de Datos.....	38
2.5 Método.....	39
2.6 Técnicas para el uso de Información.....	40
2.6 Variables e Indicadores	41
2.7 Procesos y Etapas.....	42

2.8 Herramientas para el Análisis de la información.	44
Capítulo III Marco de Referencia	45
3.1 Internacional.....	45
3.2 México.....	47
Capítulo IV Resultados	53
4.1 Península de Baja California.....	53
4.1.1 Localización de la península de la Península de Baja California.	53
4.1.2 Distribución de la población vulnerable en la península de Baja California.....	54
4.1.3 Casos y Tasas de Morbilidad de Grupos Vulnerables en la Península de Baja California.....	56
4.1.4 Temperaturas Extremas Máximas Cálidas en la Península de Baja California. 58	
4.1.5 Temperaturas Extremas Mínimas (Frías) en la Península de Baja California....	58
4.1.6 Relación de Temperaturas Máximas y Mínimas con la morbilidad en la Península de Baja California.	60
4.2 Estado de México.	62
4.2.1 Localización Estado de México.....	62
4.3.2 Distribución de Grupos Vulnerables en el Estado de México.....	62
4.3.3 Casos y Tasas de Morbilidad de grupos vulnerables del Estado de México.....	64
4.2.4 Temperaturas Extremas Cálidas en el Estado de México.....	69
4.2.5 Temperaturas Extremas Frías en el Estado de México.	69
3.2.6 Relación de Temperaturas Máximas y Mínimas con la morbilidad en el Estado de México.	71
4.2 Península de Yucatán.....	77
4.2.1 Localización de la Península de Yucatán.....	77
4.2.2 Distribución de la población Vulnerable en la Península de Yucatán.....	78
4.2.3 Casos y Tasas de Morbilidad de grupos vulnerables de la Península de Yucatán.	80
4.2.4 Temperaturas extremas Cálidas de la Península de Yucatán.	86
4.2.5 Temperaturas Extremas Frías de la península de Yucatán	86
4.2.6 Relación de Temperaturas Máximas y Mínimas con la morbilidad en la Península de Yucatán.....	89
5. CONCLUSIONES	95
6. Recomendaciones	97
Bibliografía	98
7. Anexos.	103

Introducción

Las temperaturas extremas cálidas o frías, las relacionamos cotidianamente con la salud de algunas personas, específicamente con grupos vulnerables ya sea por edad o condición física, los cambios extremos de temperaturas durante el año al parecer nos afectan en mayor o menor medida, sin embargo el medio físico en el que nos desarrollamos también se relaciona con enfermedades, es decir, la contaminación que existe en una ciudad o la calidad de vida, tal como lo menciona Frers (2008), “la Salud no puede separarse de una serie de elementos ambientales, como el aire, el agua, el hacinamiento urbano, los productos químicos, los vectores de enfermedades o el exceso de consumo también influyen en la salud humana”, entre otros aspectos involucrados, tales como las defensas de cuerpo, las cuales se desarrolla durante la vida o la alimentación.

Actualmente, la distribución espacial de enfermedades ha demostrado ser de gran utilidad no solamente para la ubicación de la enfermedad sino también para el desarrollo de este trabajo. El trabajo parte de la siguiente hipótesis La distribución de las enfermedades respiratorias en los grupos vulnerables de la población se relaciona con la distribución de temperaturas máximas y mínimas extremas en tres áreas de estudio en México, con base en los factores determinantes de la salud.

La estructura de este trabajo comprende cuatro capítulos:

En el capítulo I se aborda la base teórica en la que se sustenta el trabajo, partiendo de lo general con definiciones hasta lo particular con definiciones de grupos vulnerables; la situación geográfica y las enfermedades relacionadas con ellas. Este trabajo de investigación se realiza desde el punto de vista de la Geografía de la Salud que busca conocer las relaciones entre el medio ambiente social y natural con la salud, para posteriormente identificar, en su caso, patrones de distribución de ciertas enfermedades.

En el capítulo II se desarrolla la metodología que se empleó para el análisis y cumplimiento de los objetivos, especificando el universo de estudio y el tipo de

trabajo de investigación, así mismo, la obtención de datos de portales oficiales de diferentes dependencias como el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Sistema Nacional de Información de Salud (SINAIS), la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), así como la depuración y orden de datos e identificación de programas que se utilizaron. Es importante aclarar que para la obtención de la base de datos se verificó la homogeneidad a fin de considerar la información obtenida como fiable, concreta y lo más cercano a la realidad.

En el capítulo III se llevó a cabo una exhausta investigación sobre trabajos previos realizados con antelación, desde nivel internacional y nacional, lo anterior, con la finalidad de reconocer metodologías empleadas en esos trabajos, cabe mencionar que no se han encontrado tantos trabajos en los cuales se relacionen variables como las establecidas en el presente trabajo, sobre todo en investigación de: Grupos vulnerables; temperaturas extremas y enfermedades respiratorias. Países como España y Colombia han desarrollado trabajos similares que emplean metodologías más complejas donde se incluyen otras variables, en contraste a México estos temas han quedado un poco rezagados aun cuando los estudios identificados suelen ser muy antiguos o poco específicos.

Para el Capítulo IV se analiza, especifica, y se muestra los resultados obtenidos por medio de tabulados por municipio, gráficas y mapas que demuestran la distribución de las variables estudiadas, así como la posible relación que tienen entre sí.

Finalmente, se realizó una sección de conclusiones y recomendaciones para el trabajo, donde se destacan los resultados y se aborda la hipótesis a fin de delimitar si es verdadera. Para mayor comprensión del trabajo hay un apartado de anexos, en donde se especifican detalles de mapas no incluidos en el desarrollo del presente, lo anterior, con la intención de facilitar la comprensión de los resultados.

Objetivo General:

Analizar los patrones de distribución de enfermedades respiratorias en tres áreas de México: Península de Baja California, Estado de México y Península de Yucatán en el 2010, de los grupos vulnerables con relación a las temperaturas máximas cálidas y frías, mediante la recopilación, análisis y representación del comportamiento espacial demográfico y distribución de la temperatura.

Objetivos Particulares:

1. Analizar la distribución de enfermedades respiratorias en grupos vulnerables de población: de cero a cuatro años y mayores de 65 años.
2. Analizar la distribución de las temperaturas máximas cálidas y frías en las tres áreas de estudio en México. Península de Baja Califórnic, Estado de México y Península de Yucatán.
3. Analizar la relación que existe entre las enfermedades respiratorias en grupos vulnerables de cero a cuatro años y 65 y más con las temperaturas extremas cálidas y frías en México para el año 2010.

Justificación.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2014), el clima, influye en determinados ámbitos sociales y medioambientales de la salud, algunas enfermedades tienen cierta relación con las condiciones meteorológicas, ya sea por la disminución o aumento de la precipitación o las temperaturas Staines (2007). En los últimos años se ha considerado al cambio climático como un factor importante para el aumento de enfermedades como:

- Golpe de calor
- Agotamiento por calor
- Calambres por calor
- Erupciones cutáneas por calor
- Enfriamiento General
- Hipotermia de las extremidades
- El pie de inmersión (pie de trinchera).

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2003), ya en el resumen: Cambio Climático y Salud Humana, alude a las variaciones extremas de temperatura, como factor que favorece la propagación de agentes patógenos que provocan enfermedades, de las cuales podemos mencionar dos de las más comunes como lo son la diarrea y la gripe. La misma fuente destaca la importancia del impacto directo más evidente de los cambios de clima y lo asocia a la morbilidad y mortalidad con temperaturas extremas.

A fin de reconocer los eventos de temperatura ambiente extremos y asociarlos a la salud se ha revisado algunos conceptos, encontrándose múltiples interpretaciones para una definición. Es el caso de la “onda de calor”. Se menciona que *“las ondas de calor ocurren si la alta presión en zonas de gran elevación permanece durante varios días y el aire que se encuentra debajo se “hunde”, por lo que el calor queda atrapado. Esto suele suceder durante los meses de verano”* (Geo-enciclopedia, 2016:01). Otros medios como enciclopedias en línea definen ola de calor, como un

periodo más o menos prolongado de calor excesivamente cálido (Wikipedia, 2016), se menciona como el término varían en su aplicación, pues en una zona cálida la temperatura extrema puede ser considerada normal y en otra zona puede ser considerada como “onda de calor”. También se menciona, a aquel periodo en que la temperatura máxima diaria supera el percentil 95 de las series de temperaturas máximas diarias en el periodo de junio a septiembre. Es a partir de dicha temperatura máxima diaria cuando aumenta la magnitud del impacto de mortalidad. Mientras que, para las olas de frío, la temperatura mínima diaria, por debajo de la cual se puede detonar la mortalidad, coincide con el percentil cinco de las series de temperaturas máximas o mínimas diarias, según área de estudio, durante el periodo invernal del hemisferio norte (diciembre – marzo). (Gobierno de Aragón , s/f).

Aun cuando la variación climática puede tener efectos beneficiosos localizados, como una menor mortalidad en invierno en las regiones templadas y un aumento de la producción de alimentos en determinadas zonas, los efectos globales para la salud, serán probablemente muy negativos; en países en vías de desarrollo, como México, los efectos pueden ser más intensos, debido a que la población, carece de un enfoque de planeación de largo plazo, entre otros aspectos. (Organizacion Mundial de la Salud, 2014)

La Comisión Económica para América Latina, CEPAL (2010); y Jiménez, J; Linares Gil, C; Díaz García Herrera, R; (2005). Señalan que las temperaturas extremas del aire contribuyen a las enfermedades, por lo que se asocia directamente a defunciones, por ejemplo, en enfermedades cardiovasculares y respiratorias, en donde al grupo vulnerable principalmente afectado es el de los adultos mayores años o sea las personas de edad avanzada, sumando a ello, pueden existir factores como la contaminación existente en la región, la calidad de vida o la esperanza de vida, entre otros. Los niños, o grupos de edad menores a cuatro años, algunos autores señalan seis años, en particular de países pobres o en vías de desarrollo, presentan más vulnerables a enfermedades resultantes de riesgos. Se prevé que los efectos en la salud serán más graves en las personas mayores y las personas con diversos achaques o dolencias preexistentes.

De acuerdo a lo previsto por el Gobierno de España (2011), el Plan Nacional de Actuaciones Preventivas de los efectos del exceso de temperaturas sobre la salud, se menciona que la exposición del ser humano a la temperatura ambiente elevada puede provocar una respuesta insuficiente del sistema termorregulador. El calor excesivo puede alterar las funciones vitales si el organismo no es capaz de compensar las variaciones de la temperatura corporal entonces puede haber inconvenientes. Una temperatura muy elevada produce pérdida de agua y electrolitos que son necesarios para el normal funcionamiento de los distintos órganos. En algunas personas con determinadas enfermedades crónicas, y/o sometidas a ciertos tratamientos médicos y con discapacidades que limitan su autonomía, pueden verse mayormente afectados, ya que estos estos mecanismos de termorregulación se descompensan más fácilmente.

De acuerdo con el Plan Nacional de Actuaciones Preventivas, publicado por el Gobierno de España (2011), el efecto debido al exceso de temperatura sobre la salud por la excesiva exposición al calor está determinado por el envejecimiento fisiológico y las enfermedades subyacentes que condicionan las diferentes respuestas. Normalmente un individuo sano tolera una variación de su temperatura interna de aproximadamente tres grados Celsius (°C), sin que sus condiciones físicas y mentales se alteren de forma importante. A partir de 37 °C se produce una reacción fisiológica de defensa. La exposición a temperaturas excesivas afecta especialmente a los niños, a las personas mayores y a los enfermos, especialmente con patologías crónicas. Desde un punto de vista social, la marginación, el aislamiento, la dependencia, la discapacidad, las condiciones de habitabilidad de las personas con menos recursos, añaden factores de riesgo que hacen aún más vulnerables a más personas que, precisamente por sus condiciones socio-económicas, deberían estar más apoyados (Gobierno de España, 2011).

Las condiciones de variación en la temperatura pueden afectar a grupos de población debido enfermedades que pueden producirse por estos cambios, desafortunadamente, los menores quienes se encuentran en pleno desarrollo se su sistema de defensa puede ser afectados aún antes de desarrollar los mecanismos

de adaptación. En tanto el grupo de adultos mayores son vulnerables a los cambios, situación circunstancia presente en las diferentes sociedades. Por, lo que, identificar la distribución de la población con mayor susceptibilidad permite enfrentar de mejor manera la realidad existente. Información publicada por el Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, como la de Pérez (2011), la Comisión Nacional para los Derechos Humanos (2015), reconoce también a grupos vulnerables, el Instituto para la Atención y Prevención de Adicciones de la Ciudad de México (IAPA, s/f)., define como grupos vulnerables a todos aquellos que, en virtud de su edad, raza, sexo, condición económica, social, características físicas, circunstancias culturales y políticas u orientación sexual, incluso de menciona como estos grupos pueden encontrar mayores obstáculos en el ejercicio de sus derechos ciudadanos (IAPA, s/f).

En el artículo sobre los grupos vulnerables en México de la Comisión Nacional de los Derechos Humanos (s/f) aborda a la niñez y adultos mayores como los principales grupos vulnerables, también menciona a discapacitados, población Indígena y portadores de VIH dentro del grupo.

Cabe destacar la importancia para México, desde el punto de vista de la salud de grupos vulnerables quienes requieren de atención particular. Según datos del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2010), los dos grupos identificados en la presente investigación como vulnerables abarca casi el 30% de la Población mexicana.

El presente trabajo forma parte del Proyecto Observatorio de la Salud y Riesgos en México, con registro y clave CONACYT: PDCPN2013 – 216429 y clave UAEM: LDH10J.0, con la finalidad de atender problemas nacionales.

Dada la extensión del país y con la finalidad de reconocer contrastes en el territorio mexicano se han seleccionado tres lugares del país con condiciones diferentes de ubicación, de población de características físico - bióticas y socioeconómico. El presente forma parte de los trabajos realizados semejantes en otros territorios de la República Mexicana como parte del Proyecto CONACYT antes referido.

Capítulo I Fundamento Teórico Conceptual

1.1 Geografía

Según Lugo Hubp (Hubp, 2011), en el Diccionario Geomorfológico, se acota el concepto de Geografía, del griego: descripción de la tierra; se menciona el conjunto de disciplinas científicas, naturales y sociales que estudian los fenómenos de la biosfera y los sistemas geográficos económicos y sus componentes. El conjunto de disciplinas geográficas tiene como objetivo el estudio integral de la naturaleza, la población, la economía, y establecer el tipo de interacción entre la sociedad y el ambiente.

Se han planteado diferentes puntos de vista respecto de la agrupación de las disciplinas geográficas. Se ha considerado en general a la geográfica física y biológica, pertenecientes a las ciencias naturales siendo asociadas a las ciencias exactas, estos abordan aspectos muy amplios y métodos específicos considerados en estas líneas. La Geografía social incorpora disciplinas como las comprendidas en la geográfica económica, geografía general, geografía regional, geografía de la población, geografía política y Geografía cultural entre otras. En tanto, la cartografía, como ciencia de la representación de hechos, fenómenos, ecosistemas conlleva la aplicación de métodos estadísticos y en general de aplicación matemática, por lo que se le relaciona con las ciencias exactas. También la geografía ha dado lugar a estudios específicos estrechamente vinculados con otras ciencias, como es el caso de la geografía médica, la geografía asociada a los aspectos estratégicos como la geografía militar.

La Geografía como otras ciencias, se ha estudiado desde los antiguos filósofos griegos, de los cuales se distingue a uno de los más importantes: Eratóstenes (276.194 a.C.), considerado el padre la geográfica antigua; fue el primero en acuñar la palabra geografía iniciando una nueva etapa en el pensamiento geográfico, aun

cuando Aristóteles y otros filósofos griegos como Aristarco (310-230 a.C.), ya habían iniciado un incipiente pensamiento geográfico.

De acuerdo a (Hubp, 2011), en el transcurso de la historia se hicieron aportes fundamentales a esta ciencia, destaca Alexander von Humboldt (1769-1859), considerado el padre de la geografía moderna, contribuyó ampliamente con aportaciones científicas derivadas de sus expediciones por América, sus conocimientos se fueron sumando en cada uno de sus viajes. También se destaca un personaje contemporáneo que también es considerado padre de la geografía moderna: Carl Ritter (1779-1859). Ritter enuncia las relaciones que tiene el hombre con su medio y cómo las condiciones naturales influyen en el desarrollo de cada sociedad. Ambos autores refirieron importantes aportes sobre el territorio y la relación hombre-naturaleza.

De acuerdo a Santana (2009), el interés geográfico decimonónico y de principios del siglo veinte, la relación entre la población y el medio recibe atención especial desde la perspectiva principal del determinismo ambiental y del posibilismo.

Principios de la Geografía de acuerdo a (Santana M. V., 2009).

- Localización: Ubicar en el territorio hechos o fenómenos a estudiar, Friederich y Ratzel, enfatizan la importancia de localizar de manera precisa y especificar la posición, forma, tamaño, altitud, límites y accesibilidad del sitio.
- Distribución: Formulado por Mackinder, quien señala la importancia de conocer las características o rasgos distintivos. Es preciso saber cómo se encuentra distribuido el fenómeno o hecho en el territorio, cuales forma específicas adopta y como representarlo.
- Causalidad: Identifica cual o cuales fueron o son las principales causas que originan u originaron el hecho o fenómeno. Este principio fue formulado por Alexander von Humboldt el cual dice que todos los fenómenos geográficos deben ser estudiados en sus causas para determinar consecuencias (Santana G. , 2011)

- Evolución. Todo se encuentra en contante transformación, es imperioso reconocer que la naturaleza y la sociedad son dinámicos, pueden estudiarse en un momento determinado o bien por series de tiempo,

1.2. Geografía Médica y Geografía de la Salud.

Una de las relaciones más antiguas que la geografía estableció fue con la medicina 400 años A.C. en Grecia, época en que el hombre se consideraba a sí mismo formando parte de la naturaleza. En aquellos lejanos tiempos la escuela Hipocrática, proponía la observación cuidadosa de las estaciones, los vientos, el agua, las comidas, la posición de la ciudad y del trabajo para estudiar correctamente las enfermedades.

La medicina tiene por objeto la curación o alivio de las enfermedades y la conservación de la salud del hombre a escala individual y colectiva con el objetivo de establecer una intervención profiláctica o curativa. Según Curto (Curto, 2007), que retoma a Taaffe, (1970), donde la geografía tiene por objeto proporcionar al hombre una descripción científica y ordenada de su mundo mediante el análisis de los territorios y de los procesos sociales y naturales. Así mismo Curto retoma a Meade (1988 y 2000), para quien en la Geografía Médica se aplican conceptos, métodos y técnicas de la geografía para abordar temas relacionados con el análisis espacial de la salud, de las enfermedades y del cuidado de la salud.

A pesar de que la definición de “Salud” en la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 1948 propicia posiblemente el reconocimiento oficial de la geografía Médica en el congreso Internacional de Geógrafos celebrado en Lisboa en 1949, lo cierto es que a mediados del Siglo XX la mayor parte de los estudios geográficos en esta disciplina tenían un enfoque ecológico, centrado en la localización y representación cartográfica de enfermedades infecciosas y parasitarias, propias de países ubicados en la zonas tropical y subtropical (Fernández, Rojo Pérez, & Prieto Flores, 2007)

En la Tesis profesional del Dr. Carlos Sáenz de la Calzada titulado La geografía Médica en México a través de la historia (1977), cita la definición de Geografía

Médica de Jesús Galindo y Villa que menciona lo siguiente: “Por Geografía médica se entiende, la patología regional o sea el estudio de enfermedades que reinan constantemente en un lugar con carácter endémico y algunas veces con exacerbación epidémica”. (Calzada, 1977)

La Geografía Médica pasó a ser designada Geografía de la Salud, para expresar la riqueza metodológica y de objetivos debido a que ocupa una posición nodal; es un espacio donde convergen o se cruzan fenómenos naturales, socioeconómicos, culturales y comportamentales de gran relevancia en la explicación de los patrones de salud y enfermedad. (Juarez, Lopez , & Santana, 2014)

1.2.1 Paradigma Hipocrático

La experiencia de los primeros estudios de la salud relacionada con el ambiente, data de la época de los griegos, uno de los libros médicos más antiguos y conocidos es el de Hipócrates de Cos (siglo V a.C.), titulado *De las aguas, los aires y los lugares*. En el que estableció las características que sobre la enfermedad podían ejercer las situaciones geográficas de Asia y de Europa (Santana M. V., 2009)

Hipócrates consideró los aires, las aguas y los lugares como factores que inciden en la salud de la población, señaló la importancia de los efectos que puede producir cada estación del año, debido a que las estaciones no son todas iguales, sino que difieren ampliamente tanto en sí mismas como en sus cambios. El siguiente aspecto al que se refirió fue a los vientos cálidos y a los fríos, especialmente a los universales, pero también a aquellos que le son peculiares a cada región en particular. Consideró las propiedades de las aguas, pues tal como estas difieren en sabor y peso, también las propiedades de que de cada una difieren gradualmente de las de cualquier otra (W.H.S. Jones en Buck *et al*, 1994). (Santana M. V., 2009)

El presente trabajo tiene un enfoque relacionado con el estudio de los efectos del medio natural sobre la salud de las personas, en particular de la distribución

geográfica de enfermedades que pueden estar asociadas a factores ambientales que influyen en su generación o propagación, bajo una percepción de la Geografía de la Salud.

La relación entre el territorio y salud ha sido relevante desde un principio y ello determinó que los geógrafos de habla hispana aceptaran en mayor medida el concepto "Geografía de la Salud" (más cercano a la francesa *Geographie de la Santé*). A diferencia de la geografía anglosajona donde predomina el término "Geografía Médica" (*Medical Geography*), que algunos autores lo consideran más limitado al reducir a esta disciplina a los simples análisis de distribución de las enfermedades por regiones o por área epidemiológica. Sin embargo, esta última denominación es la que predomina en la comunidad científica anglosajona (Ramirez, 2009).

En América Latina los países que más desarrollo muestra la cuestión de Geografía de la Salud son: Brasil, Argentina, Chile, Puerto Rico, Cuba y México, en donde se han desarrollado numerosos estudios e investigaciones en este campo nuevo de la Geografía, siendo fundamentales como base para la ordenación territorial la planeación y en general, la toma de decisiones (Santana M. V., 2009).

1.3. Salud

La organización Mundial de la Salud define a la salud como: "un estado completo de bienestar físico, mental y social" y agrega: "y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades". Actualmente también un estado completo de salud contempla el bienestar ambiental (Batistella, 2007)

Cuando uno se refiere al concepto de salud este debe incluir varios aspectos a saber:

Objetivo: la definición debe mostrar un parámetro observable y comparable para poder tomarlo como patrón y relacionarlo con otros.

Subjetivo: se refiere a lo que puede percibir el sujeto, que puede creerse no enfermo. Capacidad funcional: una misma enfermedad puede afectar de distintas

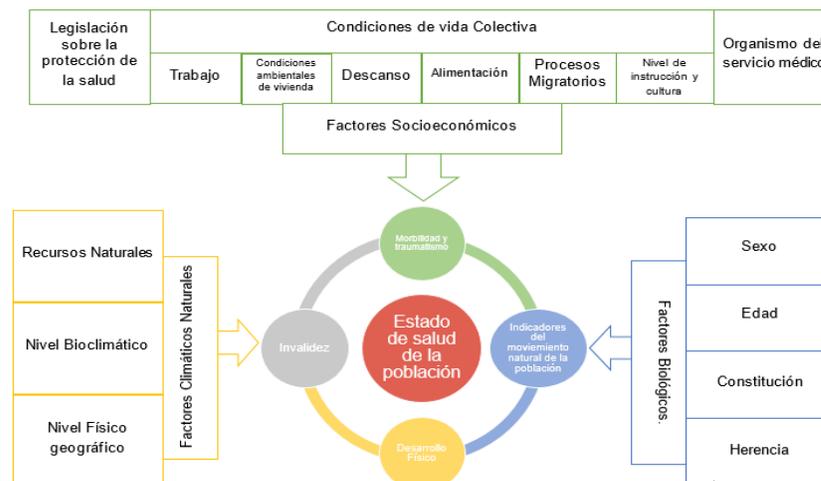
maneras a una persona. Un dolor puede pasar para algunas personas desapercibido y a otras lo inhabilita. Esto también lo debe reflejar la definición.

Desde el punto de vista de la Teleología se plantea a la salud como un instrumento para conseguir otros objetivos. Sin salud no hay trabajo, no hay desarrollo social ni bienestar familiar, ni amoroso (Batistella, 2007).

1.4. Morbilidad.

La morbilidad es la frecuencia de enfermedades en una determinada población. Los factores de riesgos de enfermedad pueden ser tipo endógeno (congénitos y hereditarios) y de tipo exógeno (debidos al impacto de agentes externos, y que predisponen o llegan a precipitar procesos patológicos. Los agentes y procesos se han visto asociados estadísticamente para determinar variables. (Olivera, 2005). Las variables que tradicionalmente se han considerado unidas a la morbilidad son las de persona, lugar y tiempo o en otras palabras las biológicas, climáticas, y socioeconómicas, así como el tiempo. La enfermedad puede generarse por causas genéticas, pero también se debe a las relaciones con el ambiente que le rodea. La patología geográfica, que está causada por variables de lugar, ya no sólo depende de hechos ecológicos, sino también sociales, pues el medio es un antropo-sistema físico y social. (Olivera, 2005).

Esquema No. 1 Factores determinantes de la salud



Fuente: Ana Olivera, Geografía de la Salud, 2005

1.5. *Enfermedad*

“De acuerdo con el punto de vista ecológico, un agente es considerado una causa necesaria, pero no suficiente de la enfermedad, porque para que la enfermedad se desarrolle, deben estar presentes condiciones favorables en el huésped y en el medio ambiente (Mausner y Bahn, 1999: 49).” Citado en (Santana M. V., 2009)

La enfermedad (o la crisis en la salud) puede ser asociada a áreas (o grupos) de riesgos causada por nuevos peligros (Dubos, 1968; Rowland y Cooper, 1983; Cutter, 1996) relacionados con:

- a) al lugar de trabajo y de residencia (exposición a sustancias tóxicas, efluentes, radiaciones, contaminación atmosférica y sonora);
- b) al efecto de la expansión de la agricultura (productos químicos, fertilizantes, pesticidas e irrigación);
- c) a la industrialización y urbanización no ordenadas ni planificadas;
- d) a los comportamientos humanos (ejemplo, prácticas sexuales inseguras, sedentarismo);
- e) al consumo de sustancias que crean adicción (ejemplo, drogas, tabaco, alcohol);
- f) a la mala nutrición (exceso de calorías o dieta pobre).

(Santana M. V., 2009)

El concepto de enfermedad oculto, subyace a la definición social de qué es la enfermedad, se refiere a la incapacidad para trabajar, lo que la ubica en su relación con la economía y, eventualmente, con la creación de la plusvalía y la posibilidad de acumulación capitalista (Laurell, 1982).

1.6. Factores determinantes de la salud

Según el Glosario de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1998) son el conjunto de factores personales, sociales, políticos y ambientales que determinan el estado de salud de los individuos y las poblaciones (Macias, 2011)

Los factores determinantes de la Salud son:

- ✓ Medio ambiente: estos se dividen en Físicos;
 - Macroambiente: Agua, alimentos, contaminación del aire, transportes
 - Microambiente: Colonia, casa, escuela

Y en aspectos sociales:

- Pobreza, desempleo, grado de desarrollo, nivel de cultura, Ignorancia
- ✓ Estilo de Vida; Son los patrones de comportamiento determinados por la interacción entre: Características físicas, interacciones sociales y las condiciones de vida socioeconómicas y ambientales (OMS, 1997)
- ✓ Sistema Sanitario: Se refiere a los servicios de Salud:
 - Calidad
 - Disponibilidad
 - Accesibilidad
 - Costes
- ✓ Biología Humana:
 - Fortaleza general
 - Resistencia a la enfermedad
 - Susceptibilidad a la enfermedad
 - Enfermedades genéticas
- ✓ Determinantes Sociales:
 - Repercuten directamente en la salud
 - Permiten predecir la mayor proporción de la varianza del estilo de salud

- Estructuran comportamientos relacionados a la salud
- Interactúan mutuamente en la generación de la salud.

1.7 Teoría del Efecto Invernadero y Calentamiento Global

Svante Arrhenius (1859-1927) fue un científico sueco y primero en proclamar en 1896 que los combustibles fósiles podrían dar lugar o acelerar el calentamiento de la tierra. Estableció una relación entre concentraciones de Dióxido de Carbono atmosférico y temperatura. También determinó que la media de la temperatura superficial de la tierra es de 15 °C debido a la capacidad de absorción de la radiación Infrarroja del vapor de agua y el Dióxido de Carbono. Esto se denomina el efecto invernadero natural. Arrhenius sugirió que una concentración doble de gases de CO₂ provocaría un aumento de temperatura de 5°C. Él junto con Thomas Chamberlain calculó que las actividades humanas podrían provocar el aumento de la temperatura mediante la adición de Dióxido de Carbono a la atmósfera. Esta investigación se llevó a cabo en la línea de una investigación principal sobre si el Dióxido de Carbono podría explicar los procesos de hielo y deshielo en la tierra. Esto no se verificó hasta 1987 (Lenntech BV, 2004).

Después de los descubrimientos de Arrhenius y Chamberlain se olvidó el tema durante un tiempo. En este tiempo se pensaba que la influencia de las actividades humanas era insignificantes comparadas con las fuerzas naturales, como la actividad solar, movimientos circulatorios en el océano. (Lenntech BV, 2004)

En la década de los Ochenta, finalmente, la curva de temperatura media anual global comienza a aumentar. La gente comienza a cuestionar la teoría de una edad de hielo. En los años ochenta la curva comienza a mostrar aumentos de la temperatura global tan intensos que la teoría sobre calentamiento global comienza a ganar terreno. Las Organizaciones no Gubernamentales medioambientales (ONG) comienzan a establecer la necesidad de protección global del medio ambiente para prevenir un calentamiento global de la tierra. La prensa comienza a intervenir y pronto se convierte en primeras noticias a escala global. Tan fuerte fue

el poder de los medios de comunicación que crean una presión social que comienza a perjudicar a la gente, sobre el cambio climático e impactos negativos. Stephen Schneider predijo por primera vez el calentamiento global en el año 1976. Esto le convirtió en el mayor experto y liderazgo en relación al calentamiento global. (Lenntech BV, 2004)

En 1988 se reconoce finalmente que el clima es más caliente que antes de 1880. Se reconoció la teoría del efecto invernadero y se estableció el Panel Intergubernamental sobre el cambio climático (IPCC) por el Programa medioambiental de las Naciones Unidas y la Organización Mundial Meteorológica. El propósito de esta organización es predecir el impacto de los gases de efecto invernadero teniendo en cuenta modelos previstos sobre el clima e información bibliográfica (Lenntech BV, 2004).

En los años noventa los científicos comienzan a cuestionarse nuevamente la teoría de efecto invernadero, debido a datos no fiables en la información y los modelos que se están publicando. Se cuestiona la base científica de la teoría, por ser datos relativos a la temperatura global media. Se cree que las mediciones llevadas a cabo no eran correctas y que se omitían los datos sobre el papel de los océanos. Las tendencias o periodos de enfriamiento no se explicaban con estos datos sobre el calentamiento global. Los satélites mostraron record de temperaturas diferentes de las establecidas en un principio. Comienza la idea de que los modelos de calentamiento global han sido sobreestimados en relación a la tendencia de calentamiento de los últimos 100 años (Lenntech BV, 2004).

Desde 1998 en adelante la terminología sobre el efecto invernadero empieza a cambiar como resultado de los medios de comunicación. El efecto invernadero como término se empieza a usar cada vez con menos frecuencia como teoría y las personas comienzan a referirse a la teoría como calentamiento global o cambio climático. (Lenntech BV, 2004)

1.8 Enfermedades causadas por Temperaturas extremas.

Considerando que hay muchas enfermedades sensibles que pueden ser debidas a los cambios de temperatura y pluviosidad, se destacan aquellas que son transmitidas por vectores, como el paludismo y el dengue y otras que causan mortalidad, tales como la mal nutrición y las diarreas, reportándose que incrementos en la temperatura deteriorarían la calidad del agua al incrementar la actividad biológica al consumir el oxígeno y disminuir la concentración del oxígeno disuelto; que ocurren con mayor frecuencia durante el periodo caliente lluvioso. Las consecuencias más importantes para la salud derivadas de la sequía, son la mal nutrición y el hambre, las enfermedades de origen hídrico, el aumento de otras enfermedades infecciosas, respiratorias y lesiones por quemaduras; Las enfermedades de trasmisión hídrica y alimentaria pueden verse potencialmente afectados por el cambio climático (Sanabria, 2009).

1.8.1 Temperaturas Máximas.

Generalmente, el cuerpo se enfría solo mediante la sudoración. En los climas calurosos, especialmente con altos niveles de humedad, la sudoración no es suficiente. La temperatura corporal puede elevarse hasta niveles peligrosos y es posible desarrollar enfermedades causadas por el calor. La mayoría de las enfermedades causadas por el calor ocurren por permanecer expuesto al calor demasiado tiempo. Otros factores son el ejercicio excesivo para su edad y la condición física. Los adultos mayores, los niños pequeños y las personas enfermas o con sobrepeso tienen un riesgo mayor. Consumir abundantes líquidos, reponer sales y minerales y limitar el tiempo de exposición al calor puede ayudar (Agencia Federal para el Manejo de Emergencias, 2013).

Las muertes y las enfermedades relacionadas con el calor son prevenibles, sin embargo, anualmente muchas personas sucumben al calor extremo. Una meta importante de este sitio es proporcionar recursos fácilmente accesibles a los miembros del público, de los departamentos de salud local y de otras organizaciones, asistiendo con los esfuerzos de divulgación que se estén llevando

a cabo para las personas más vulnerables a los eventos de calor extremo (Centros para el control y la prevención de las enfermedades, 2013)

Las enfermedades relacionadas con el calor de acuerdo a la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (2013) incluyen:

- La Insolación es la enfermedad más grave y ocurre cuando la temperatura corporal sube rápidamente y el cuerpo no puede enfriarse; puede causar incapacidad permanente y muerte. (HealthWorld Online and centers for Disease Control and Prevention, 2007)
- Golpe de calor: una enfermedad peligrosa para la vida en la cual la temperatura corporal puede subir por encima de los 106° F en minutos; los síntomas pueden incluir piel seca, pulso rápido y fuerte y mareos.
- Agotamiento por calor: una enfermedad que puede preceder al golpe de calor; los síntomas pueden incluir sudoración profusa, respiración rápida y pulso acelerado y débil.
- Calambres por calor: dolores o espasmos musculares que ocurren durante el ejercicio intenso; generalmente afecta a personas que sudan mucho durante una actividad agotadora.
- Erupciones cutáneas por calor: irritación de la piel por exceso de sudoración.

1.8.2 Temperaturas Mínimas

Al estudiar las patologías producidas por exposición al frío, encontramos diferentes condiciones que, aunque tienen un origen común, se desarrollan con características individuales para cada una y que por lo tanto deben mencionarse como patologías diferentes. Los adultos mayores, los niños pequeños y las personas enfermas son los más vulnerables a estas afectaciones (Robles, s/f).

Enfriamiento General. En las exposiciones al frío intervienen tanto la intensidad del frío como la duración de la exposición; la inmersión en agua fría constituye una variante etiológica (Robles, s/f).

Hipotermia de las extremidades: Las mejillas, nariz, lóbulos de las orejas, dedos de las manos y los pies, son las superficies donde con mayor probabilidad se

desarrollan cristales de hielo dentro de los tejidos, resultando de ello, una lesión hipodérmica localizada al disminuir la temperatura cutánea por debajo de los 25 °C (Robles, s/f).

El pie de inmersión (pie de trinchera): Se debe a una combinación de temperatura fría y exposición al agua; este problema y los sabañones constituyen lesiones sin congelamiento mientras que el helamiento es una lesión por congelación incluyendo ropas inadecuadas y apretadas. El helamiento incluye lesiones previas por frío, tabaquismo, y enfermedad vascular del colágeno (Robles, s/f). Helamiento. En esta situación, el congelamiento del tejido superficial, por lo general provoca insensibilidad, sensación de adormecimiento y comezón. Con frecuencia la piel se observa blanca y edematosa (Robles, s/f).

1.9 Enfermedades Respiratorias e Infecciosas.

Al hablar de enfermedades respiratorias estamos incluyendo aquellos padecimientos que afectan el sistema respiratorio y que van, desde molestias en la garganta, hasta enfermedades pulmonares graves. "Pueden manifestarse a través de síntomas muy conocidos como obstrucción nasal, dolor de garganta, de cabeza, de oídos, fiebre y malestar general" (Meraz, 2014).

Son causadas por diversidad de elementos, aunque lo más común es que sea a través de infecciones bacterianas o víricas (que se transmiten a través de las gotitas de saliva o moco que una persona enferma arroja al toser), así como causas ambientales, polución, alta exposición a tóxicos aéreos e incluso tabaquismo como en el caso del cáncer de pulmón (Meraz, 2014).

Si bien todos estamos expuestos a este tipo de enfermedades, existen grupos más vulnerables son:

- ✓ Niños menores de cinco años.
- ✓ Adultos mayores.
- ✓ +Pacientes con enfermedades crónicas cuyo sistema inmune está debilitado, tal es el caso de personas que padecen

La mayoría de estas enfermedades son del tipo infeccioso, causado por microorganismos, pero esto se acentúa con los cambios bruscos de temperatura. Como la vía de entrada de los microbios es a través de la nariz y la boca, las primeras manifestaciones suelen ser la tos y el estornudo, al ser reacciones de defensa, es por ello que es muy importante cubrir la boca con la parte interna del codo para no diseminar los microbios y contagiar a más personas (Meraz, 2014).

Las funciones de protección o defensa del ser humano en contacto con su medio ambiente son de enorme importancia ya que, como consecuencia de la función ventiladora, un adulto sano se pone en contacto diario con 10000 a 20000 litros de aire, al contar con 50 metros cuadrados de superficie alveolar por metro cuadrado de superficie corporal. Este aire puede estar frío, seco, sucio, o con polvo, o contaminado con microorganismos y/o sustancias químicas que puede ser nocivas. Si todo eso llegara a los alveolos sin modificación alguna, el daño podría ser irreparable incluso mortal. Por fortuna, los agentes mencionados (Físicos, químicos o biológicos) pueden ser modificados, eliminados o destruidos por componentes presentes en el árbol respiratorio y reciben el nombre de mecanismos de protección.

Estos mecanismos de protección se pueden dividir en dos grandes grupos: uno lo constituye los mecanismos que actúan en forma inespecífica, es decir, que ejercen actividad similar contra el número de agentes; el otro lo forman los mecanismos de actividad específica, con elementos que reconocen exclusivamente a un agente particular.

Las principales funciones del sistema respiratorio son proporcionar a los tejidos suficiente cantidad de oxígeno para satisfacer su demanda y la de remover el Dióxido de Carbono formado un producto del metabolismo, por lo que es necesario que una determinada cantidad de gas (inspirado) y de sangre, entre en contacto en la superficie alveolar, de no existir mecanismos de protección esta función seria deficiente por el proceso inflamatorio que se establecería en cada ciclo respiratorio.

El aire inspirado y su contenido es captado y tolerado o bien manejado por el sujeto de manera "normal". Sin embargo, en ocasiones alguno de los elementos se encuentra en exceso como sucede en medios laborales o generales muy

contaminadas o bien cuando hay disminución de las defensas del propio sistema respiratorio. Los factores que afectan la respuesta del sistema respiratorio son los siguientes:

- Desnutrición
- Septicemia ¹
- Enfermedades predisponentes
- Toxicomanías (Méndez, López Castañares , & Jaimes Figueroa, 2001)

1.10 Relación de los seres humanos con el clima y el Ambiente.

El ser humano impacta poderosamente en el medio. La actividad humana emite actualmente a la atmósfera más de 26 mil millones de toneladas anuales de CO₂, el gas de efecto invernadero (GEI) más importante. Este gas permanece en la atmósfera alrededor de un siglo antes de ser absorbido por los océanos y por los ecosistemas terrestres. (Green Peace, 2010).

Los cambios que se presentan en el ambiente a consecuencia de la acción humana, y surgidos desde los inicios de la revolución industrial han traído consigo severas alteraciones, riesgos e impactos medioambientales, que a largo plazo provocaran otras alteraciones, y que hoy forman parte de los efectos del cambio climático que se presenta hoy en día. (Perez, Hernandez Gonzalez , & Franco Plata, 2009)

La relación de los fenómenos meteorológicos, especialmente la temperatura, con la salud es conocida desde los comienzos de la historia. Así tradicionalmente, se han relacionado distintas patologías con las estaciones del año (enfermedades estacionales) como las afectaciones respiratorias, influenza y rotavirus en invierno (Perez, Hernandez Gonzalez , & Franco Plata, 2009).

El aumento de las tasas de morbilidad y mortalidad en la época de invierno es notorio: Las causas de muerte que presentan una mayor asociación con los cambios de temperatura, principalmente en los meses fríos son las enfermedades

¹ Infecciones en otras partes del cuerpo

respiratorias. Los grupos de personas mayores de edad son los más vulnerables y expuestos a mayores riesgos de los efectos de las temperaturas bajas y las altas temperaturas. Aunque los adultos mayores de 50 años son los más vulnerables a las variaciones del clima, otros grupos poblacionales también pueden ser afectados por ejemplo los niños menores de cinco años (Perez, Hernandez Gonzalez , & Franco Plata, 2009)

La humanidad impacta poderosamente en el clima. Emite gran cantidad de gases de efecto invernadero y lo hace muy rápido. En contra de lo que se suele pensar, la atmósfera no es un reservorio ilimitado donde se puedan acumular los desechos de forma indefinida. El patrón fundamental del cambio climático reciente es el incremento de temperaturas. Los diez años más cálidos de los que se tiene registro directo de temperatura en todo el planeta se han dado de la década de los noventa a la fecha. En América Latina y el Caribe están aumentando las condiciones climáticas extremas de toda índole y cada vez son más frecuentes fenómenos como sequías, fuertes lluvias, olas de calor, grandes incendios, etc.

En México, de acuerdo con científicos de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), los únicos estados de la República Mexicana que han mantenido estables sus temperaturas son Nayarit, Colima, Michoacán y Jalisco; mientras que el resto del territorio mexicano, particularmente el área del lado del océano Atlántico y el norte del país, se ha calentado más rápidamente. (Green Peace, 2010)

El cambio del clima mundial afectaría al funcionamiento de muchos ecosistemas y de las especies que los integran. Tendría también efectos sobre la salud humana, algunos de los cuales serían beneficiosos: por ejemplo, los inviernos más suaves reducirían el pico invernal de mortalidad de los países templados, mientras que, en las regiones actualmente cálidas, unas temperaturas aún más altas podrían reducir la viabilidad de las poblaciones de mosquitos transmisores de enfermedades. Sin embargo, en general, los científicos consideran que la mayoría de las repercusiones del cambio climático en la salud serían adversas (OMS, 2003).

Los agentes infecciosos varían mucho en tamaño, tipo y modo de transmisión. Existen virus, bacterias y parásitos pluricelulares. Estos microorganismos que

causan "antroponosis" han experimentado una adaptación evolutiva a la especie humana como hospedador primario y generalmente exclusivo (OMS, 2003).

Las temperaturas extremas: En muchos países templados, la mortalidad durante el invierno es un 10-25% mayor que en verano. En julio de 1995, una ola de calor se cobró en Chicago (Estados Unidos) 514 vidas (12 por 100 000 habitantes) y motivó 3300 ingresos hospitalarios urgentes más que la media. La mayor parte del exceso de mortalidad durante los periodos de temperaturas extremas corresponde a personas que ya padecían enfermedades, sobre todo cardiovascular y respiratorio. Las más vulnerables son las muy ancianas, las de muy corta edad y las de salud frágil. En cuanto al número de vidas perdidas, no es posible determinar con certeza el impacto de un fenómeno breve e intenso, como una ola de calor, sobre la mortalidad, porque una proporción desconocida de las defunciones se produce en personas vulnerables que hubiesen fallecido en un futuro muy próximo. El cambio climático global se acompañará de una mayor frecuencia e intensidad de las olas de calor, así como de veranos más cálidos e inviernos más suaves. En estudios de modelización predictiva basados en escenarios climáticos se ha estimado la mortalidad futura relacionada con la temperatura. Por ejemplo, se calcula que, para el año 2050, el incremento anual de mortalidad estival se atribuye al cambio climático, los valores se multiplicarán, un ejemplo de ese incremento se mencionan valores de 500-1000 en Nueva York y 100-250 en Detroit, suponiendo que la población se aclimate (desde el punto de vista fisiológico, de infraestructuras y de comportamientos). Sin aclimatación, las repercusiones serían mayores. El grado de mortalidad invernal atribuible directamente a condiciones meteorológicas extremas es menos fácil de determinar. En los países templados sometidos al cambio climático, puede que la disminución de los fallecimientos invernales supere al incremento de los fallecimientos estivales. Sin datos de mejor calidad es difícil estimar el impacto neto sobre la mortalidad anual. Además, variará entre las poblaciones (OMS, 2003).

Los Cambios que se presentan en el ambiente a consecuencia de la acción humana y surgidos de los inicios de la revolución industrial, ha traído consigo severas

consecuencias e impactos medioambientales, que a largo plazo provocan alteración que formarán parte del cambio climático que se presenta hoy en día (Sanabria, 2009).

La relación de los fenómenos meteorológicos, especialmente la temperatura, con la salud es conocida desde los comienzos de la historia. Así, tradicionalmente, se han relacionado distintas patologías con las estaciones del año (enfermedades estacionales) como las afecciones respiratorias, influenza, neumococos y rotavirus en invierno, infecciones gastrointestinales poliomielitis y otro enterovirus, en verano; y en otoño virus de parainfluenza (Piedrola, 1991). De hecho, los cambios periódicos de los fenómenos meteorológicos son el elemento fundamental que determina el comportamiento estacional de las manifestaciones de la enfermedad. Por otro lado, diversas enfermedades y trastornos están relacionados directamente con la exposición de temperaturas extremas. (Sanabria, 2009)

El aumento de la morbilidad y mortalidad en invierno es un fenómeno bien conocido. Las causas de muerte que presentan una mayor asociación con los cambios de temperatura son: las enfermedades del aparato circulatorio y las respiratorias. La población geriátrica, es sin duda, la que presenta un mayor riesgo, tanto frente a los efectos de las temperaturas bajas como de las muy elevadas. (Sanabria, 2009)

Aunque el clima puede tener efectos directos e indirectos en las enfermedades y malestares de las personas, es posible que los incrementos de temperatura en la atmosfera, los impactos pueden presentarse en todos los ambientes de la superficie terrestre, toda vez que, las condiciones de vida y desde luego del ambiente se vinculan con los efectos de la temperatura, la humedad, la insolación y la precipitación, que en interacción favorecen condiciones para que los agentes patógenos puedan distribuirse en diversas latitudes y altitudes (Sanabria, 2009).

1.11 Grupos Vulnerables

Durante la última década la atención a grupos vulnerables, también conocidos como grupos sociales en condiciones de desventaja, ocupa un espacio creciente en las agendas legislativas de las políticas públicas, con especial atención a los procesos

de vulnerabilidad social de las familias, grupos y personas; El Plan Nacional de Desarrollo 2010 (PND) define la vulnerabilidad como el resultado de la acumulación de desventajas y una mayor posibilidad de presentar un daño, derivado de un conjunto de causas sociales y de algunas características personales y/o culturales. Considera como vulnerables a diversos grupos de la población entre los que se encuentran las niñas, los niños y jóvenes en situación de calle, los migrantes, las personas con discapacidad, los adultos mayores y la población indígena, que más allá de su pobreza, viven en situaciones de riesgo.

Mientras que la Comisión Nacional de los Derechos Humanos considera una amplia gama de grupos vulnerables que incluye a las mujeres violentadas, refugiados, personas con VIH/SIDA, personas con preferencia sexual distinta a la heterosexual, personas con alguna enfermedad mental, personas con discapacidad, migrantes, jornaleros agrícolas, desplazados internos y adultos mayores,

La Comisión de Atención a Grupos Vulnerables enfoca su atención a cuatro grupos: niños, adolescentes, adultos mayores y personas con discapacidad (Centro de estudios Sociales y Opinión Pública, 2006).

Según la FAO los grupos vulnerables se dividen en cuatro criterios:

- Geográficos
- Económicos
- Demográficos
- Ecológicos

Para el siguiente trabajo del criterio geográfico se escogieron dos grupos vulnerables, estos se eligieron por edad debido a la alta vulnerabilidad que tienen ante la presencia de temperaturas extremas cálidas y frías. El criterio demográfico agrupa aquellos grupos de personas que biológicamente serían más vulnerables y que precisan de cuidados especiales. Podrían considerarse como condiciones naturales. A nuestro entender, estas personas (que pertenecen a un mismo grupo) podrían diferenciarse indicando una mayor vulnerabilidad para aquellos dependientes, que viven solos o en familia muy numerosa de bajos ingresos. El

grupo materno infantil es el que tiene mayor destaque y refuerza su vulnerabilidad cuando se da en conjunto con alguna de las categorías aquí analizadas (geográfico, ecológico, económico, grupo social) e incluso dentro del mismo criterio demográfico (Pedraza, 2005) .

Según el Instituto de Ecología y Cambio Climático (INECC) señala que, la población de adultos mayores en México está en aumento, por lo que cada vez habrá más habitantes de este grupo expuestos a los efectos de las ondas de calor; Localidades de difícil acceso en el sureste y sur de México son vulnerables al dengue y paludismo. Este riesgo aumenta en años con temperaturas extremas. El cambio climático favorecerá un clima más cálido, por lo que en episodios de fuertes precipitaciones, el riesgo de brotes de estas enfermedades aumentará. Por otro lado, en ambientes secos y cálidos, los alimentos pueden descomponerse y producir enfermedades gastrointestinales afectando a niños y ancianos. Existe una relación positiva y consistente entre la morbilidad por Enfermedades Diarreicas Agudas y la temperatura máxima en algunos estados del país (INECC, 2006).

El impacto de los factores de salud ambiental en la salud humana se complica por el hecho de que las personas no son igualmente sensibles a los agentes patógenos. Algunos grupos de personas pueden ser más sensibles que otros a un mismo nivel de exposición, éstos son conocidos como grupos de alto riesgo. Se han identificado varios grupos específicos que parecen tener un riesgo espacial a los factores de salud ambiental:

- ✓ Lactantes y preescolares
- ✓ Mujeres embarazadas y en crianza
- ✓ Personas ancianas
- ✓ Personas que trabajan en ocupaciones peligrosas
- ✓ Personas físicamente impedidas
- ✓ Personas con deficiencias genéticas específicas
- ✓ Inmigrantes

El estudiar problemas de la salud asociados con el desarrollo debe presentarse particular atención a los efectos sobre estos grupos (Weitzenfeld, 1990)

1.11.1 *Grupo Vulnerable de Edad menor a 5 años*

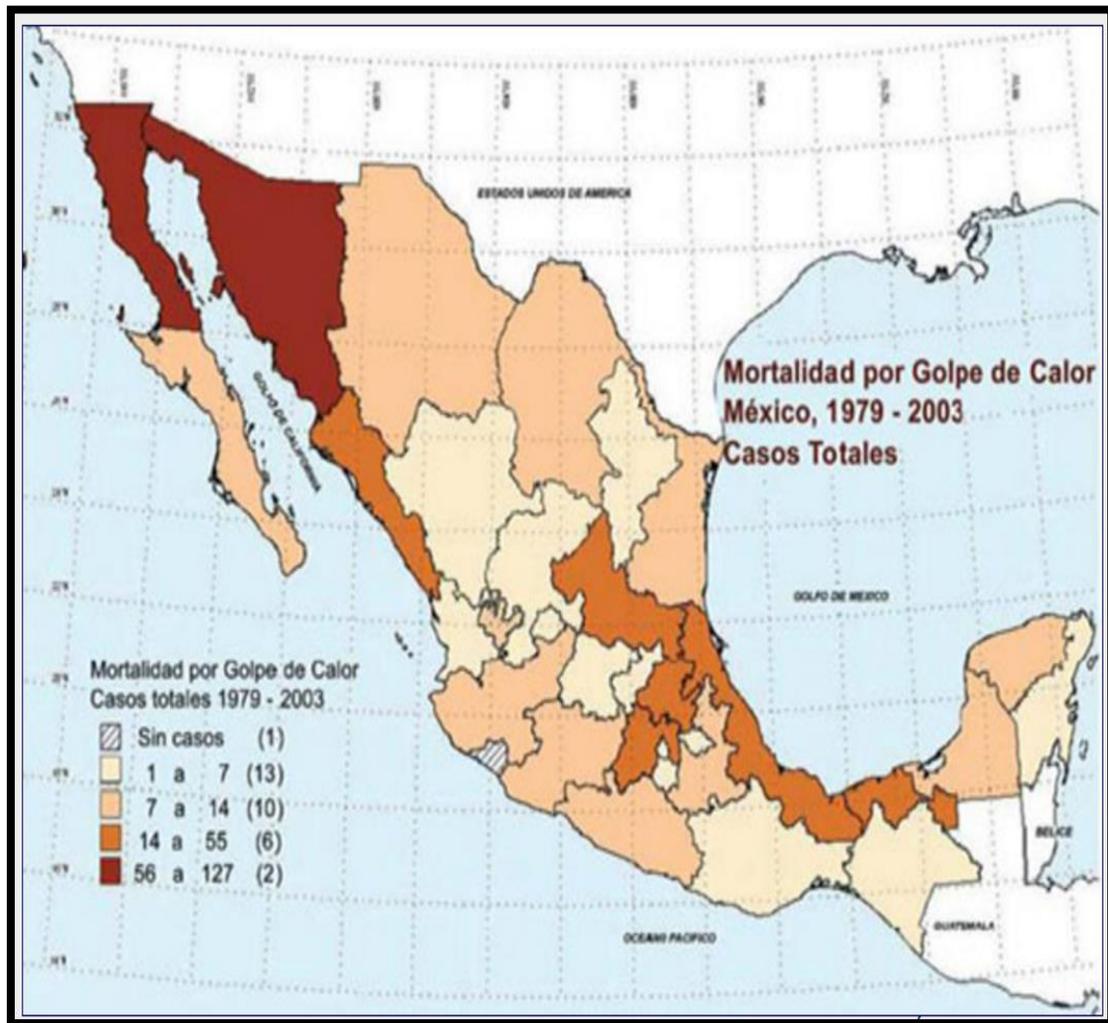
En el informe publicado por la UNICEF denominado El estado mundial de la infancia 2001, se señala que son tres las grandes amenazas que se ciernen sobre la niñez en todo el planeta: la pobreza, los conflictos armados y el SIDA (CNHHGO, 2000)

1.11.2 *Grupo Vulnerable de Edad de 60 y más.*

En México existen cerca de 7.6 millones de personas mayores de 60 años en el 2005 (7.3 por ciento de la población total), que demanda servicios de salud y seguridad social. Según el Instituto Nacional para los Adultos Mayores (INAPAM), sólo el 25 por ciento de los adultos cuenta con recursos suficientes para enfrentar su vejez. El 75 por ciento es vulnerable económicamente. Sólo 1.5 millones reciben pensión, el restante 80 por ciento tiene que buscar alternativas para la obtención de ingresos. El sueldo de quienes trabajan varía entre 3 mil y 5 mil pesos mensuales. El 90 por ciento de los adultos mayores vive con sus familiares y el 10 por ciento carece de apoyo institucional o individual. Casi 3.3 millones de adultos mayores viven en municipios de bajo o muy bajo desarrollo social. (UNICEF, 2005)

Para la presente investigación se definen como grupos vulnerables a aquellas personas de cero a cuatro años y mayores de 65 años de edad, siendo dos grupos vulnerables de atención para el presente.

Figura 1. Mortalidad por Golpe de Calor, 1979-2003 Casos Totales



Fuente: Instituto de Ecología y Cambio Climático (2006) Tercera Comunidad

Capítulo II Fundamento Metodológico.

2.1 Método Geográfico y Principios Geográficos

Como sustento en esta investigación se privilegia el enfoque geográfico, se aplicó el método geográfico, se utiliza como elemento para la representación espacial en la descripción y análisis factores del clima (Bernal, 2013), en un esfuerzo por correlacionar ambos aspectos geográficamente en aras del pretendido beneficio para la población.

A continuación, se describen los principios para elaborar una investigación geográfica:

Principio de Localización: con antecedentes en el III Congreso Geográfico Internacional, en Venecia en 1881, se considera como el primero más fecundo en consecuencias. La ciencia geografía localiza los hechos geográficos y los analiza en posición y distribución espacial. La localización es básica para todo análisis científico, de ahí que el mapa se constituya como el instrumento geográfico por excelencia (Bernal, 2013). Se localizan las tres áreas estudiadas y se presenta el correspondiente mapa, se reconoce los determinantes climáticos en la posición del país respecto del ecuador, en una zona de influencia intertropical y los elementos topográficos definitorios en las tres áreas estudiados como principales condicionantes de los promedios que presentan las temperaturas.

Principio de Generalización: Fundado por Vidal de la Blanche (1845-1918), su discípulo Emmanuel de Martonne lo enunció así: “El estudio geográfico de un fenómeno supone la preocupación constante por los fenómenos análogos que puedan darse en otros lugares de la superficie terrestre”. La aplicación de este principio está en la comparación de fenómenos en diversas partes de la superficie terrestre, permite individualizar, resaltar la personalidad de ciertos hechos y, sobre todo generalizar (Bernal, 2013). Algunas políticas públicas se basan en éste principio a fin de erradicar problemas comunes en áreas diferentes.

Comparación o Analogía: Desarrollado por Karl Von Ritter y Vidal de la Blache, consiste en establecer semejanzas y diferencias entre el hecho o fenómeno geográfico que estemos estudiando con otro que se ubican en otras latitudes del globo (Bernal, 2013). De encontrar correlación entre las temperaturas y la morbilidad, se estará en condiciones de extrapolar los datos para condiciones físicas semejantes y prever consecuencias negativas en la salud humana.

Evolución: Propuesto por Jean Brunhes, este principio cobra especial importancia porque los paisajes son dinámicos, los usos del suelo van cambiando, las ciudades han crecido convirtiendo espacios rurales en periurbanos (Bernal, 2013). Este principio en cuestiones de salud puede ayudar a mejorar la calidad de vida al prever situaciones de riesgo ante las temperaturas extremas.

Relación: También formulado por Jean Brunhes, señala que todo hecho o fenómeno geográfico debe ser estudiado como un todo y no de forma aislada. Este principio fundamenta la presente investigación al tratar de encontrar una correlación entre factores de clima y la morbilidad en grupos vulnerables definidos para el presente estudio

2.2 Universo de Estudio.

El universo de estudio son tres áreas de México, la primera es la península de Baja California, que por la ubicación más al norte y las condiciones climáticas “áridas” del territorio hacen atractivo el estudio del lugar. Se localiza en la región noroeste de la República Mexicana, en la península del mismo nombre y se ubica geográficamente entre los meridianos 122° 46' - 117° 06' de longitud oeste y entre los paralelos 28° 00' - 32° 43' de latitud norte, (INAFED, 2015), su población total según el INEGI (2010) es de 4,231,716 habitantes.

La Segunda área de estudio es el Estado de México; digno representante de clima templado ubicado en el altiplano, en el centro sur del país y posee una superficie mayor a 22.000 km². Según INEGI (2010) los mexiquenses ascendían en número a un total de 15 175 862 habitantes.

La tercera región es la península de Yucatán, se localiza al sureste de México y divide el Golfo de México del Mar Caribe en el extremo sur de América del Norte y la parte norte de América Central, con un territorio de 145,000 Km²; La integran tres estados Yucatán, Quintana Roo y Campeche: su población total según el INEGI (2010) es de 4, 498,668 habitantes.

Cabe señalar que, para fines de análisis y cartografía en el ámbito climático, es decir, temperaturas mínimas y máximas se aborda una escala regional debido a que estos aspectos naturales no coinciden con aspectos político-administrativos, como es el límite entre municipios, entidades o países; en contraste a el ámbito social, es decir, a lo patrones de distribución de morbilidad, de distribución poblacional y caracteres económicas, las cuales se realizan a una escala estatal y municipal.

2.3 Tipo de Investigación.

Esta investigación es de tipo cuantitativo, transversal, descriptivo y analítico. Comprende el comportamiento de las tasas morbilidad general del 2010, se analizan los patrones de distribución de la morbilidad en tres áreas de México: Península de Baja California, Península de Yucatán y Estado de México. En estas áreas se revisa las temperaturas extremas, a veces asociadas a ondas de calor y también se analizan temperaturas máximas extremas, que en ocasiones se pueden asociar a ondas frías,

Figura. 2 Localización de Áreas de estudio



Fuente: Elaboración Propia, 2016, en base a INEGI. 2010

2.4 Fuente de Datos

Información documental; se presenta en la bibliografía la cual incluye mesografía, lo que permitió fundamentar la investigación, tanto conceptual como teórica y metodológicamente.

Se destaca la información del Censos de Población y Vivienda, 2010 del Instituto Nacional de Geografía y la información del Integrado Territorial (ITER), proveniente

también del INEGI (2010) para la obtención de datos poblacionales, ello, con el fin de obtener grupos de edad y cumplir con los objetivos.

Los datos de Estaciones y Observatorios Meteorológicas del Servicio Meteorológico Nacional y de la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA), se obtuvieron por medio del “ERIC II” (Extractor Rápido de Información Climatológica), con el fin de obtener las temperaturas máximas y temperaturas mínimas.

Los datos de enfermedades producidas por temperaturas extremas del Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS) para el 2010. Con el fin de conocer las afectaciones de la población de México, para elaborar la relación y el posterior análisis.

Con esta información se implementó la base de datos en Excel a fin de procesar la información en el programa SPSS y ARCMAP, con objeto de calcular tasas de morbilidad. Para la elaboración otros insumos de la investigación se generaron gráficas y cartografía de la distribución de la población de grupos vulnerables, tasas de morbilidad por 1000 habitantes y temperaturas extremas cálidas y frías.

2.5 Método

El método utilizado para el desarrollo de la investigación es el método deductivo parte de teorías existentes sobre la influencia de las temperaturas extremas en la salud de la población especialmente en grupos de población vulnerable, y de la misma forma se partió del Método Geográfico (sobre posición de mapas), se realizó:

Para calcular la probabilidad para cada serie de datos, en condición extrema de temperatura, sean ondas de calor y frío, se realiza el análisis de las temperaturas máximas cálidas y frías para cada estación utilizando el percentil 90 (P90), para calcular el riesgo por onda de calor o frío utilizando el método de Jiménez, et al. , (2012), El cual utiliza el índice de vulnerabilidad social de la Subdirección de Estudios Económicos y Sociales del CENAPRED, la densidad de la población y el índice de peligro de las ondas de calor o frío. Cabe mencionar que la calificación del municipio es cualitativa y sólo se utiliza para comparar entre si los valores del riesgo.

En estadística, el coeficiente de correlación de Pearson es una medida de la relación lineal entre dos variables aleatorias cuantitativas. A diferencia de la covarianza, la correlación de Pearson es independiente de la escala de medida de las variables.

2.6 Técnicas para el uso de Información

Partiendo de la Metodología propuesta por Santana (2009) en la cual menciona una serie de pasos con el fin de obtener y analizar patrones de distribución de enfermedades, se obtienen tasas brutas de morbilidad, así como también se estandarizan obteniendo valores “z”, pueden analizar distintas enfermedades a través de una correlación de Pearson y haciendo uso de la Curva de Distribución Normal para obtención de 6 rangos para una representación espacial. Las unidades tipificadas se obtuvieron mediante el procedimiento expuesto en el esquema 2:

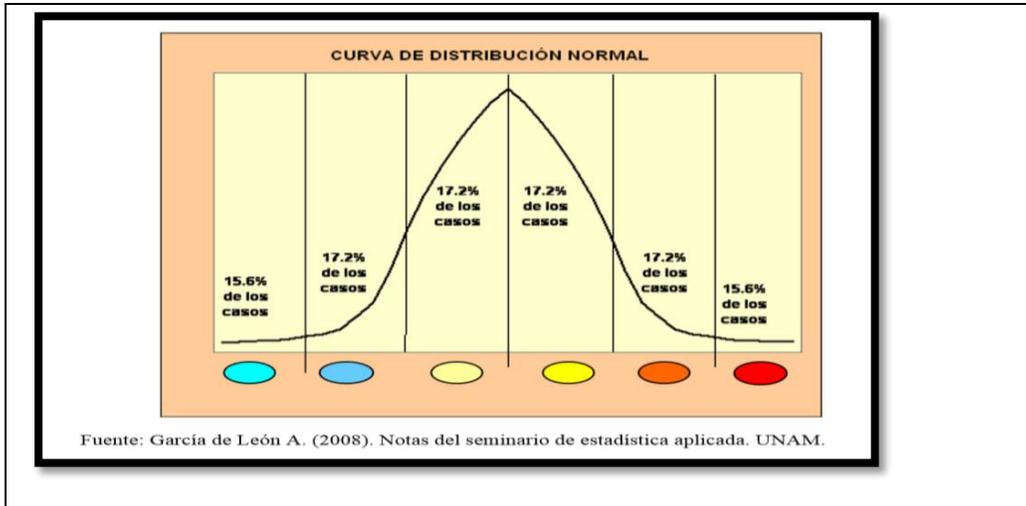
Esquema 2.- Calculo del valor Z

El valor Z es igual al dato menos la media entre la desviación típica. Los resultados se clasificaron en seis rangos de Tasa de morbilidad.

1. Tasa de morbilidad alto anual muy alta. Mayor a una desviación típica positiva. Se le asignó el color Rojo
2. Tasa de morbilidad medio alto anual alta. De 0.5 de la desviación típica a una desviación estándar. Se le asignó el color anaranjado.
3. Tasa de morbilidad medio anual media alta. De la media 0.5 de la desviación típica positiva. Se le asignó el color amarillo fuerte.
4. Tasa de morbilidad medio media baja. De la media a -0.5 de la desviación típica negativa. Se le Asignó el color amarillo claro.
5. Tasa de morbilidad baja. De -0.5 de la desviación estándar típica a una desviación estándar negativa. Se le asignó el color azul fuerte.



6. Tasa de morbilidad medio anual muy baja. Arriba de una desviación típica negativa. Se le asignó el color verde claro.



Fuente: (Santana M. V., 2009)

2.6 Variables e Indicadores

Se han considerado relevantes las enfermedades que se listan a continuación, con la posibilidad de correlación con los grupos vulnerables predefinidos.

- Enfermedades Respiratorias e Infecciosas del año 2010
- Grupos Vulnerables de Población por edad:
 - 0-4 años de Edad.
 - Mayores a 65 años.
- Indicador de salud: es la medida simple de una de las dimensiones de estado de salud.
- Tasas de Morbilidad específicamente por enfermedades respiratorias
- Temperaturas extremas máximas y mínimas, 2010

2.7 Procesos y Etapas

De los censos de población y vivienda, se emplearon datos de población total, sexo, y grupos de edad (de 0-4 años de edad y mayores a 65 años); también del Marco Geoestadístico y del Integrado Territorial (ITER 2010) se utilizaron las áreas correspondientes a los municipios por estado y los puntos georreferenciados, esto para generar una base de datos, con la cual se generan mapas temáticos. De la base estadística, se extrajo del “ERIC II” (Extractor Rápido de Información Climatológica) y del Servicio Meteorológico Nacional (CONAGUA) se recopilaron los datos de temperaturas extremas cálidas y temperaturas extremas frías para su procesamiento, de la información obtenida de SINAIS, se utilizaron los datos referentes a enfermedades producidas por olas de calor y ondas frías, edad por grupos vulnerables, así como la fecha de ocurrencia. Con la información se generaron mapas de enfermedades por temperaturas extremas incluídas las ondas de calor y frío. Se considera que la serie permite finalmente obtener el mapa considerado de: patrones de distribución de morbilidad por grupos vulnerables con relación a las temperaturas extremas cálidas y frías en México, 2010.

Se analizaron los patrones de distribución de las tasas de morbilidad de enfermedades producidas por temperaturas extremas en función a los grupos vulnerables, únicamente de 0-4 años de edad y mayores a 65 años. La estandarización como proceso para asegurar la homogeneidad de la información. La correlación entre las enfermedades por temperaturas extremas cálidas con cada grupo vulnerable establecido y enfermedades por temperaturas extremas frías con cada grupo vulnerable establecido, mediante una correlación de Pearson, clasificando las enfermedades en función de temperaturas mínimas y máximas en seis rangos con base en la curva de distribución normal, para así obtener los valores y rangos como resultados, para finalmente realizar un análisis por estado, entre temperaturas extremas cálidas y frías, respecto de la morbilidad. El análisis conlleva la comprobación o corroborar de la hipótesis, con lo cual se responde a la pregunta de investigación.

El método utilizado para el análisis del comportamiento de las temperaturas extremas frías y cálidas comprende cinco etapas:

- Recopilación de los datos en dependencias gubernamentales. (Servicio Meteorológico Nacional.)
- Integración de la base de datos con las temperaturas extremas cálidas y frías, precipitación, temperatura media y altitud.
- Análisis e interpretación de datos.
- Cartografía temática
- Relación de variables analizadas

Los datos de las variables de temperaturas y precipitación se tomaron del servicio Meteorológico Nacional (SMN, <http://smn.cna.gob.mx/>) que corresponden a estaciones ubicadas en los estados de Baja California, Baja California Sur, México, Yucatán, Campeche y Quintana Roo sin considerar la situación de la estación, es decir, operando o suspendida, sin embargo, se depuraron los datos de las estaciones que no cuentan con los requisitos necesarios, se consideró:

- Consistencia de los datos
- Continuidad de los datos
- Periodo mayor a los 30 años de los datos, de 1981 al 2010.

Para los estados fronterizos se extendió la interpolación para abarcar la totalidad del territorio estudiado.

Específicamente para el Estado de México, Baja California, Baja California Sur y Campeche, se tomaron diez estaciones extras fuera de cada estado correspondiente, de tal manera que también se retomaron estaciones de los estados de Sonora y Sinaloa para la Península de Baja California; Guerrero, Puebla, Hidalgo, Querétaro, Michoacán, Morelos, Ciudad de México y Tlaxcala para el Estado de México y Tabasco para Campeche, esto se realiza debido para tener una mayor exactitud y precisión en la temperaturas extremas y este lo más apegado a la realidad.

Con la información de las estaciones se construyó la base de datos, para su procesamiento: análisis, interpretó, asociación, representación cartográfica y conclusión.

De las estaciones meteorológicas obtuvimos: Las temperaturas extremas cálidas y frías anuales (2010), precipitación, altitud y temperatura media anual.

2.8 Herramientas para el Análisis de la información.

Se aplican los siguientes programas:

- ✓ Excel.- se elaboran bases de datos una vez obtenida la información se generan tabulados para análisis geoestadísticos.
- ✓ SPSS Statics.- se aplica en la realización de estandarización, normalización y correlación de los datos.
- ✓ ArcMap.- para la obtención de cuadros, tabulados y cartografía correspondiente a las temperaturas máximas y mínimas, tasas de morbilidad enfermedades producidas por estas condiciones climáticas en relación a los grupos vulnerables.

Capítulo III Marco de Referencia

3.1 Internacional

La Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC, 2010) considera que el principal requisito para la adaptación de la salud humana ante el cambio climático es mejorar los sistemas de salud pública, especialmente los sistemas de vigilancia epidemiológica.

En el 2012 la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2012) realizó un estudio “La economía del cambio climático en Centroamérica; evidencia las enfermedades sensibles al clima” donde establece la relación clima-enfermedades, desde un punto de vista económico y no de salubridad, el estudio tiene como objetivo analizar la relación entre el clima y la incidencia de las principales enfermedades de Centroamérica. Examina las investigaciones y los análisis disponibles, incluyendo resultados y metodologías desarrolladas. El estudio considera las repercusiones directas e indirectas causadas por fenómenos meteorológicos extremos y por cambios inducidos por el clima.

Según la CEPAL (s/f), históricamente, los países centroamericanos han enfrentado los efectos directos e indirectos de los fenómenos hidrometeorológicos en la salud. En los últimos años, ha surgido la preocupación por el aumento de la intensidad y la cantidad de estos eventos. Lo cual no impide reconocer que hay condiciones de vida, una importante parte de la vivienda, infraestructura de salud pública y ambiental que ponen la salud de la población en estado de alta vulnerabilidad aun sin el cambio climático.

Para el 2007 en Madrid, se realizó un reporte sobre el cambio climático; Temperaturas Extremas y Salud realizados por la universidad de Madrid por Julio Díaz Jiménez y Cristina Linares Gil donde analizan el aumento de la morbi-mortalidad con la existencia de extremos térmicos son múltiples las evidencias científicas que relacionan estos extremos con efectos adversos en salud.

Según Ana Olvera (2005), los primeros estudios de la temperatura con relación a la salud humana, se centraron en las relaciones entre frío, altitud y respuesta humana. El efecto de calor y frío excesivos, asociados con hechos climáticos como es la mayor o menor humedad, producen *stress bioclimático* (Besancenot: 1974) que se traduce en el disconfort, morbilidad o incluso puede llegar hacer mortal. Es la reacción, mediante los sistemas reguladores de los equilibrios biológicos, como respuesta a los diferentes estímulos de temperatura, humedad, y presión atmosférica. Cuando el equilibrio de los seres vivos y las energías del medio se rompe, se producen consecuencias orgánicas y psicológicas que conducen a estados patológicos, El tipo de agresiones que provoca el stress bioclimático son entre otras cutáneas(se obliga al cuerpo a defender la constancia de su temperatura intermedia, luchando contra el calentamiento y enfriamiento) y pulmonares (por la concentración molecular del plasma sanguínea, en relación con deshidratación, composición del aire en áreas de montañas. Besancenot ha calculado el stress total anual (S.T.A) que producen los rasgos climáticos de diferentes áreas representados los niveles de stress bioclimático de diferentes áreas geográficas, resultado de la suma de stress anual cutáneo (S.C.A.) y el stress pulmonar (S.P.A) Así realiza un mapa de Francia en el que oscilan entre <25 en el N.O. del país, a valores > 55 en áreas de montaña alpina y pirenaica y son igualmente elevados en regiones mediterránea, con cifras de 40 a 50, con agresividad derivada del calor y sequedad, donde se hace patente la diferencia entre “bien tiempo” apreciado por la población y bien estar climático, lo que supone una desmitificación de los climas mediterráneos como paraísos de la tercera edad. Otro indicador es el índice de agresión Biometerologica (I.A.B), que relación humedad, precipitación, temperatura, viento, horas de insolación y rápidos cambios atmosférico. Si su valor es elevado se puede producir insuficiencia respiratoria y otros trastornos, algunos graves. Los valores de I.A.B. son elevados en las áreas más cálidas mediterráneas. Si bien la mortalidad general desciende en las áreas más cálidas, la mortalidad de los viejos desciende profundamente en verano en países fríos. En cambio, en Túnez o en Andalucía parecen existir unos máximos secundarios en julio y agosto (Olvera, 2005).

3.2 México

En México, los estudios relacionados con la salud según Santana (2009) han sido elaborados principalmente por médicos, epidemiólogos, antropólogos y sociólogos, quienes han considerado indicadores de mortalidad y morbilidad. Sin embargo, poco se contemplan las relaciones con el contexto sociodemográfico y geográfico de la población y el territorio, condiciones que también inciden en la salud humana.

En el 2007 el Instituto Nacional de Ecología y la SEMARNAT, realizaron un estudio acerca de los efectos del cambio climático en México, en donde plantean escenarios sobre los impactos que tendrá país. Debido a las variaciones climáticas, se presenta el cambio de aptitud del suelo, provocando y afectando la producción de básicos en alimentación.

En el 2007, se realizó en México el Programa Nacional de Salud 2013-2018, en donde señala que, desde hace décadas, se ha observado un cambio en la manera de enfermar y de morir. La transformación de los patrones de daños a la salud impone retos en la manera de organizar y gestionar los servicios.

En relación con la Geografía médica en México a través de la historia, una de las investigaciones más completa es la de Sáenz de la Calzada (1958), en la cual señala los estudios de las épocas precortesiana y de la conquista, colonial, México independiente, hasta la mitad del siglo XX. En la primera menciona las epidemias en el México central y señala que las tres grandes epidemias que asolaron a México durante el siglo XVI tuvieron lugar en los años 1520, 1545 y 1576, de viruela (traída por un cargador negro, además de lepra y sarna en todo el cuerpo), gran peste (hemorragias de la nariz y los ojos) y gran cocoliztli (hemorragia nasal), respectivamente. (Sáenz de la Calzada, 1958)

En la tesis: Geografía médica de la enfermedad de Chagas, en el Estado de Puebla, elaborada por García y Lemus (1988), señala que Vasco de Quiroga se interesó por el bienestar como elemento necesario a la salud, y alcanzó una correcta interpretación de los efectos que el medio geográfico tenía sobre el individuo y lo positivo del cambio de ambiente durante ciertos períodos. Quiroga creó al servicio

de sus hospitales varias estancias apropiadas, donde envió a enfermos para restaurarles la salud en los períodos de descanso; creó de esta manera una climatoterapia integral (García y Lemus, 1988:13)

En 1966, Carlos Sáenz de la Calzada publicó sus Cartas meteorológicas de previsión médica, artículo en el que señaló que son evidentes y fácilmente explicables los efectos sobre la vida del hombre derivados de la atmósfera que se llama estática, por sus cambios en altitud, sus variaciones de fórmula y su contaminación, aunque resultan de compleja comprensión los efectos debidos a su dinámica: los vientos y las masas de aire en desplazamientos con sus frentes correspondientes. Describió que las masas de aire en movimiento, con sus frentes, cálidos o fríos, producen alteraciones opuestas sobre la homeostasis de quienes sufren sus efectos (Sáenz de la Calzada, 1966).

Camacho J. (2009) elabora una tesis llamada, Cambio Climático y Salud. Asociación de la temperatura con enfermedades en menores de cinco años y mayores de 50 años, Zona Metropolitana de la Ciudad de Toluca, México en donde plantea que las asociaciones entre las condiciones ambientales de un lugar, el estado de salud y las enfermedades de las personas están relacionadas. El estado de salud de bienestar de las personas puede ser afectado por factores abióticos, bióticos y socioculturales de los espacios geográficos donde éstas viven. (Sanabria, 2009).

Para un mejor análisis de los trabajos ya realizados de forma internacional y nacional se elaboró el cuadro especificando los siguientes datos, ver figura No.5 :

- Año y Autor.
- Objetivo del trabajo de investigación.
- Metodología empleada.
- Variables e indicadores que se utilizaron.
- Conceptos más relevantes del estudio.

Esquema 4. Trabajos y aportes realizados

Año/Autor	Objetivo	Metodología	Variables/Indicadores	Conceptos
INTERNACIONALES				
<p>Organización Mundial de la Salud (2003)</p>	<p>El principal objetivo es describir los procesos del cambio climático global, sus repercusiones reales o probables en la salud y la forma en que deberían responder las sociedades humanas y sus gobiernos, dedicando especial atención al sector de la salud.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Episodios • Defunciones (Miles) • Enfermedad 	<p>Clima</p> <p>Tiempo Atmosférico</p> <p>Cambio Climático</p> <p>Salud</p> <p>Sistema Climático</p>
<p>Red Iberoamericana de Oficinas de Cambio Climático (2012)</p>	<p>En Iberoamérica es un ámbito geográfico enormemente diverso en lo ambiental (incluyendo la componente climática), social y económico por lo que, de igual forma, los efectos del cambio</p>	<p>Cambios proyectados en la temperatura para grandes subregiones del Centroamérica y América del Sur. Los rangos indicados</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Precipitación/Temperatura • Estación del año • Años. 	<p>Cambio Climático.</p> <p>Sistema Climático</p>

	<p>climático tienen manifestaciones e impactos muy distintos en cuanto a sus efectos e intensidad, tal y como se recoge en el 4º Informe de evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) para la región Iberoamericana, que este epígrafe extra</p> <p>La salud es otro sector altamente vulnerable al cambio climático. En Latinoamérica existen muchas enfermedades relacionadas directamente con parámetros climáticos, tales como la malaria, el dengue y otras enfermedades vectoriales</p>	<p>recogen las estimaciones de cambio de siete modelos climáticos globales y consideran cuatro escenarios de emisión de GEI. Fuente: 4AR IPCC WGII 2007</p> <p>Est = Estación, DEF = Diciembre/Enero/Febrero, JJA = Junio/Julio/Agosto</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Temperaturas medias globales. 	
--	---	--	---	--

Año/Autor	Objetivo	Metodología	Variables/Indicadores	Conceptos
Julio Díaz Jiménez (2005)	Señalan que el impacto tiene un efecto directo sobre la morbi-mortalidad. En el caso de las olas de calor este impacto se va a traducir en un aumento de la morbi-mortalidad asociada con estos eventos extremos	Modelos predictivos para la mortalidad en función de la temperatura	<ul style="list-style-type: none"> • Índice para calcular la intensidad de la Ola. • Calculo de Olas de Calor y Frías 	Ola de Calor Ola de Frio
Mosquera (2011)	Introduce la comparación con los modelos de salud argentino y chileno ya comentada así como el marco general establecido por la Corte Interamericana de Derechos Humanos a este respecto y sus límites. En el caso argentino en particular, se mencionan las consecuencias de la crisis de los años Sociedad y Economía, que repercutieron significativamente en el sector de la salud.		<ul style="list-style-type: none"> • Índice de Desarrollo Humano. • Condición Económica 	Índice de Desarrollo Humano

Año/Autor	Objetivo	Metodología	Variables/Indicadores	Conceptos
NACIONALES				
Camacho J. (2009)	Tiene como objetivo encontrar la asociación del cambio climático en la salud de personas mayores a 50 años y menores de 5 años	Trabaja bajo 5 dimensiones <ul style="list-style-type: none"> • Dimensión metodológica. • Dimensión teórica conceptual. • Integración de Base de datos. • Dimensión técnica- Cartográfica. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Cartografía temática. ➤ Método de Interpolación. Trabajo en Equipo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Temperaturas extremas anuales ➤ Precipitación media anual ➤ Precipitación Acumulada ➤ Altitud ➤ Morbilidad ➤ Coordenadas 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Enfermedades Respiratorias ➤ Enfermedades Parasitarias ➤ Enfermedades Intestinales ➤ Enfermedades Dermatológicas ➤ Enfermedades desnutrición
Fuente: Elaboración Propia, 2016				

Capítulo IV Resultados

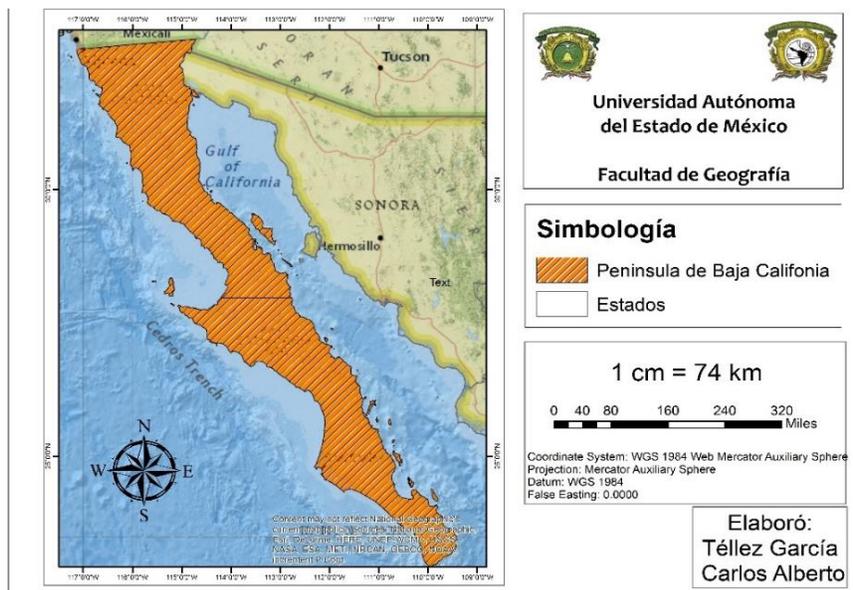
4.1 Península de Baja California

El área de estudio se encuentra conformada por dos estados de la república mexicana: Baja California (Norte) que comprende cinco municipios: Ensenada, Mexicali, Playas de Rosarito, Tecate y Tijuana y Baja California Sur (Sur) conformado por cinco municipios: Comondú, Mulegé, La Paz, Loreto y Los Cabos Ver Figura 6.

4.1.1 Localización de la península de la Península de Baja California.

La península de Baja California ubicada al noroeste de México comparte frontera al norte con Estados Unidos de América y limita al este con el estado de Sonora, al Oeste con el Océano Pacífico, se caracteriza por presentar condiciones geográficas y climáticas muy peculiares, esta zona recibe los rayos del sol en forma semi-inclinada, por lo que las temperaturas se presentan en el rango de moderadas, es decir ni muy calurosas ni muy frías. Como se sabe, el promedio de la temperatura disminuye conforme se aleja del Ecuador y cuando se ubica más cerca los polos disminuye de acuerdo a la época del año.

Figura. 2 Localización de la Península de Baja California



La península de Baja California en general presenta suelos pobres. Los árboles se adaptan a la sequedad y por ello presentan una hoja pequeña, espinosa y perenne. Destaca el encino y el alcornoque. También se observan extensiones de vegetación espinosa la cual se sustituye frecuentemente por plantas como el tomillo, romero, entre otra.

4.1.2 Distribución de la población vulnerable en la península de Baja California.

La distribución de los menores a cuatro años de edad se observa en la figura No. 7 el estado de Baja California Sur tiene el menor número de niños menores a cuatro años. Los municipios con mayor cantidad de niños vulnerables se encuentran en Tijuana, Mexicali y Ensenada, superan los 80 mil, para el caso de Ensenada tiene una población inferior a los 45 mil. En los municipios de Mulegé y Comondú se presentan valores muy bajos, para Loreto valores medios, para La Paz y Los Cabos, los municipios de Playas de Rosarito y Tecate tienen valores bajos.

Se observa la distribución de la población de adultos mayores a 65 años de edad, en la figura No.8, por municipio. El mayor grupo de personas vulnerables mayores a 65 años se localiza en los municipios fronterizos con Estado Unidos, es decir, Mexicali y Tijuana con una población superior a los 23 mil, le sigue los municipios de Ensenada y La Paz se encuentran en un valor Alto, en contraste a los municipios de Mulegé y Loreto. En Baja California Sur y Playa de Rosarito se presenta el menor número de personas mayores a 65 años. Los municipios de Tecate en Baja California, Los Cabos y Comondú, concentran de 4,000 a 5,000 personas mayores a 65 años.

En la figura No. 8 grafica de distribución de grupos vulnerables para Baja Califónica se observa que en todos los municipios que componen a la el grupo vulnerable comprendido por menores de cuatro años es mayor a al grupo de los mayores a 65 años de edad, el ejemplo en los municipios de Tecate y Ensenada donde la población menor a cuatro años es el doble que la de 65 años de edad.

Fig. 21 Distribución de Grupo Vulnerable de 0 4 años de Edad de la Península de Baja California, 2010

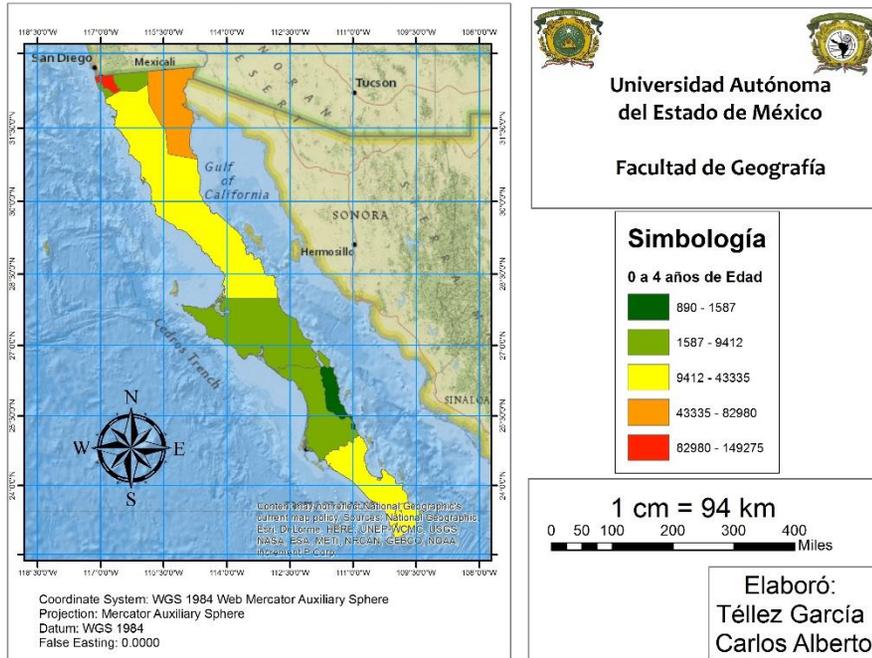
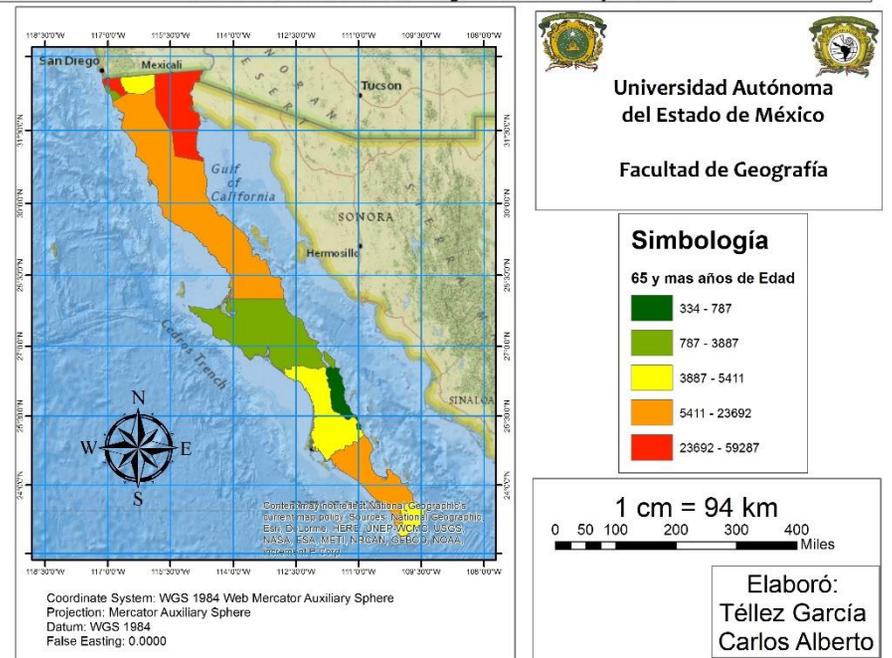
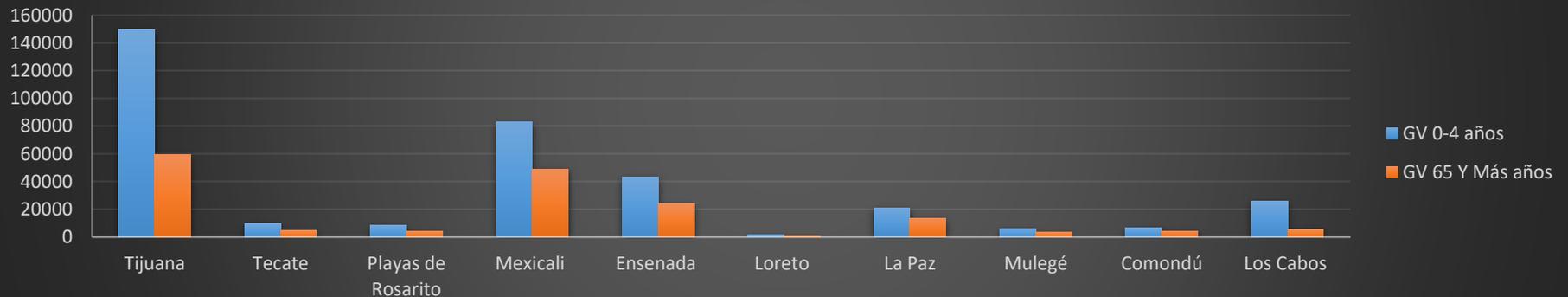


Fig. 20 Distribución de Grupo Vulnerable de 65 y más años de Edad de la Península de Baja California, 2010

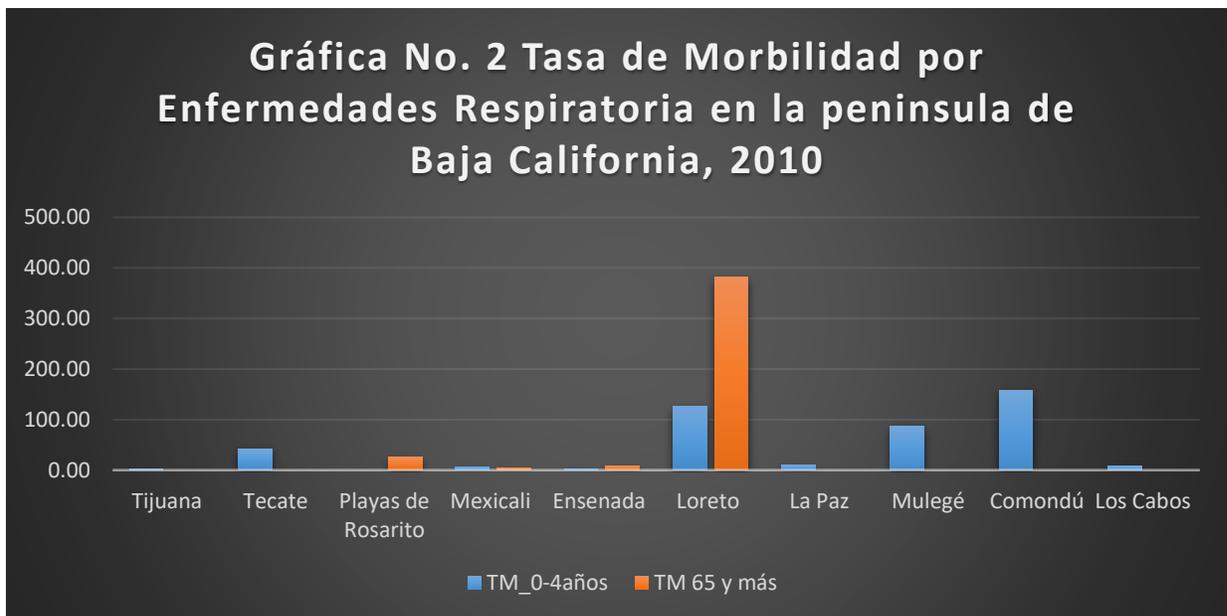


Gráfica 1. Distribución de Grupos Vulnerables en Baja California, 2010.



4.1.3 Casos y Tasas de Morbilidad de Grupos Vulnerables en la Península de Baja California

De los 10 municipios que conforman el área de estudio de la Península de Baja California, figura No. 9 el análisis muestra al grupo vulnerable de 0-4 años de edad donde los municipios de Comondú, Loreto y Mulegé presentan los valores más altos de la tasa de morbilidad por enfermedades respiratorias. Se presenta valores bajos, en los municipios de Ensenada, Playas de Rosarito, Tijuana y Mexicali para Baja California Sur, los municipios de La Paz y Los Cabos. Para el grupo vulnerable de 65 y más todos los municipios con excepción de Loreto presentan valores marcadamente diferentes, los demás son muy bajo.



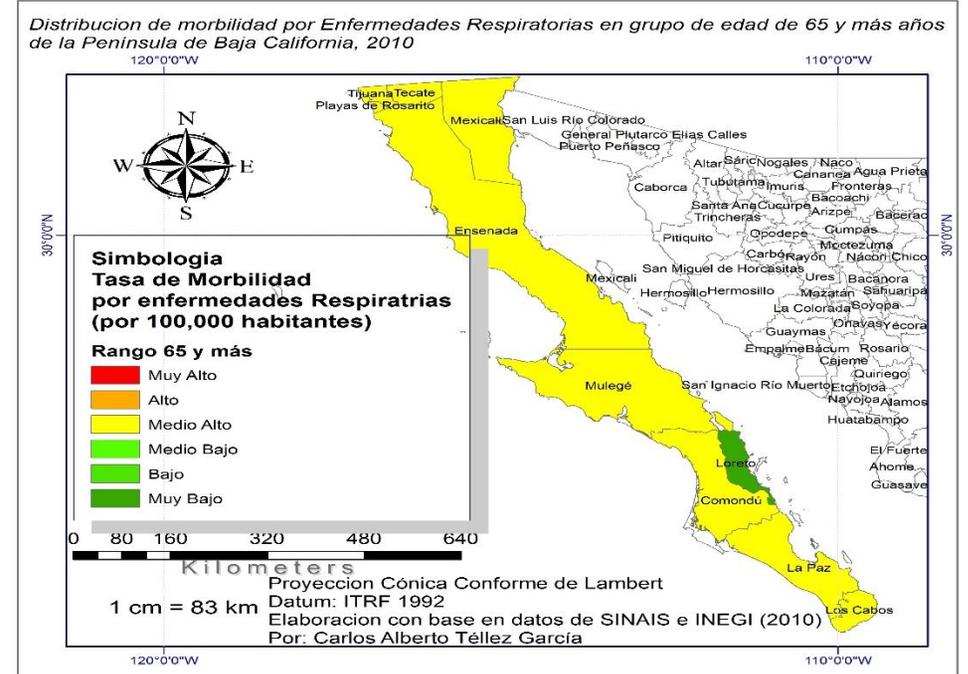
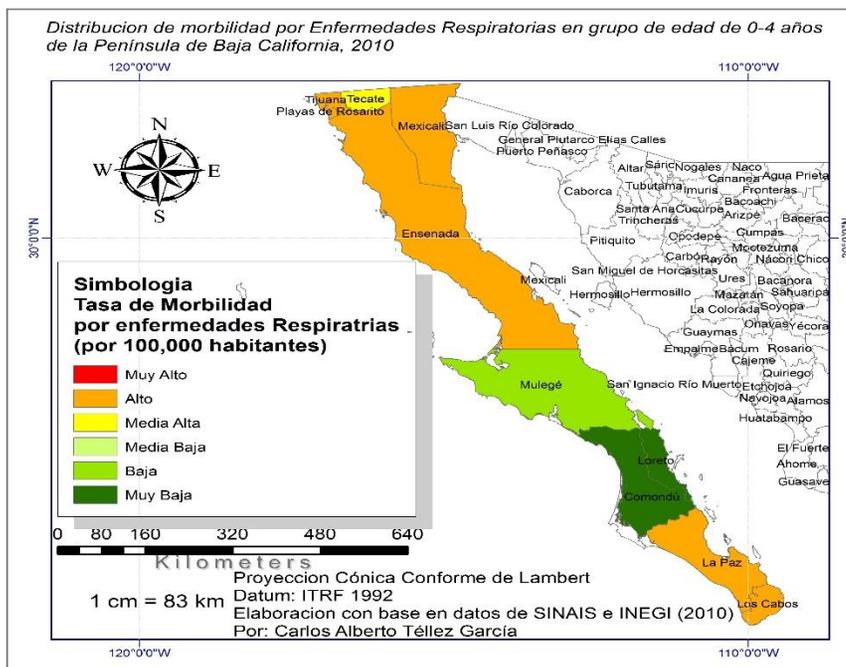


Tabla 1. Tasa de Morbilidad en la Península de Baja California, 2010.

Cve_Mun	Egresos Totales	Pob_Sum	P_0-4 años	P_65yMás	Egresos 0-4 años	Egresos 65 y más	TM_0-4años	TM 65 y más	Z_0-4 años	Z_65 y más	Rango 0-4 años	Rango 65 y más
2004	7	1559683	149275	59287	3	0	2.01	0.00	-0.72	-0.37	2	3
2003	1	101079	9412	4759	4	0	42.50	0.00	-0.03	-0.37	3	3
2005	3	90668	8232	3887	0	1	0.00	25.73	-0.75	-0.14	2	3
2002	4	936826	82980	49000	5	2	6.03	4.08	-0.65	-0.33	2	3
2001	3	466814	43335	23692	1	2	2.31	8.44	-0.71	-0.30	2	3
3009	2	16738	1587	787	2	3	126.02	381.19	1.39	2.99	6	6
3003	5	251871	20976	13394	2	0	9.53	0.00	-0.59	-0.37	2	3
3002	2	59114	5743	3257	5	0	87.06	0.00	0.73	-0.37	5	3
3001	2	70816	6306	4370	10	0	158.58	0.00	1.95	-0.37	6	3
3008	10	238487	26146	5411	2	0	7.65	0.00	-0.62	-0.37	2	3

Fuente: Elaboración propia, 2016. En base a datos de INEGI y SINAIS (2010)

4.1.4 Temperaturas Extremas Máximas Cálidas en la Península de Baja California.

La temperatura atmosférica se conceptualiza como indicador de la cantidad de energía calorífica acumulada en el aire, ésta suele medirse en grados centígrados (García, 1986). Las temperaturas Máximas están ubicadas en la parte este de la península de Baja California estos son, Mexicali, Loreto y Los Cabos al sur, estas temperaturas oscilan de los 30 °C a 33°C; en contraste los municipios con menos temperaturas extremas están ubicados en la Costa Oeste de la península siendo los municipios de Tecate, Playas de Rosarito, Tijuana, al norte Ensenada, Mulegé y Comondú más al sur con temperaturas entre 23°C y 27° C. figura No.13.

4.1.5 Temperaturas Extremas Mínimas (Frías) en la Península de Baja California.

En este caso las temperaturas mínimas están ubicadas principalmente en el norte de la península, siendo los municipios de Tecate, Playas de Rosarito, Tijuana y gran parte de Ensenada las que presentan temperaturas de 1°C a 8°C, por el contrario municipio como Los Cabos, La Paz y Loreto ubicados al sur de la península sus temperaturas mínimas oscilan de los 14°C a los 18°C. Ver Figura 5.

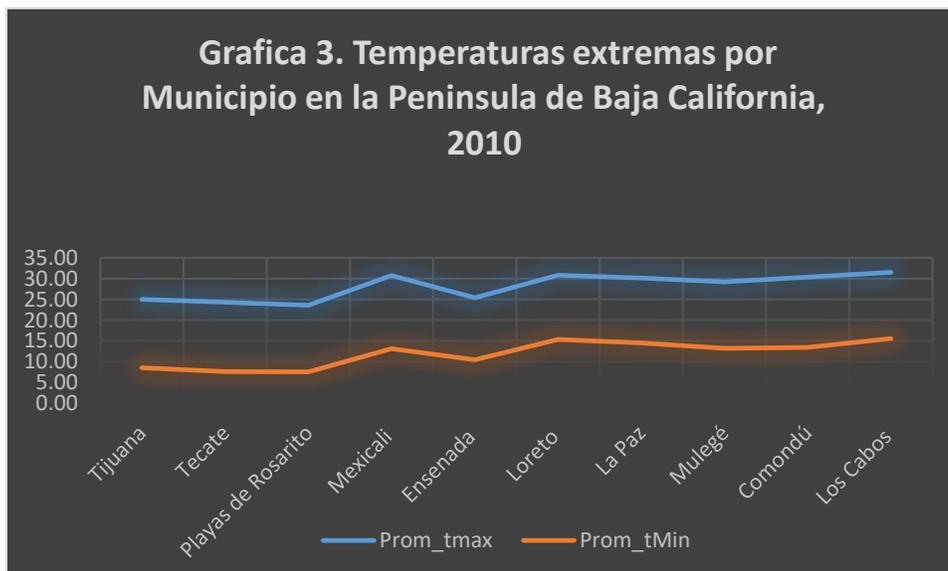


Figura 3. Temperaturas Extremas Anuales Frias de la Peninsula de Baja California, 2010

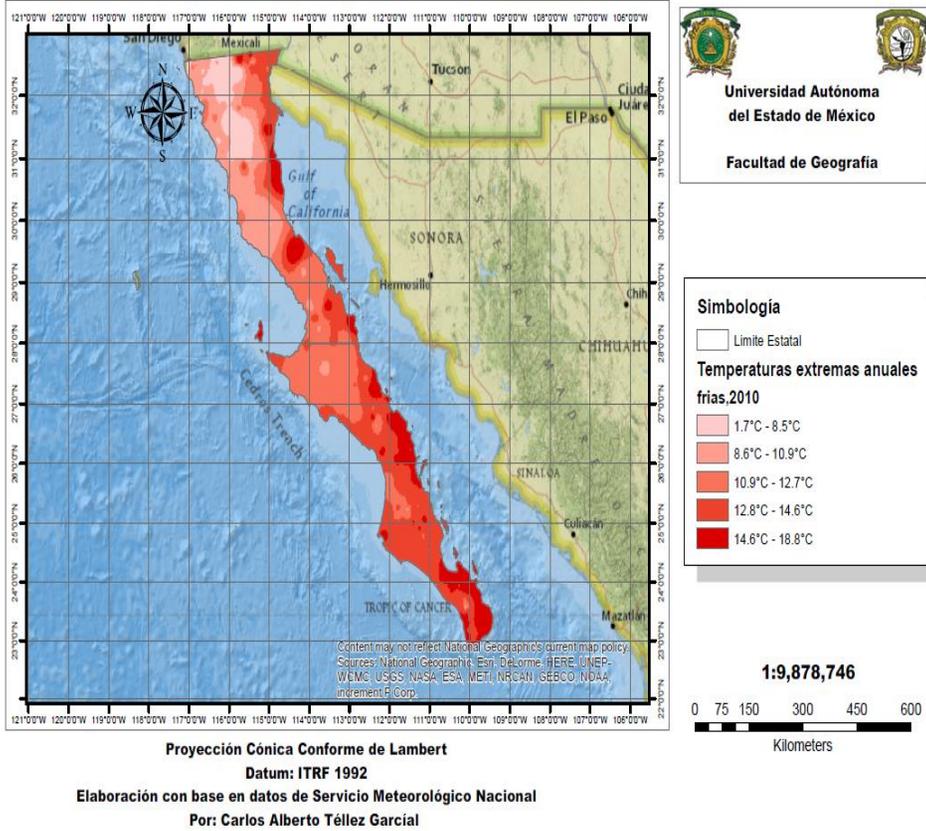
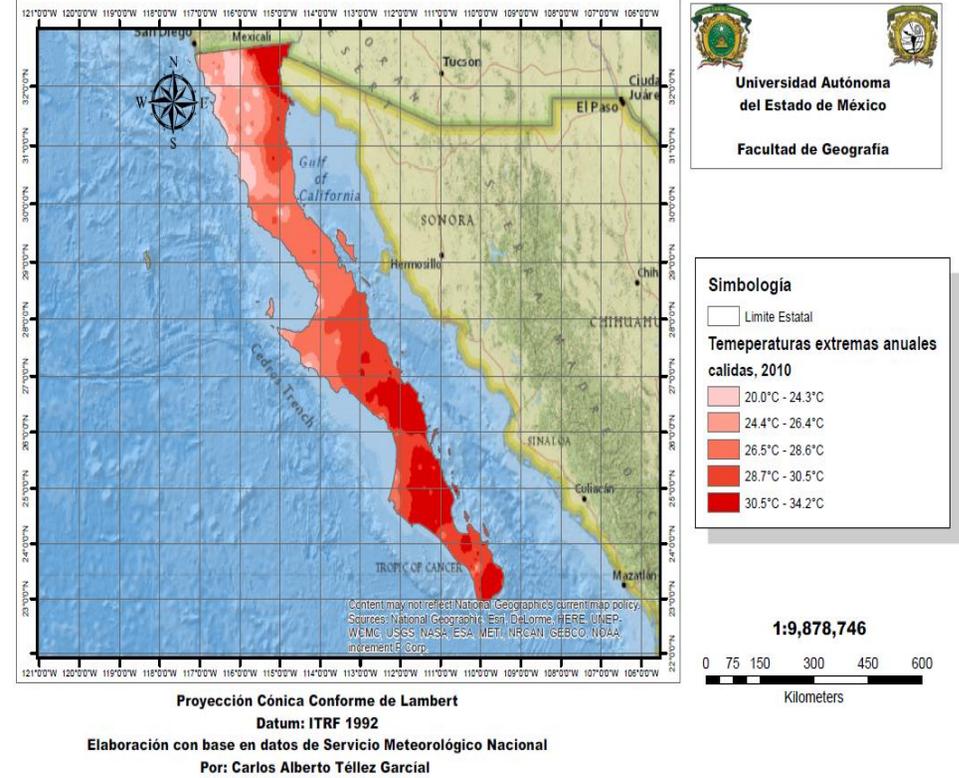


Figura 4. Temperaturas Extremas Anuales Calidas de la Peninsula de Baja California, 2010



4.1.6 Relación de Temperaturas Máximas y Mínimas con la morbilidad en la Península de Baja California.

La Temperatura es una condición que determina la transmisión del calor de un cuerpo con otro: del más caliente al más frío (García, 1986). En la Figura N.7 se observa que existe una estrecha relación entre la precipitación media anual con las temperaturas extremas, es decir, al haber poca humedad en el ambiente trae por consecuencia una oscilación térmica amplia, dando como resultado temperaturas extremas máximas altas, superando los 35°C y temperaturas mínimas por debajo de los 5°C como lo podemos observar en el mapa las temperaturas extremas frías (Figura 5) más altas que oscilan entre los 14 °C y los 19°C están ubicados principalmente cercanas a la costa este y sur de la península donde se ubican los municipios de La Paz, Los Cabos en Baja California Sur y Mexicali y Ensenada en Baja California; en contraste a la costa norte y la frontera de México con Estados Unidos las temperaturas son más frías (Figura 5) oscilando de 1°C a 9°C siendo Tecate, Tijuana y Playas de Rosarito los municipios afectados esto debido a la altitud de esos municipios oscilando entre de los 400 msnm hasta más de 1200 msnm.

Como se indica el coeficiente de correlación de Pearson es un índice cuyos valores absolutos oscilan entre 0 y 1, cuanto más cerca de 1 mayor ser la correlación y menor cuanto sea más cercano al 0.

Con base a la correlación de Pearson de las tasas de morbilidad por enfermedades respiratorias y grupos vulnerables en la península de Baja California observamos que la relación existente entre estas dos variables es casi nula, por lo tanto su relación es muy baja, eso quiere decir que las enfermedades respiratorias en la península de Baja California relacionadas con las temperaturas extremas en este caso es muy bajo y lo que abre puerta que la causa de esas enfermedades no sean por esos cambios de temperaturas, sino por otros motivos como virales, condiciones de vivienda o calidad de vida de la población. Ver tabla 2

Tabla 3. Correlación de Pearson para temperaturas extremas y morbilidad medida en egresos, en la Península de Baja California, 2010

Clave del Municipio	Nombre del Municipio	Egresos 0-4 años	Egresos de 65 y más	Tasa de morbilidad (TM) de 0-4 años	Tasa de morbilidad 65 y más	Promedio Temperatura	Promedio Temperatura. Min
2004	Tijuana	3	0	2.01	0.00	24.97	8.49
2003	Tecate	4	0	42.50	0.00	24.32	7.62
2005	Playas de Rosarito	0	1	0.00	25.73	23.58	7.52
2002	Mexicali	5	2	6.03	4.08	30.75	13.13
2001	Ensenada	1	2	2.31	8.44	25.42	10.40
3009	Loreto	2	3	126.02	381.19	30.80	15.37
3003	La Paz	2	0	9.53	0.00	30.17	14.51
3002	Mulegé	5	0	87.06	0.00	29.26	13.19
3001	Comondú	10	0	158.58	0.00	30.39	13.39
3008	Los Cabos	2	0	7.65	0.00	31.52	15.56
			Promedio	44.17	41.94		
			Desviación Estándar	55.77	113.34		

Tabla 4. Resumen de correlación de Pearson para temperaturas extremas y morbilidad medida en egresos, en la Península de Baja California, 2010

Correlación del Tasa de Morbilidad del grupo de 0 a 4 años con Temperaturas máximas (Tmax)	0.413187618
Correlación del Tasa de Morbilidad del grupo de 65 y más con Temperaturas máximas (Tmax)	0.26493547
Correlación Tasa de Morbilidad 0-4 años con Temperaturas mínimas (Tmin)	0.41318761
Correlación (TM) de 65 y más con Temperaturas mínimas (Tmin)	0.35317314
Fuente elaboración propia, 2016	

4.2 Estado de México.

4.2.1 Localización Estado de México.

El Estado de México se encuentra ubicado en centro de la república Mexicana, colinda con ocho estado de la republica lo cuales son; Hidalgo y Querétaro al norte, Puebla y Tlaxcala al Este, Michoacán al Oeste, Guerrero y Morelos al Sur y la Ciudad de México queda rodeada en su casi toda su totalidad por el estado de México posee una superficie mayor a 22 000 km², cuenta con 125 municipios y su capital es la Ciudad de Toluca. (Ver Figura 13).

4.3.2 Distribución de Grupos Vulnerables en el Estado de México

En la Figura No. 18 podemos observar la distribución de la población mayor a 65 años de edad donde se observa que los municipios que tienen una mayor población mayor a 65 años de edad son los municipios colindantes con la Ciudad de México son Ecatepec y Nezahualcóyotl al oriente del Estado de México, con valores altos encontramos los municipios de Toluca, Naucalpan y Tlalnepantla de Baz, los valores más bajos de 200-3000 habitantes se encuentre la Noreste, y Sureste y Suroeste del estado, los e municipios den Noroeste se encuentran valores de 300-9000 habitantes mayores a 65 y más años de edad.

Para el grupo de 0-4 años de edad los municipios del Suroeste, sureste, Noreste y Noroeste tiene los valores más bajos, el municipio de Ecatepec es el que tiene mayor población de 0-4 años de edad para los municipios colindantes al Oeste de la Ciudad de México sus valores son medios entre 27000-50000 habitantes de este grupo, en el valle de Toluca, el municipio que tiene mayor numero de 0-4 años de edad es Toluca.

Fig. 18 Distribución de Grupo Vulnerable de 65 y más años de Edad del Estado de México, 2010

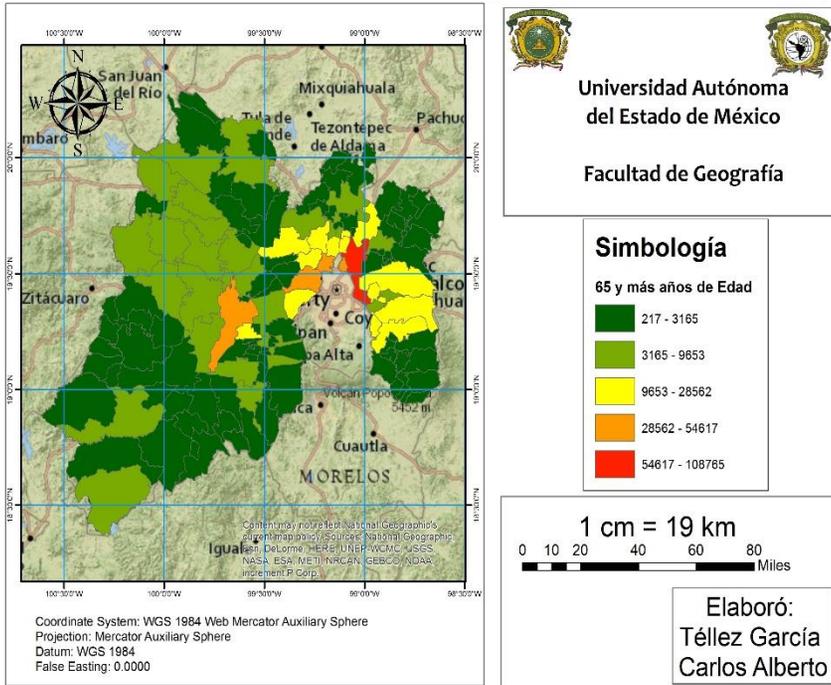
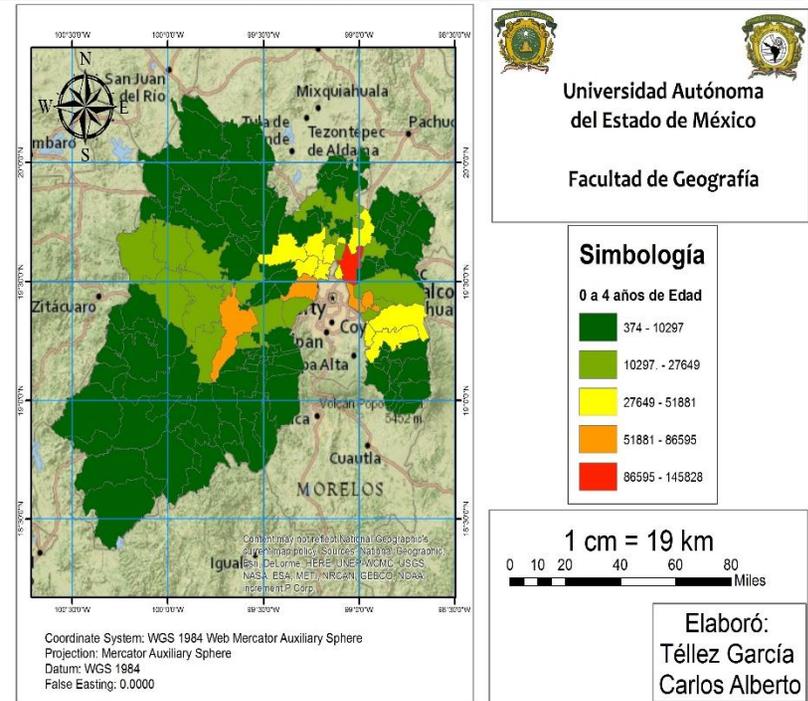
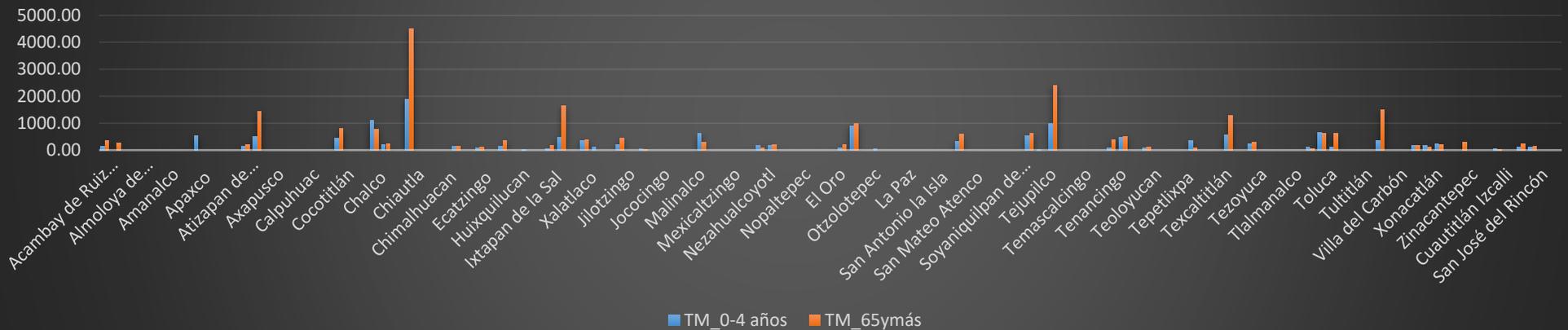


Fig. 19 Distribución de Grupo Vulnerable de 0-4 años de Edad del Estado de México, 2010



Grafica 4. asa de Morbilidad de los grupos vulnerables en el Estado de México, 2010



4.3.3 Casos y Tasas de Morbilidad de grupos vulnerables del Estado de México.

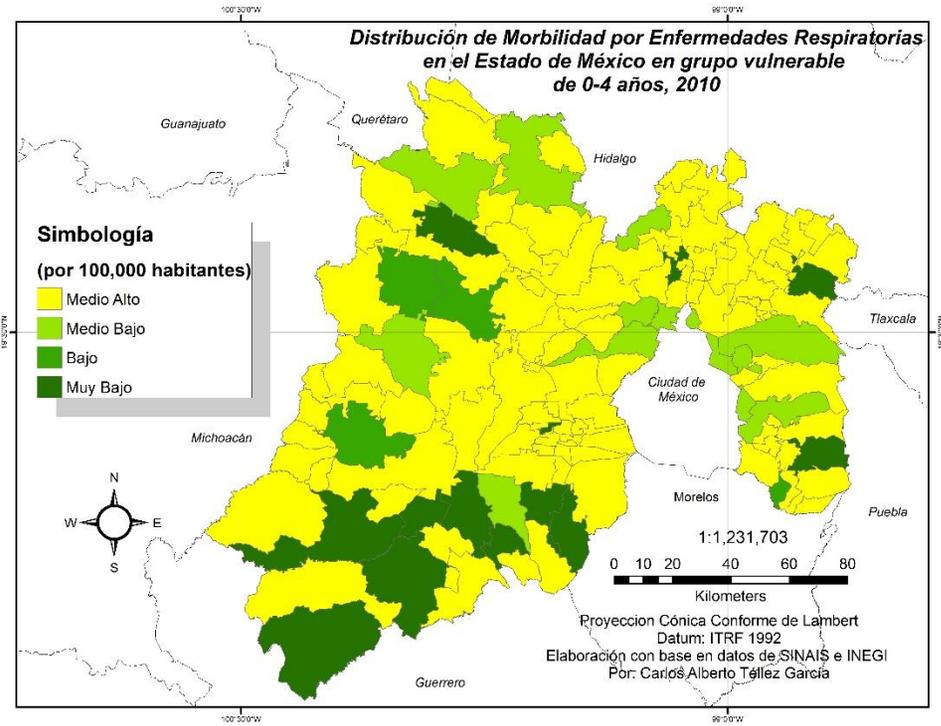
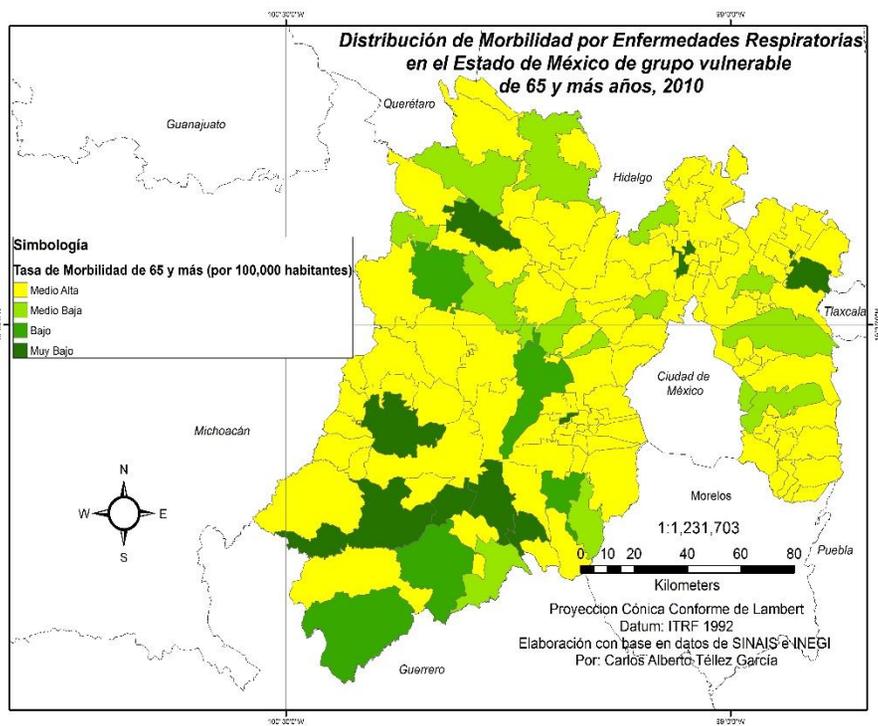
Se puede ubicar a los municipios de suroeste como los municipios con mayor tasa de morbilidad y de entrada de casos de enfermedades respiratorias siendo los municipios de Tejupilco, Temascaltepec, Tlatlaya, Tonatico, Zumpahuacan y Coatepec Harinas los más afectados, sin embargo municipios ubicados más al norte como Acambay, Atlacomulco, Atizapán, Jiquipilco, Morelos, y el oro también se ven afectados; En el oriente del estado de México ubicamos a Ecatepec y Chimalhuacán con las tasas más altas (Ver Tabla 4 y Grafica 5)

Municipio	Total (N° Egresos)	Población Total	Tasa Morbilidad
ACAMBAY	66	60918	108.34
ACOLMAN	43	136558	31.49
ACULCO	17	44823	37.93
ALMOLOYA DE ALQUISIRAS	10	14856	67.31
ALMOLOYA DE JUAREZ	51	147653	34.54
ALMOLOYA DEL RIO	7	10886	64.30
AMANALCO	11	22868	48.10
AMATEPEC	12	26334	45.57
AMECAMECA	46	48421	95.00
APAXCO	14	27521	50.87
ATENCO	8	56243	14.22
ATIZAPAN	36	10299	349.55
ATIZAPAN DE ZARAGOZA	413	489937	84.30
ATLACOMULCO	94	93718	100.30
ATLAUTLA	8	27663	28.92
AXAPUSCO	10	25559	39.13
AYAPANGO	7	8864	78.97
CALIMAYA	14	47033	29.77
CAPULHUAC	12	34101	35.19
CHALCO	191	140059	136.37
CHAPA DE MOTA	10	310130	3.22
CHIAUTLA	4	26191	15.27
CHICOLOAPAN	59	175053	33.70
CHICONCUAC	6	22819	26.29
CHIMALHUACAN	490	614453	79.75
COACALCO DE BERRIOZABAL	67	278064	24.10
COATEPEC HARINAS	68	36174	187.98

COCOTITLAN	2	12142	16.47
COYOTEPEC	28	39030	71.74
CUAUTITLAN	61	140059	43.55
CUAUTITLAN IZCALLI	193	511675	37.72
DONATO GUERRA	19	33455	56.79
ECATEPEC DE MORELOS	1,053	1656107	63.58
ECATZINGO	2	9369	21.35
HUEHUETOCA	55	100023	54.99
HUEYPOXTLA	10	39864	25.09
HUIXQUILUCAN	103	242167	42.53
ISIDRO FABELA	3	10308	29.10
IXTAPALUCA	360	467361	77.03
IXTAPAN DE LA SAL	21	33541	62.61
IXTAPAN DEL ORO	4	6629	60.34
IXTLAHUACA	89	141482	62.91
JALTENCO	13	26328	49.38
JILOTEPEC	30	83755	35.82
JILOTZINGO	8	17970	44.52
JIQUIPILCO	71	69031	102.85
JOCOTITLAN	35	61204	57.19
JOQUICINGO	5	12840	38.94
JUCHITEPEC	7	23497	29.79
LERMA	14	134799	10.39
MALINALCO	7	25624	27.32
MELCHOR OCAMPO	44	50240	87.58
METEPEC	27	214162	12.61
MEXICALTZINGO	4	11712	34.15
MORELOS	35	28426	123.13
NAUCALPAN DE JUAREZ	752	833779	90.19
NEXTLALPAN	8	31691	25.24
NEZAHUALCOYOTL	810	1110565	72.94
NICOLAS ROMERO	71	366602	19.37
NOPALTEPEC	8	8895	89.94
OCOYOACAC	11	61805	17.80
OCUILAN	11	31803	34.59
ORO, EL	35	34446	101.61
OTUMBA	34	34232	99.32
OTZOLOAPAN	3	4864	61.68
OTZOLOTEPEC	18	78146	23.03
OZUMBA	17	27207	62.48
PAPALOTLA	1	4147	24.11

PAZ, LA	141	253845	55.55
POLOTITLAN	4	13002	30.76
RAYON	2	12748	15.69
SAN ANTONIO LA ISLA	3	22152	13.54
SAN FELIPE DEL PROGRESO	173	121396	142.51
SAN MARTIN DE LAS PIRAMIDES	11	24851	44.26
SAN MATEO ATENCO	15	72579	20.67
SAN SIMON DE GUERRERO	4	6272	63.78
SANTO TOMAS	5	9111	54.88
SOYANIQUILPAN DE JUAREZ	5	11798	42.38
SULTEPEC	49	25809	189.86
TECAMAC	105	364579	28.80
TEJUPILCO	300	71077	422.08
TEMAMATLA	2	11206	17.85
TEMASCALAPA	12	35987	33.35
TEMASCALCINGO	41	62695	65.40
TEMASCALTEPEC	44	32870	133.86
TEMOAYA	53	90010	58.88
TENANCINGO	86	90946	94.56
TENANGO DEL AIRE	8	10578	75.63
TENANGO DEL VALLE	54	77965	69.26
TEOLOYUCAN	42	63115	66.55
TEOTIHUACAN	31	53010	58.48
TEPETLAOXTOC	5	27944	17.89
TEPETLIXPA	6	18327	32.74
TEPOTZOTLAN	35	88559	39.52
TEQUIQUIAC	11	33907	32.44
TEXCALTITLAN	16	17390	92.01
TEXCOCO	81	235151	34.45
TEZOYUCA	6	35199	17.05
TIANGUISTENCO	32	70682	45.27
TIMILPAN	13	15391	84.46
TLALMANALCO	17	46130	36.85
TLALNEPANTLA DE BAZ	344	664225	51.79
TLATLAYA	53	32997	160.62
TOLUCA	339	819561	41.36
TONATICO	16	12099	132.24
TULTEPEC	73	131567	55.49
TULTITLAN	175	486998	35.93
VALLE DE BRAVO	60	61599	97.40

VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD	237	357645	66.27
VILLA DE ALLENDE	28	47709	58.69
VILLA DEL CARBON	29	44881	64.62
VILLA GUERRERO	37	59991	61.68
VILLA VICTORIA	76	94369	80.53
XALATLACO	5	26865	18.61
XONACATLAN	21	46331	45.33
ZACAZONAPAN	1	4051	24.69
ZACUALPAN	13	15121	85.97
ZINACANTEPEC	13	167759	7.75
ZUMPAHUACAN	27	16365	164.99
ZUMPANGO	59	159647	36.96



De acuerdo con los mapas muestra valores medios y bajos distribuidos en el estado de México tanto para los grupos vulnerables de 65 y más y 0-4 años de edad, sin embargo se muestra al sur del estado la variabilidad de la distribución para los dos grupos, es decir, son los que presentan valores más bajos de la tasa analizada, para el grupo de edad de 65 y más los municipios del sureste y noreste son los que presentan la tasa más baja, el centro del estado tiene una tasa media alta al igual que el oriente y occidente del municipio; Para los grupos de 0-4 años de edad también el sureste presenta una tasa muy baja, mientras que el centro, noreste presente valores medio alto.

4.2.4 Temperaturas Extremas Cálidas en el Estado de México.

Las Temperaturas extremas Cálidas en el estado de México se ubican en el suroeste del estado en los municipios de Amatepec, Tejupilco, Tlatlaya, Sultepec y Oztoloapan con temperaturas con una oscilación de 29°C a los 36 °C esto se debe a la poca altitud debido que empieza la depresión del balsas creando microclimas conforme va descendiendo; mientras tanto los municipios que presentan menores temperaturas son tres: Tenango, Toluca y Zinacantepec ubicados en la parte centro-occidental del estado de México, registrando sus temperaturas máximas entre los 9°C a los 18.8°C esto es consecuencia a la altitud de ese sitio que puede superan los 2000 msnm. En el oriente del estado de México encontramos temperaturas más templadas entre los 22°C a los 25°C sin embargo municipios como Ixtapaluca, Texcoco, Amecameca y Tlamanalco que se encuentran junto al estado de Puebla también presentan pocas temperaturas muy cálidas debido a la altitud del lugar. (Ver Figura 14)

4.2.5 Temperaturas Extremas Frías en el Estado de México.

Las temperaturas extremas mínimas en el estado de México se ubican en el centro-Norte- Occidental del estado es decir, principalmente en los municipios de Toluca, Metepec, Zinacantepec, Almoloya de Juárez, Lerma, Calimaya, Ocoyoacac, San Felipe del Progreso, Ixtlahuaca, Atlacomulco, Jocotitlán, Temoaya, Otozolotepec y Xonacatlán, en la parte oriente del estado de México podemos encontrar a los municipios de Texcoco, Chalco y Tlalmanlco con la misma condición, es decir una oscilación de temperaturas mínimas de 0°C – 5°C; En contraste los municipios con temperaturas menos frías son los que se encuentran al suroeste del estado los cuales son Tejupilco, Amatepec, Oztoloapan, Santo Tomás, Sultepec y Zacualpan con una oscilación de temperaturas mínimas de 15°C- 20.4°C. (Ver figura 42).

Figura 14. Temperaturas Extremas Anuales Cálidas del Estado de México, 2010

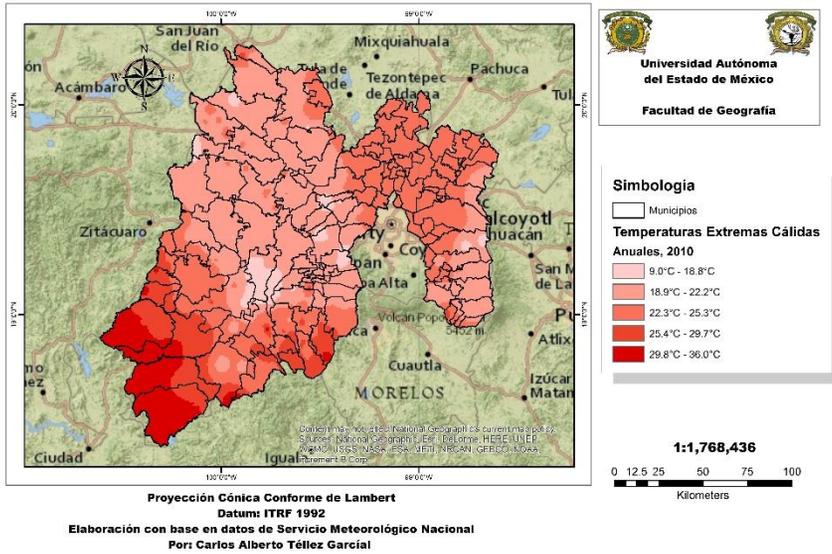
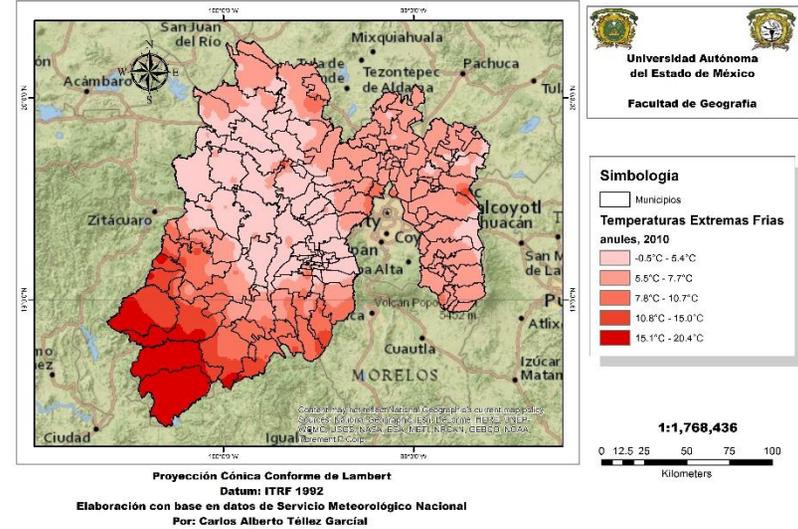
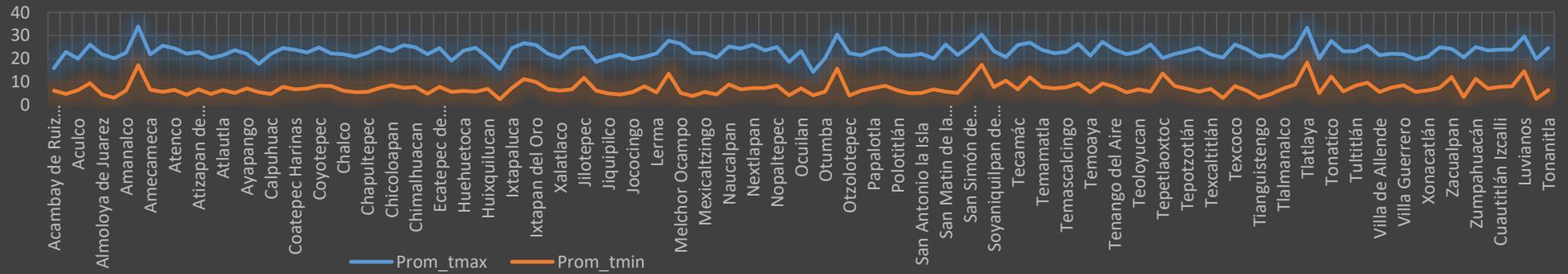


Figura 15. Temperaturas Extremas Anuales Frías del Estado de México, 2010



Gráfica 5. de Temperaturas Extremas en el Estado de México, 2010.



3.2.6 Relación de Temperaturas Máximas y Mínimas con la morbilidad en el Estado de México.

Para este análisis es necesario tomar en cuenta a las temperaturas extremas mínimas y máximas así como la precipitación del lugar, en este caso encontramos una estrecha relación de las temperaturas máximas y mínimas con la precipitación y la tasa de morbilidad, es decir, los municipios más calurosos o que presentan las mayores temperaturas (superior a 30°C en el caso del Estado de México) son también lugares que presentan una precipitación elevada (superior a los 1200 mm anuales ver figura 17) y también tiene relación con las entradas de casos y una tasa de morbilidad alta, es decir, estos municipios presentan una tasa de morbilidad alta como lo son Tejupilco y Tlatlaya principalmente, sin embargo municipios que presentan temperaturas mínimas no tienen tanta relación con la precipitación pero si con la tasa morbilidad como es el caso de Acambay y Atlacomulco, sin embargo encontramos municipios con temperaturas mínimas muy bajas y se presentan pocos casos de enfermedades respiratorias, esto puede deberse a la calidad de los servicios en comparación a otros municipios.

Como indica el coeficiente de correlación de Pearson es un índice cuyos valores absolutos oscilan entre 0 y 1, cuanto más cerca de 1 mayor ser la correlación y menor cuanto sea más cercano al 0.

Con base a la correlación de Pearson de las tasas de morbilidad por enfermedades respiratorias y grupos vulnerables del Estado de México, observamos que la relación existente entre estas dos variables es casi nula o su valor es muy bajo, debido a que su valor no se acerca ni al 1 o 0, eso quiere decir que las enfermedades respiratorias en el Estado de México, relacionadas con las temperaturas extremas en este caso es muy bajo y lo que abre puerta que la causa de esas enfermedades no sean por esos cambios de temperaturas, sino por otros motivos como virales, condiciones de vivienda o calidad de vida de la población o defensas de cada persona y en este caso el grado de urbanidad y de contaminación en el Estado de México.. Ver tabla 5

Tabla 6. Correlación de Pearson de las temperaturas extremas con la tasa de morbilidad por grupo de edad en el Estado de México.

Clave Municipal	Tasa de Morbilidad 0-4 años	Tasa de Morbilidad 65 y más	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Municipio
15001	135.16	348.17	16	6.2	Acambay de Ruiz Castañeda
15002	0.00	274.24	22.9	4.8	Acolman
15003	0.00	0.00	20.1	6.5	Aculco
15004	0.00	0.00	26	9.5	Almoloya de Alquisiras
15005	0.00	0.00	22	4.6	Almoloya de Juárez
15006	0.00	0.00	20.2	3.2	Almoloya del río
15007	0.00	0.00	22.6	6.4	Amanalco
15008	0.00	0.00	33.9	17.2	Amatepec
15009	527.59	0.00	21.8	6.7	Amecameca
15010	0.00	0.00	25.6	5.7	Apaxco
15011	0.00	0.00	24.5	6.6	Atenco
15012	0.00	0.00	22.2	4.5	Atizapan
15013	127.51	208.18	23	6.8	Atizapan de Zaragoza
15014	505.00	1440.66	20.3	4.8	Atlacomulco
15015	0.00	0.00	21.5	6.5	Atlautla
15016	0.00	0.00	23.7	5.2	Axapusco
15017	0.00	0.00	22.1	7.2	Ayapango
15018	0.00	0.00	17.7	5.6	Calimaya
15019	0.00	0.00	22.1	4.8	Calpuhuac
15020	0.00	0.00	24.6	7.9	Coacalco de Berriozabal
15021	444.54	794.44	23.8	6.8	Coatepec Harinas
15022	0.00	0.00	22.7	7.1	Cocotitlán
15023	0.00	0.00	24.8	8.4	Coyotepec
15024	1104.97	761.72	22.3	8.2	Cuautitlán
15025	198.90	235.63	22	6.3	Chalco
15026	0.00	0.00	20.9	5.6	Chapa de Mota
15027	1901.14	4494.38	22.5	5.7	Chapultepec
15028	0.00	0.00	25	7.3	Chiautla
15029	0.00	0.00	23.3	8.6	Chicoloapan
15030	0.00	0.00	25.8	7.5	Chinconcuac
15031	126.95	145.61	24.9	7.8	Chimalhuacan
15032	0.00	0.00	22	4.9	Donato Guerra
15033	75.69	121.10	24.6	7.9	Ecatepec de Morelos
15034	0.00	0.00	19.2	5.7	Ecatzingo
15035	137.12	350.88	23.5	6.1	Huehuetoca
15036	0.00	0.00	24.7	5.8	Hueypoxtla
15037	4.69	0.00	20.6	7	Huixquilucan

15038	0.00	0.00	15.7	2.5	Isidro Fabela
15039	43.86	180.21	24.6	7.3	Ixtapaluca
15040	486.75	1661.63	26.7	11.2	Ixtapan de la Sal
15041	0.00	0.00	25.9	10	Ixtapan del Oro
15042	363.83	369.16	22.2	6.9	Ixtlahuaca
15043	101.15	0.00	20.4	6.2	Xalatlaco
15044	0.00	0.00	24.4	6.8	Jaltenco
15045	192.86	441.32	24.9	11.8	Jilotepec
15046	0.00	0.00	18.6	6.2	Jilotzingo
15047	37.61	25.99	20.5	5	Jiquipilco
15048	0.00	0.00	21.7	4.6	Jocotitlán
15049	0.00	0.00	19.9	5.6	Jococingo
15050	0.00	0.00	20.9	8.1	Juchitepec
15051	0.00	0.00	22.3	5.5	Lerma
15052	610.19	289.02	27.8	13.5	Malinalco
15053	0.00	0.00	26.5	5.2	Melchor Ocampo
15054	0.00	0.00	22.5	3.9	Metepec
15055	0.00	0.00	22.4	5.7	Mexicaltzingo
15056	0.00	0.00	20.5	4.6	Morelos
15057	169.80	67.74	25.3	8.9	Naucalpan
15058	178.99	188.78	24.4	6.8	Nezahualcoyotl
15059	0.00	0.00	26	7.3	Nextlapan
15060	0.00	0.00	23.6	7.3	Nicolas Romero
15061	0.00	0.00	25.1	8.5	Nopaltepec
15062	0.00	0.00	18.6	4.2	Ocoyoacac
15063	0.00	0.00	23.3	7.2	Ocuilan
15064	82.42	194.08	14.3	4.3	El Oro
15065	906.70	970.38	20.3	5.8	Otumba
15066	0.00	0.00	30.5	15.8	Otzoloapan
15067	44.84	0.00	22.4	4.1	Otzolotepec
15068	0.00	0.00	21.5	6.2	Ozumba
15069	0.00	0.00	23.7	7.3	Papalotla
15070	0.00	0.00	24.6	8.4	La Paz
15071	0.00	0.00	21.5	6.4	Polotitlán
15072	0.00	0.00	21.4	5.1	Rayón
15073	0.00	0.00	22.1	5.3	San Antonio la Isla
15074	319.72	583.84	20.1	6.8	San Felipe del Progreso
15075	0.00	0.00	26.1	5.8	San Matin de la Piramides
15076	0.00	0.00	21.6	5.2	San Mateo Atenco
15077	0.00	0.00	25.5	11	San Simón de Guerrero
15078	0.00	0.00	30.5	17.4	Santo Tomás

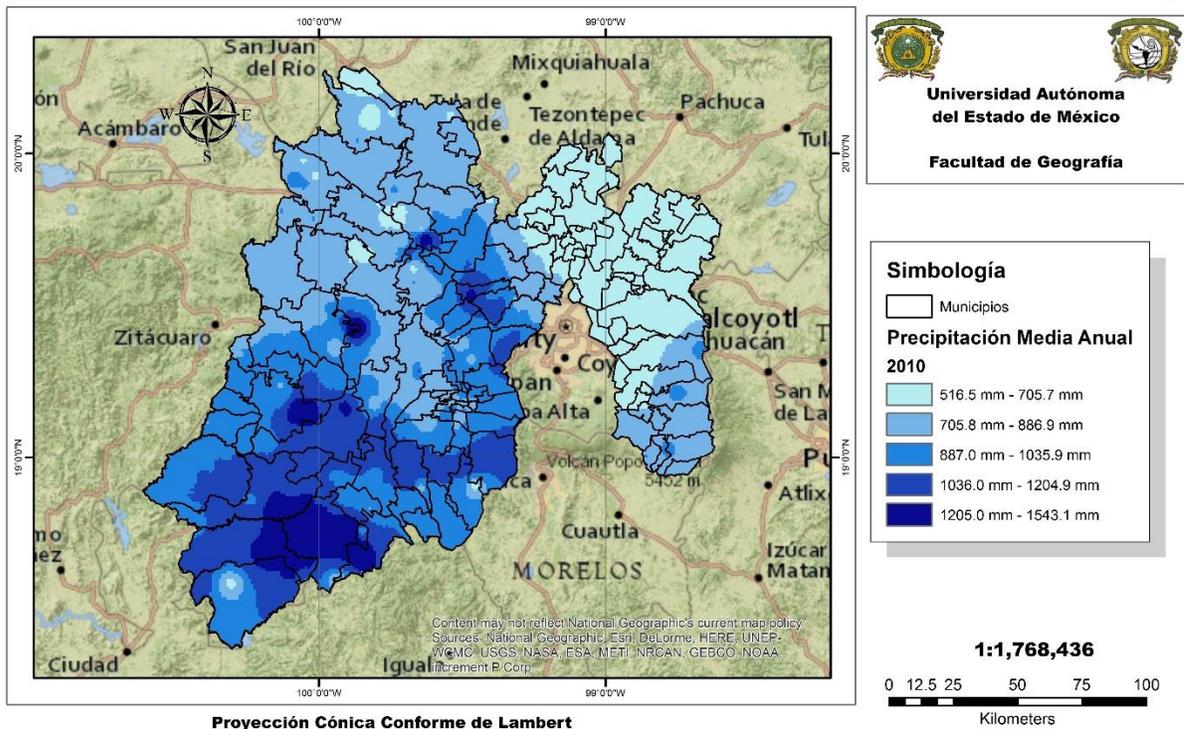
15079	0.00	0.00	23.3	7.8	Soyaniquilpan de Juarez
15080	540.54	619.93	20.7	10.6	Sultepec
15081	16.23	0.00	25.9	6.8	Tecamác
15082	998.52	2404.50	26.9	12	Tejupilco
15083	0.00	0.00	23.8	7.8	Temamatla
15084	0.00	0.00	22.4	7.2	Temascalapa
15085	0.00	0.00	23	7.7	Temascalcingo
15086	0.00	0.00	26.4	9.3	Temascaltepec
15087	89.11	390.41	21.3	5.6	Temoaya
15088	468.13	498.24	27.3	9.3	Tenancingo
15089	0.00	0.00	23.9	7.9	Tenango del Aire
15090	71.53	100.35	21.9	5.5	Tenango del Valle
15091	0.00	0.00	23.1	6.8	Teoloyucan
15092	0.00	0.00	26.1	5.8	Teotihuacan
15093	0.00	0.00	20.3	13.7	Tepetlaoxtoc
15094	341.69	81.70	22.1	8.2	Tepetlixpa
15095	0.00	0.00	23.3	7.1	Tepotzotlán
15096	0.00	0.00	24.7	5.8	Tequisquiac
15097	560.22	1272.73	21.8	7	Texcaltitlán
15098	0.00	0.00	20.5	3	Texcalyacac
15099	226.62	288.87	26.1	8.2	Texcoco
15100	0.00	0.00	24	6.2	Tezoyuca
15101	0.00	0.00	21	3.1	Tianguistengo
15102	0.00	0.00	21.6	4.8	Timilpan
15103	0.00	0.00	20.4	7.1	Tlalmanalco
15104	117.76	53.59	24.4	8.9	Tlalnepentla de Baz
15105	640.05	634.13	33.3	18.4	Tlatlaya
15106	105.66	612.14	20.1	5.1	Toluca
15107	0.00	0.00	27.7	12.3	Tonatico
15108	0.00	0.00	23.2	5.9	Tultepec
15109	0.00	0.00	23.3	8.4	Tultitlán
15110	353.03	1485.31	25.7	9.7	Valle de Bravo
15111	0.00	0.00	21.5	5.7	Villa de Allende
15112	0.00	0.00	22.2	7.6	Villa del Carbón
15113	179.09	184.23	21.9	8.6	Villa Guerrero
15114	162.28	101.76	19.7	5.7	Villa Victoria
15115	235.48	193.52	20.9	6.4	Xonacatlán
15116	0.00	0.00	24.9	7.5	Zacazonapan
15117	0.00	304.18	24.3	12.1	Zacualpan
15118	0.00	0.00	20.6	3.5	Zinacantepec
15119	0.00	0.00	25	11.3	Zumpahuacán

15120	46.60	15.59	23.6	7.1	Zumpango
15121	0.00	0.00	23.9	7.9	Cuautitlán Izcalli
15122	115.84	218.02	23.9	8.1	Valle de Chalco Solidaridad
15123	98.46	126.58	29.6	14.6	Luvianos
15124	0.00	0.00	20	2.7	San José del Rincón
15125	0.00	0.00	24.6	6.5	Tonanitla

Tabla 7. Resumen de correlación de Pearson para temperaturas extremas y morbilidad medida en egresos, en el Estado de México, 2010

Correlación Tasa de Morbilidad de 0-4 años con Temperatura máxima	0.06335845
Correlación Tasa de Morbilidad de 64 y más con Temperatura máxima	0.04701905
Correlación Tasa de Morbilidad de 0-4 años con Temperatura mínima	0.17304578
Correlación Tasa de Morbilidad de 65 y más con Temperatura mínima	0.1099825

Figura 16. Precipitación Media Anuales Frias del Estado de México, 2010

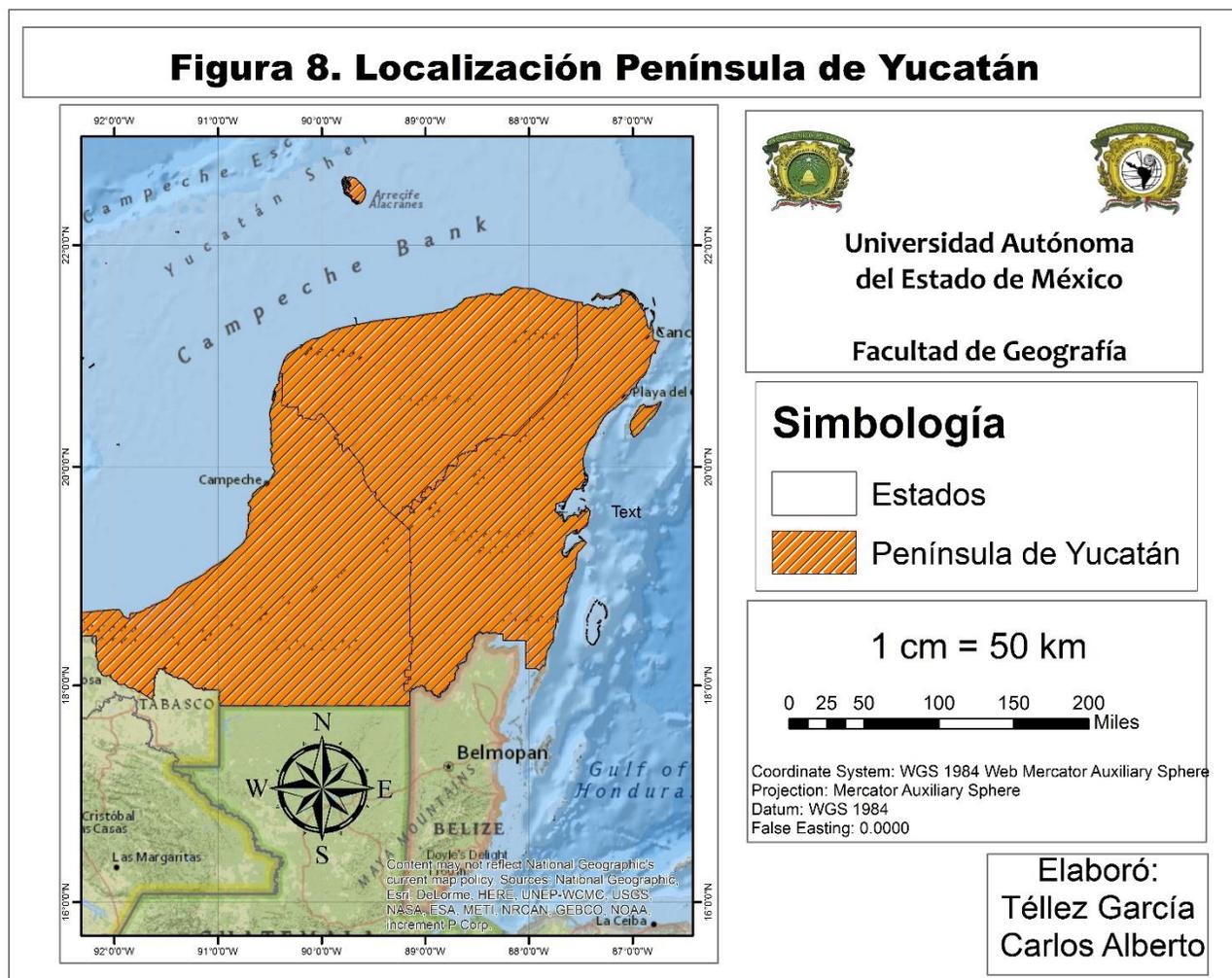


Proyección Cónica Conforme de Lambert
Datum: ITRF 1992
Elaboración con base en datos de Servicio Meteorológico Nacional
Por: Carlos Alberto Téllez García

4.2 Península de Yucatán.

4.2.1 Localización de la Península de Yucatán.

El área de estudio Península de Yucatán, se reconoce como una porción septentrional de Mesoamérica, que ayuda a delimitar el golfo de México del mar Caribe en el extremo sureste de América del Norte. Presenta un territorio de aproximadamente 145,000 km². Se encuentra integrada por los estados de Yucatán, Quintana Roo así como Campeche. Ver Figura 19.



4.2.2 Distribución de la población Vulnerable en la Península de Yucatán.

De la población infantil del grupo vulnerable de 0-4 años de edad en la península de Yucatán destacan dos municipios, los cuales acumulan más de 26, 000 habitantes menores de cuatro años, estos municipios son: Mérida en Yucatán y Benito Juárez en Quintana Roo. El rango de distribución de 8,000 a 25 000 habitantes de éste grupo, se presenta en cuatro municipios: Campeche y Carmen en Campeche y Othón P. Blanco y Solidaridad en Quintana Roo, mientras tanto en más de la mitad del estado de Yucatán se presenta la población de habitantes menores a cuatro años inferior con valor de 2000 habitantes. Los municipios de Escárcega, Calakmul, Champotón, Hecelchakán, Tenabo, Candelaria y Calkiní en Campeche, Felipe Carrillo Puerto y José María Morelos en Quintana Roo tienen valores e 2,000 a 9,000 habitantes menores a cuatro años de edad. Figura 20.

La población vulnerable mayor a 65 años de edad en la península de Yucatán se localiza en el centro del estado de Yucatán, figura 21. Mientras que la mayoría de los municipios de Yucatán, Campeche y Quintana Roo tiene una población que varía de 94 a 3,000 habitantes mayores de 65 años. Se presentan cuatro municipios que tienen más 5,000 habitantes con grupo de edad mayor a 65 años los cuales son: Benito Juárez y Othón P. Blanco en Quintana Roo y los municipios de Carmen y Campeche en Campeche. Al norte de la península se observan valores bajos que no superan los 3,000 habitantes para el grupo vulnerable de edad mayores de 65 años de edad.

Fig. 23 Distribución de Grupo Vulnerable de 0 a 4 años de Edad de la Península de Yucatán, 2010

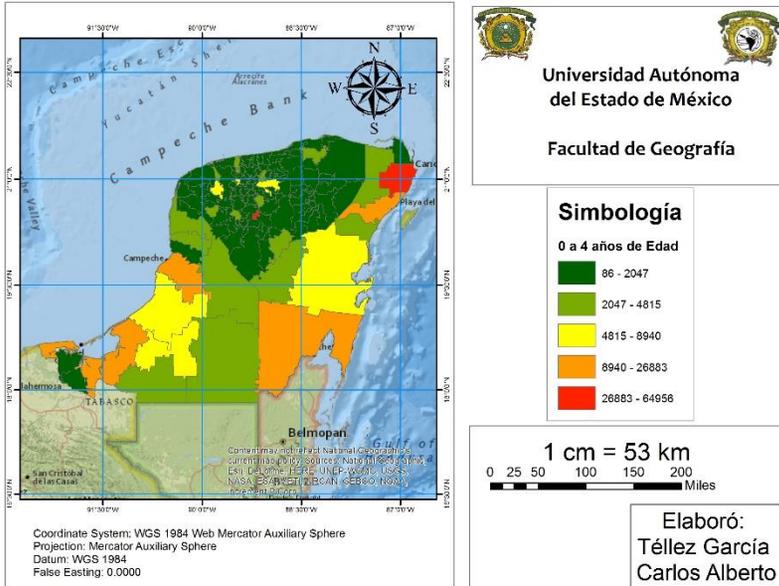
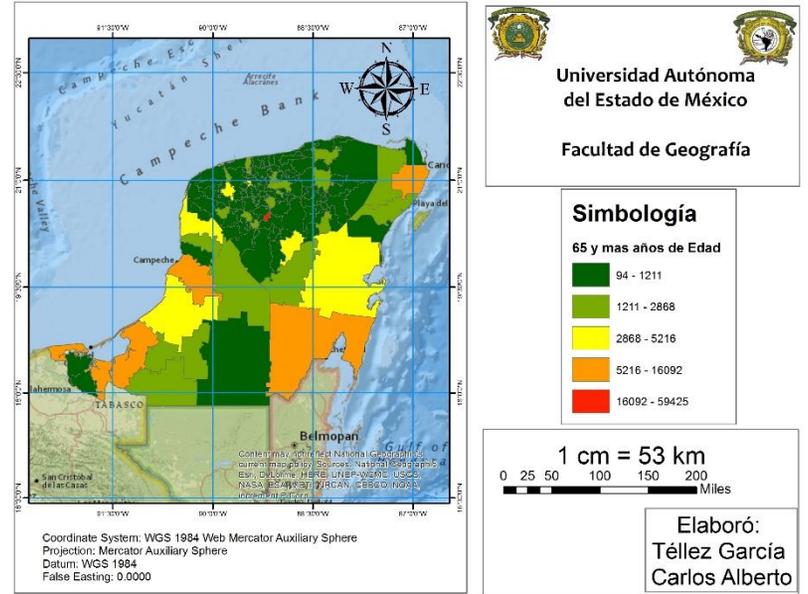
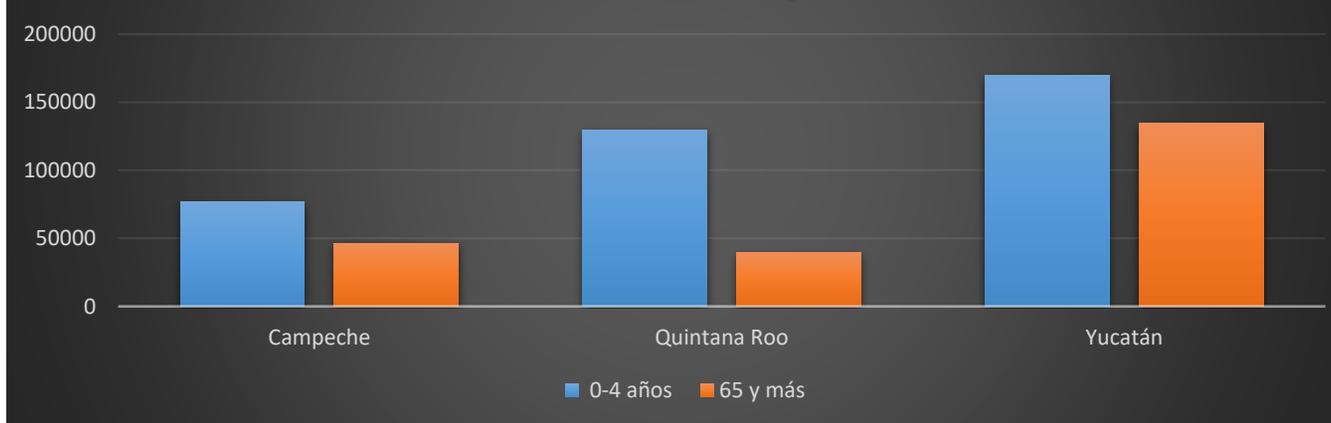


Fig. 22 Distribución de Grupo Vulnerable de 65 y más años de Edad de la Península de Yucatán, 2010



Grafica 6. de Distribución de los grupos vulnerables en la Península de Yucatán por estado, 2010



4.2.3 Casos y Tasas de Morbilidad de grupos vulnerables de la Península de Yucatán.

En la Península de Yucatán existen 110 municipios repartidos en los tres estados que dividen a la península de Yucatán, de los cuales 7 de ellos presentan una tasa de Morbilidad por enfermedades respiratorias mayor al 15 % de la población vulnerable por grupos de edad, estos municipios son Carmen, Hecelchakán, Palizada, Calakmul, Candelaria en Campeche y Cozumel, Felipe Carrillo Puerto, Othón P. Blanco, Benito Juárez, Lázaro Cárdenas, solidaridad y Tulum en Quintana Roo, siendo los niños menores a 5 años los más afectados en comparación a los mayores de 60 años. A pesar que el número de casos por enfermedades respiratorias disminuyen de manera considerable al quitar los demás grupos de edad y dejar solo los menores de 5 años y mayores de 60 años se ven más afectados el grupo de menores de 5 años y solo hay entradas de casos registrados entre 5-11 para el año 2010. Ver tabla 4.5.6.

Tabla 8. Tasa de Morbilidad de Campeche por enfermedades Respiratorias.

Clave Municipal	Municipio	Tasa de Morbilidad de 0-4 años	Tasa de Morbilidad de 65 y más	Z 0-4años	Z_65ymás	Rango 1	Rango 2
04001	Calkiní	20.77	0.00	-0.20	-0.16	3	3
04002	Campeche	57.01	31.07	0.08	0.09	4	4
04003	Carmen	44.19	0.00	-0.02	-0.16	3	3
04004	Champotón	61.54	60.30	0.12	0.31	4	4
04005	Hecelchakán	105.08	0.00	0.46	-0.16	4	3
04006	Hopelchèn	46.35	213.86	0.00	1.51	3	6
04007	Palizada	120.63	0.00	0.58	-0.16	5	3
04008	Tenabo	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
04009	Escárcega	208.62	0.00	1.27	-0.16	6	3
04010	Calakmul	151.33	0.00	0.82	-0.16	5	3
04011	Candelaria	133.16	0.00	0.68	-0.16	5	3

Tabla 8. Tasa de Morbilidad de Quintana Roo

Clave municipal	Municipio	Egresos 65 y más	Tasa de Morbilidad de 0-4 años	Tasa de Morbilidad de 65 y más	Z 0-4años	Z_65ymás	Rango 1	Rango 2
23001	Cozumel	1	40.03	39.81	-0.05	0.15	3	4
23002	Felipe Carrillo Puerto	0	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
23003	Isla Mujeres	0	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
23004	Othón P. Blanco	0	40.08	0.00	-0.05	-0.16	3	3
23005	Benito Juárez	1	27.71	6.67	-0.15	-0.11	3	3
23006	José María Morelos	0	25.03	0.00	-0.17	-0.16	3	3
23007	Lázaro Cárdenas	0	181.03	0.00	1.05	-0.16	6	3
23008	Solidaridad	0	32.99	0.00	-0.11	-0.16	3	3
23009	Tulum	7	178.15	1245.55	1.03	9.56	6	6

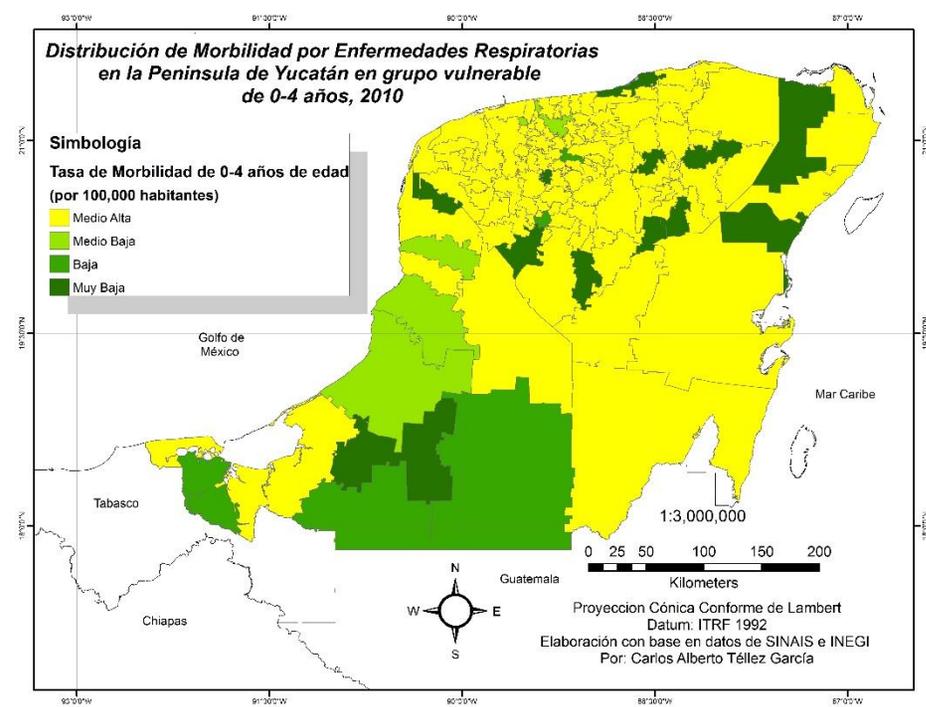
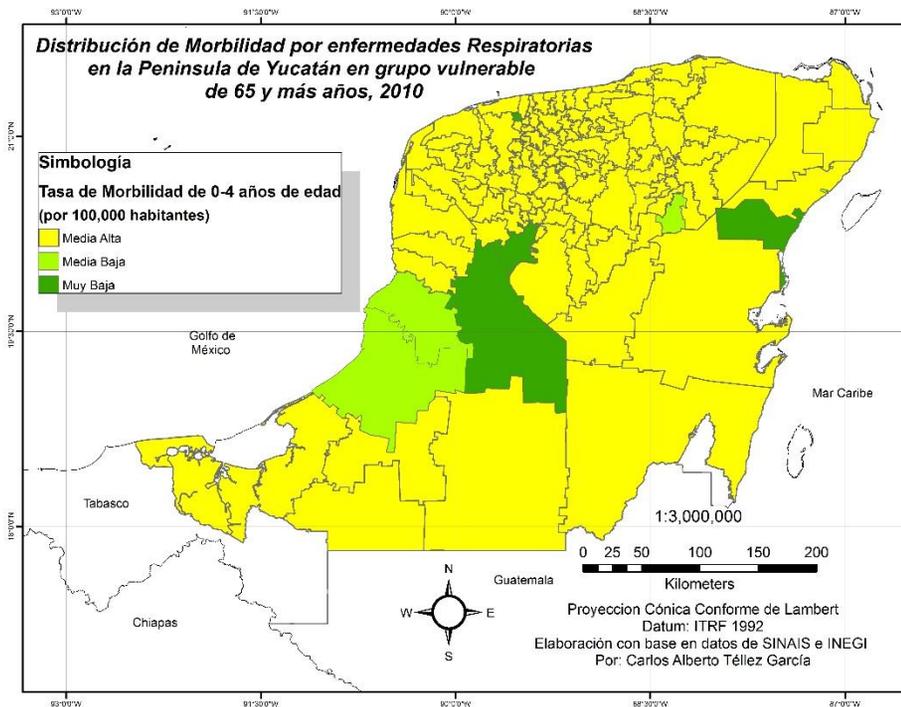
Tabla 9 Tasa de Morbilidad para el Estado de Yucatán

Cve_Mun	Municipio	TM_0-4 años	TM_65 y más	Z 0-4años	Z_65ymás	Rango 1	Rango 2
31001	Abalá	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31002	Acanchen	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31003	Akil	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31004	Baca	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31005	Bokobá	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31006	Buctzotz	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31007	Cacalchen	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31008	Calotmul	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31009	Cansahcab	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31010	Cantamayec	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31011	Celestún	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31012	Cenotillo	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31013	Conkal	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31014	Cuncunul	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31015	Cuzama	331.13	0.00	2.23	-0.16	6	3
31016	Chacsinkin	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3

31017	Chankom	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31018	Chapab	21.57	0.00	-0.20	-0.16	3	3
31019	Chemax	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31020	Chicxulub Pueblo	101.32	201.61	0.43	1.42	4	6
31021	Chichimila	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31022	Chikindzonot	263.16	0.00	1.70	-0.16	6	3
31023	Chocholá	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31024	Chumayel	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31025	Dzán	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31026	Dzemul	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31027	Dzidzantún	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31028	Dzilam de Bravo	230.41	0.00	1.44	-0.16	6	3
31029	Dzilam Gonzalez	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31030	Dzitás	458.72	0.00	3.23	-0.16	6	3
31031	Dzoncauich	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31032	Espita	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31034	Hocabá	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31035	Hoctún	156.25	0.00	0.86	-0.16	5	3
31037	Huhí	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31038	Hunucmá	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31039	Ixil	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31040	Izamal	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31041	Kanasín	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31042	Kantunil	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31043	Kaua	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31044	Kinchil	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31045	Kopomá	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31046	Mama	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31047	Mani	146.56	0.00	0.78	-0.16	5	3
31048	Mexcanú	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31049	Mayapán	1.63	0.00	-0.35	-0.16	3	3
31050	Mérida	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31051	Mocochá	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31052	Motul	105.71	0.00	0.46	-0.16	4	3
31053	Muna	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31054	Muxupip	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31055	Opichén	33.42	0.00	-0.10	-0.16	3	3
31056	Oxkutzcab	491.80	723.59	3.49	5.49	6	6
31057	Panabá	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31058	Peto	21.83	0.00	-0.19	-0.16	3	3
31059	Progreso	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3

31060	Quintana Roo	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31061	Rio Lagartos	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31062	Sacalum	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31063	Samahij	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31064	Sanahcat	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31065	San Felipe	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31066	Santa Elena	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31067	Seyé	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31068	Sinanché	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31069	Sotuta	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31070	Sucilá	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31071	Sudzal	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31072	Suma	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31073	Tahdziú	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31074	Tahmek	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31075	Teabo	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31076	Tecoh	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31077	Tekal de Venegas	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31078	Tekantó	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31079	Tekax	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31080	Tekit	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31081	Tekom	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31082	Telcha Pueblo	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31083	Puerto Telchac	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31084	Temax	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31085	Temozón	621.12	0.00	4.50	-0.16	6	3
31086	Tepakán	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31087	Tetiz	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31088	Teya	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31089	Ticul	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31090	Timucuy	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31091	Tinum	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31092	Tixcacalcupul	438.60	75.19	3.07	0.43	6	4
31093	Tikokob	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31094	Tixmehuac	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31095	Tixpehual	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31096	Tizimin	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31097	Tunkas	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31098	Tzucacab	909.09	0.00	6.75	-0.16	6	3
31099	Uayma	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31100	Ucú	20.91	0.00	-0.20	-0.16	3	3

31101	Umán	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31102	Valladolid	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31103	Xocchel	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31104	Yaxcaba	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31105	Yaxkukul	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3
31106	Yobaín	0.00	0.00	-0.36	-0.16	3	3



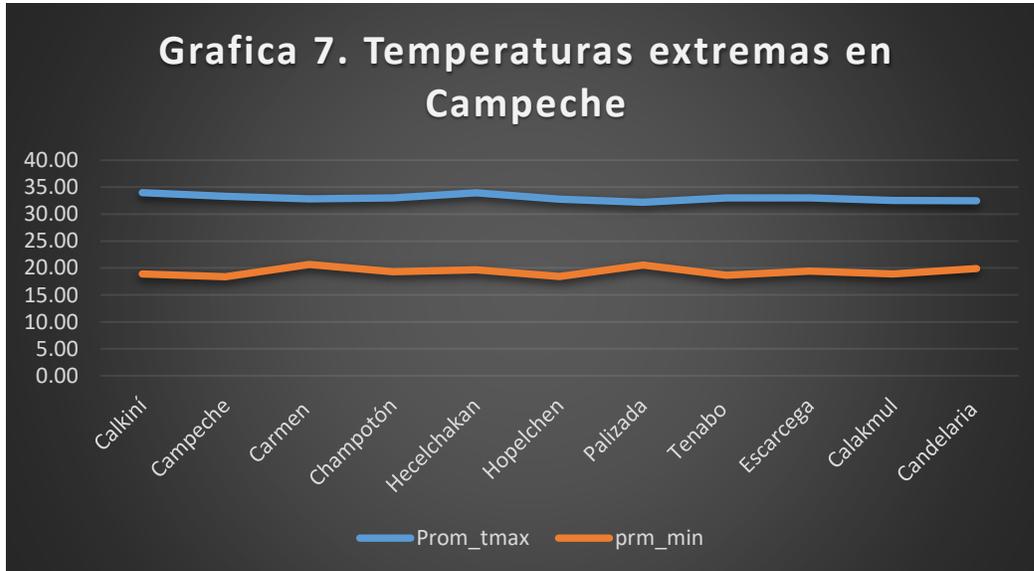
De acuerdo con los mapas la mayoría del territorio de la península de Yucatán tiene un valor medio alto en su tasa de Morbilidad para los dos grupos vulnerables, sin embargo, para el grupo de 0-4 años de edad el sur de Campeche, es decir, los municipios de Calakmul y Candelaria tienen valores muy bajo y bajo (Campeche), así también en Lázaro Cárdenas y Tulum en Quintana Roo. En contraste al grupo vulnerable mayor a 65 años que solo 4 municipios en toda la península tiene valores medios bajos y muy bajos ubicados al Oeste de la península y uno (Tulum) en Quintana Roo.

4.2.4 Temperaturas extremas Cálidas de la Península de Yucatán.

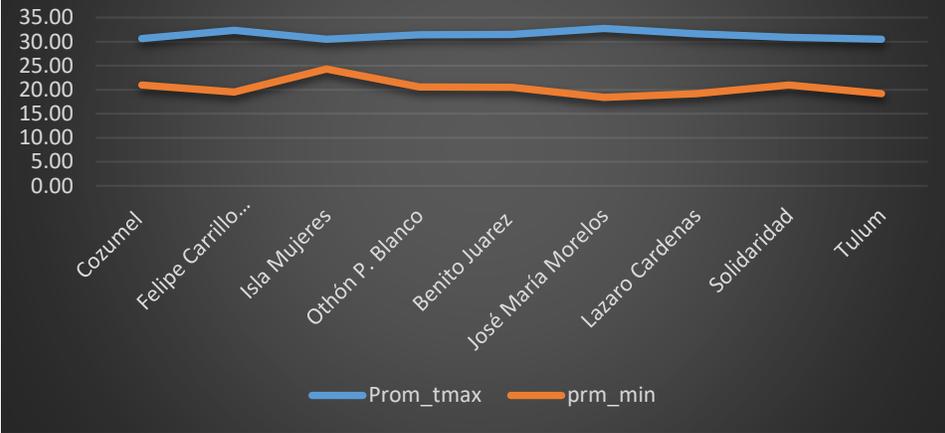
Las Temperaturas extremas Cálidas están ubicadas en el centro de la península de Yucatán, en los estados de Campeche y Yucatán teniendo una oscilación de 32.8° C a los 35 °C en ese mismo lugar la precipitación es más baja teniendo 80 mm a los 800 mm, en contraste con el sur y en el Este de la península en el estado de Quintana Roo se encuentran las temperaturas más templadas oscilando de 28°C a los 30 °C y la precipitación del lugar supera los 1500 mm anuales. Ver Figura 4 y 7.

4.2.5 Temperaturas Extremas Frías de la península de Yucatán

Las temperaturas extremas Frías o mínimas de la península de Yucatán en el centro sur de la península repartidas en los tres estados que la conforman, Yucatán, Campeche y Quintana Roo oscilando las temperaturas de los 16°C a los 20°C y con una precipitación entre 80 mm a los 800 mm, sin embargo en el sureste como en el Suroeste se concentran las temperaturas menos frías para este rango, teniendo una oscilación de 20°C a 25°C y siendo los lugares con mayor precipitación llegando a los 1800 mm anuales. Ver Figura 5 y 7.



Grafica 8. Temperaturas extremas en Quintana Roo



Grafica 9. Temperaturas extremas en Yucatán

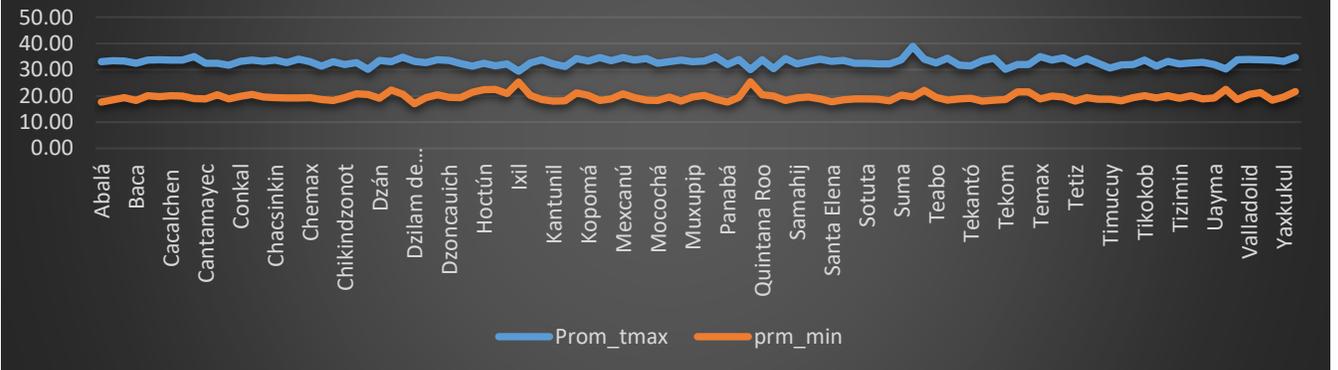


Figura 9. Temperaturas Extremas Anuales Cálidas de la Península de Yucatán, 2010

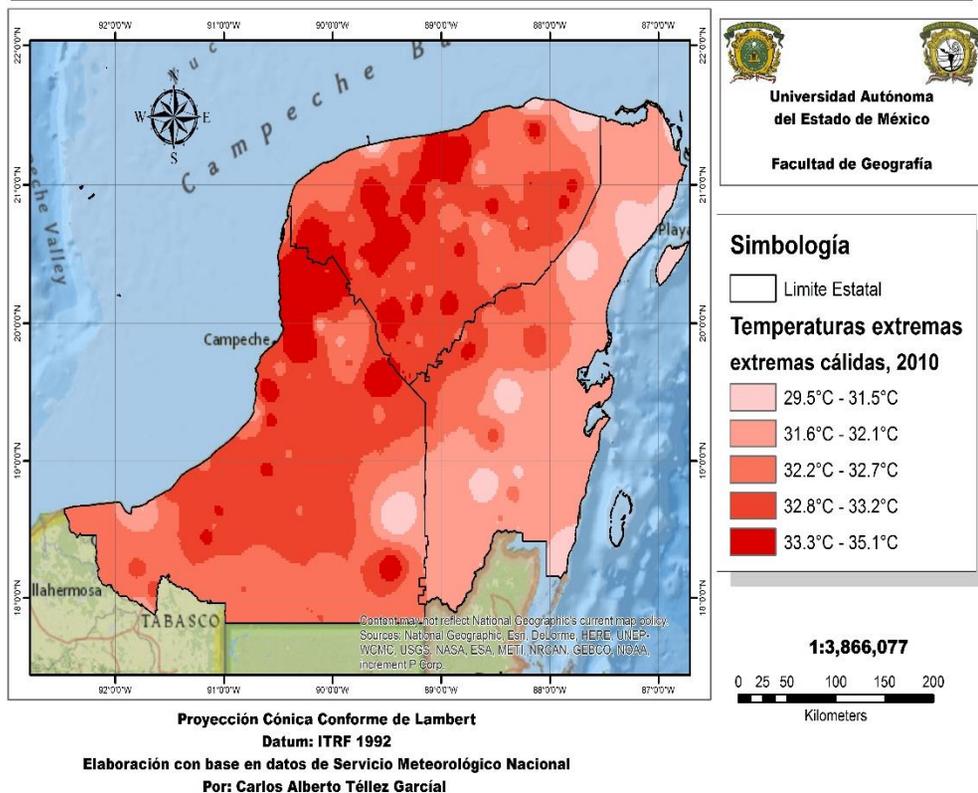
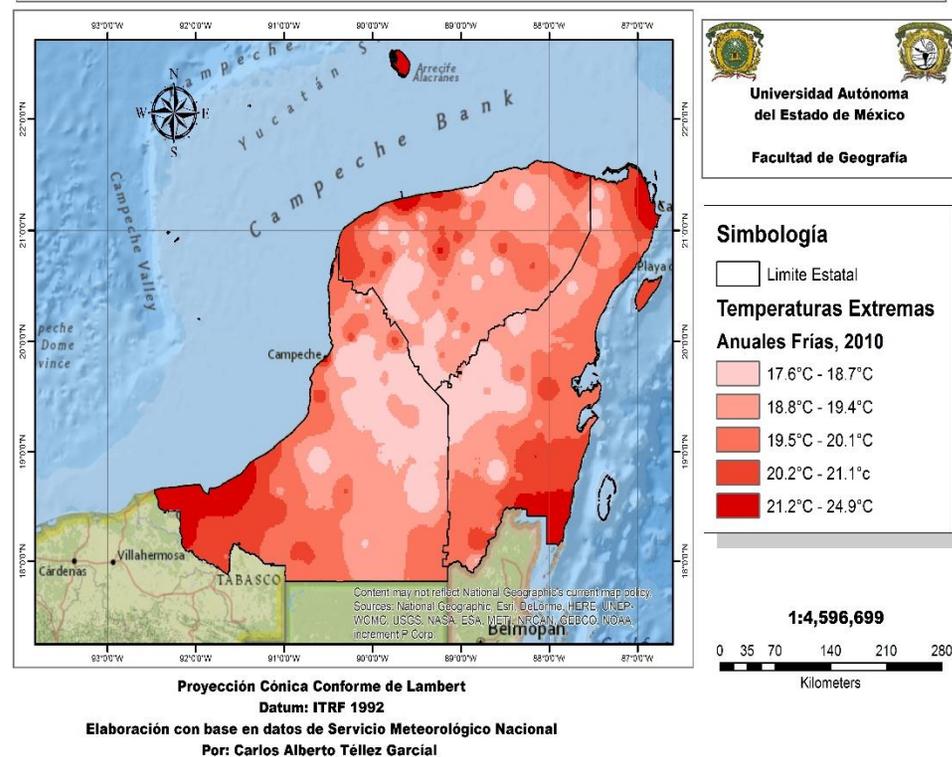


Figura 10. Temperaturas Extremas Anuales Frías de la Península de Yucatán, 2010



4.2.6 Relación de Temperaturas Máximas y Mínimas con la morbilidad en la Península de Yucatán.

En la Figura No. 11 se observa que existe una estrecha relación entre la precipitación media anual con las temperaturas extremas, es decir, al haber más humedad en el ambiente trae por consecuencia una oscilación térmica poco amplia, dando como resultado temperaturas extremas máximas altas, superando los 34°C y temperaturas mínimas 24°C como lo podemos observar en el mapa las temperaturas extremas frías (Figura 10) más altas que oscilan entre los 24 °C y los 34°C están ubicados principalmente cercanas al centro de la península y la costa norte de esta; contraste a la costa sur y la frontera de México con Belice y Guatemala las temperaturas son más frías (Figura 5) oscilando de 1°C a 9°C siendo los municipios que colindan con Tabasco en el estado de Campeche y los municipios al sur de Quintana Roo, la poca altitud en la península trae como consecuencia que los vientos que bajan se calienten y caliente el territorio recorrido por ellos . En cuanto a la precipitación observamos en la Figura N. 11 que los municipios de colindantes al estado de Tabasco en Campeche y los que se encuentran en la punta norte de la península son los que presentan mayor precipitación que a su vez son los que presentan mayores temperaturas, con precipitaciones anuales entre 1400 mm- 1900mm anuales.

Con base al análisis de los tabulados por enfermedades respiratorias en la península de Yucatán observamos que los niños menores a 5 años en los municipios de Campeche, Yucatán y Quintana Roo tienden presentar más casos de enfermedades respiratorias, al mismo tiempo los municipios ubicados al sur de Campeche, al noroeste de Yucatán y la costa norte y sur de Quintana Roo son los que presentan mayores precipitaciones durante todo el año y temperaturas más cálidas como en el caso de Carmen, Palizada, Candelaria en Campeche, Progreso, Celestún, Mérida y Uxmal en Yucatán e Isla Mujeres, Benito Juárez, Othón P. Blanco en Quintana Roo .

Los municipios de Benito Juárez, Calakmul, Carmen y Tizimin son los municipios que tienen mayor población vulnerable por edad en menores de 5 años (Ver Grafica

N.5, 6 y 7) en comparación a los mayores de 60 años y por consecuencia presentan una tasa de morbilidad más alta en niños menores de 5 años que en mayores de 60 años al igual que son los municipios que presentan en su mayoría temperaturas altas y precipitaciones abundantes todo el año.

Los municipios que presentan una mayor población vulnerable por edad son Benito Juárez, Solidaridad, Carmen, Champotón, Mérida y Valladolid.

Como indica el coeficiente de correlación de Pearson es un índice cuyos valores absolutos oscilan entre 0 y 1, cuanto más cerca de 1 mayor ser la correlación y menor cuanto sea más cercano al 0.

Con base a la correlación de Pearson de las tasas de morbilidad por enfermedades respiratorias y grupos vulnerables en la península de Yucatán, observamos que la relación existente entre estas dos variables es casi nula o su valor es muy bajo, debido a que su valor no se acerca ni al 1 o 0, eso quiere decir que las enfermedades respiratorias en la península de Yucatán, relacionadas con las temperaturas extremas en este caso es muy bajo y lo que abre puerta que la causa de esas enfermedades no sean por esos cambios de temperaturas, sino por otros motivos como virales, condiciones de vivienda o calidad de vida de la población o defensas de cada persona. Figura 32

Tabla 9. Correlación de Pearson de las temperaturas extremas con la tasa de morbilidad por grupo de edad en la península de Yucatán.					
Clave Municipal	Tasa de Morbilidad de 0-4 años	Tasa de Morbilidad de 65 y más	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Municipio
04001	20.77	0.00	33.98	18.88	Calkiní
04002	57.01	31.07	33.30	18.38	Campeche
04003	44.19	0.00	32.86	20.66	Carmen
04004	61.54	60.30	33.01	19.33	Champotón
04005	105.08	0.00	33.97	19.63	Hecelchakan
04006	46.35	213.86	32.79	18.44	Hopelchen
04007	120.63	0.00	32.20	20.53	Palizada
04008	0.00	0.00	33.00	18.63	Tenabo
04009	208.62	0.00	33.03	19.43	Escarcega
04010	151.33	0.00	32.53	18.87	Calakmul

04011	133.16	0.00	32.46	19.90	Candelaria
23001	40.03	39.81	30.60	21.00	Cozumel
23002	0.00	0.00	32.37	19.54	Felipe Carrillo Puerto
23003	0.00	0.00	30.50	24.30	Isla Mujeres
23004	40.08	0.00	31.43	20.58	Othón P. Blanco
23005	27.71	6.67	31.47	20.50	Benito Juarez
23006	25.03	0.00	32.74	18.40	José María Morelos
23007	181.03	0.00	31.64	19.21	Lazaro Cardenas
23008	32.99	0.00	30.90	21.00	Solidaridad
23009	178.15	1245.55	30.50	19.20	Tulum
31001	0.00	0.00	33.00	17.60	Abalá
31002	0.00	0.00	33.40	18.50	Acanchen
31003	0.00	0.00	33.30	19.30	Akil
31004	0.00	0.00	32.40	18.20	Baca
31005	0.00	0.00	33.70	20.10	Bokobá
31006	0.00	0.00	33.80	19.70	Buctzotz
31007	0.00	0.00	33.70	20.10	Cacalchen
31008	0.00	0.00	33.60	19.90	Calotmul
31009	0.00	0.00	35.00	19.00	Cansahcab
31010	0.00	0.00	32.40	18.90	Cantamayec
31011	0.00	0.00	32.40	20.40	Celestún
31012	0.00	0.00	31.70	18.80	Cenotillo
31013	0.00	0.00	33.20	19.80	Conkal
31014	0.00	0.00	33.60	20.50	Cuncunul
31015	331.13	0.00	33.20	19.60	Cuzama
31016	0.00	0.00	33.60	19.40	Chacsinkin
31017	0.00	0.00	32.70	19.20	Chankom
31018	21.57	0.00	34.00	19.20	Chapab
31019	0.00	0.00	33.10	19.40	Chemax
31020	101.32	201.61	31.40	18.60	Chicxulub Pueblo
31021	0.00	0.00	33.00	18.30	Chichimila
31022	263.16	0.00	32.00	19.30	Chikindzonot
31023	0.00	0.00	32.70	20.80	Chocholá
31024	0.00	0.00	30.10	20.50	Chumayel
31025	0.00	0.00	33.50	19.10	Dzán
31026	0.00	0.00	33.00	22.30	Dzemul
31027	0.00	0.00	34.70	20.70	Dzidzantún

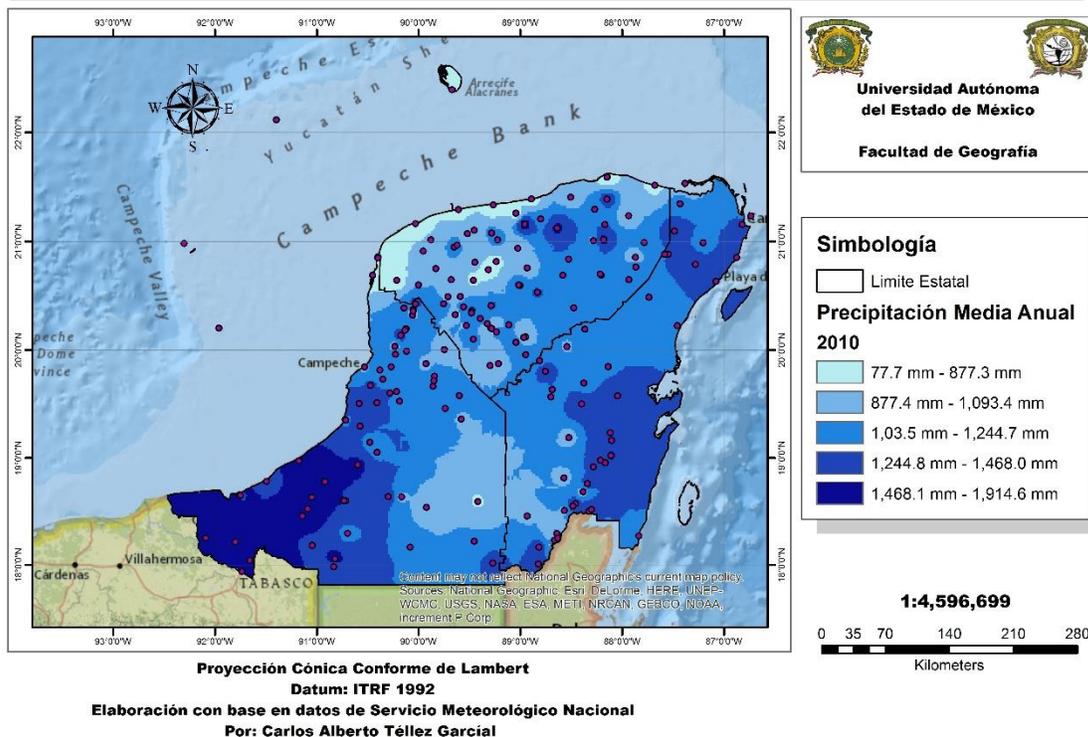
31028	230.41	0.00	33.20	17.00	Dzilam de Bravo
31029	0.00	0.00	32.70	19.40	Dzilam Gonzalez
31030	458.72	0.00	33.80	20.40	Dzitás
31031	0.00	0.00	33.50	19.50	Dzoncauich
31032	0.00	0.00	32.30	19.30	Espita
31033	185.19	0.00	31.60	20.10	
31034	0.00	0.00	31.40	21.40	Hocabá
31035	156.25	0.00	32.50	22.40	Hoctún
31036	0.00	0.00	33.40	20.10	
31037	0.00	0.00	31.50	22.50	Huhí
31038	0.00	0.00	32.20	20.90	Hunucmá
31039	0.00	0.00	29.40	25.30	Ixil
31040	0.00	0.00	32.60	20.20	Izamal
31041	0.00	0.00	33.80	18.60	Kanasín
31042	0.00	0.00	32.20	18.00	Kantunil
31043	0.00	0.00	31.20	18.10	Kaua
31044	0.00	0.00	34.20	21.20	Kinchil
31045	0.00	0.00	33.30	20.20	Kopomá
31046	0.00	0.00	34.60	18.20	Mama
31047	146.56	0.00	33.40	18.90	Mani
31048	0.00	0.00	34.60	20.80	Mexcanú
31049	1.63	0.00	33.60	19.40	Mayapán
31050	0.00	0.00	34.20	18.40	Mérida
31051	0.00	0.00	32.40	18.20	Mocochá
31052	105.71	0.00	33.10	19.60	Motul
31053	0.00	0.00	33.60	18.00	Muna
31054	0.00	0.00	33.10	19.60	Muxupip
31055	33.42	0.00	33.30	20.20	Opichén
31056	491.80	723.59	34.90	18.70	Oxkutzcab
31057	0.00	0.00	32.00	17.60	Panabá
31058	21.83	0.00	33.90	19.50	Peto
31059	0.00	0.00	30.00	25.40	Progreso
31060	0.00	0.00	33.80	20.40	Quintana Roo
31061	0.00	0.00	30.40	19.90	Rio Lagartos
31062	0.00	0.00	34.20	18.20	Sacalum
31063	0.00	0.00	32.20	19.20	Samahij
31064	0.00	0.00	33.20	19.60	Sanahcat
31065	0.00	0.00	34.00	18.80	San Felipe
31066	0.00	0.00	33.20	17.80	Santa Elena
31067	0.00	0.00	33.50	18.50	Seyé

31068	0.00	0.00	32.50	18.90	Sinanché
31069	0.00	0.00	32.40	18.90	Sotuta
31070	0.00	0.00	32.20	18.70	Sucilá
31071	0.00	0.00	32.20	18.10	Sudzal
31072	0.00	0.00	33.80	20.30	Suma
31073	0.00	0.00	38.90	19.60	Tahdziú
31074	0.00	0.00	34.00	22.10	Tahmek
31075	0.00	0.00	32.60	19.50	Teabo
31076	0.00	0.00	34.40	18.40	Tecoh
31077	0.00	0.00	31.70	18.80	Tekal de Venegas
31078	0.00	0.00	31.50	19.10	Tekantó
31079	0.00	0.00	33.40	18.00	Tekax
31080	0.00	0.00	34.40	18.40	Tekit
31081	0.00	0.00	30.10	18.60	Tekom
31082	0.00	0.00	32.00	21.50	Telcha Pueblo
31083	0.00	0.00	32.00	21.50	Puerto Telchac
31084	0.00	0.00	35.00	18.90	Temax
31085	621.12	0.00	33.60	19.90	Temozón
31086	0.00	0.00	34.50	19.60	Tepakán
31087	0.00	0.00	32.40	18.00	Tetiz
31088	0.00	0.00	34.20	19.40	Teya
31089	0.00	0.00	32.50	18.70	Ticul
31090	0.00	0.00	30.60	18.70	Timucuy
31091	0.00	0.00	31.80	18.10	Tinum
31092	438.60	75.19	32.00	19.30	Tixcacalcupul
31093	0.00	0.00	33.70	20.10	Tikokob
31094	0.00	0.00	31.40	19.20	Tixmehuac
31095	0.00	0.00	33.20	20.10	Tixpehual
31096	0.00	0.00	32.20	19.10	Tizimin
31097	0.00	0.00	32.60	20.10	Tunkas
31098	909.09	0.00	32.80	18.80	Tzucacab
31099	0.00	0.00	31.90	19.20	Uayma
31100	20.91	0.00	30.30	22.50	Ucú
31101	0.00	0.00	33.80	18.60	Umán
31102	0.00	0.00	33.90	20.60	Valladolid
31103	0.00	0.00	33.80	21.30	Xocchel
31104	0.00	0.00	33.60	18.40	Yaxcaba
31105	0.00	0.00	33.20	19.60	Yaxkukul
31106	0.00	0.00	34.70	21.70	Yobaín

Tabla 10. Resumen de correlación de Pearson para temperaturas extremas y morbilidad medida en egresos, en la Península de Yucatán , 2010

Correlación Tasa de Morbilidad 0-4 con Temperaturas máximas	0.05788405
Correlación Tasa de Morbilidad de 64 y más con Temperaturas máximas	0.00109838
Correlación Tasa de Morbilidad de 0-4 con Temperaturas mínimas	0.02655848
Correlación Tasa de Morbilidad de 65 y más con Temperaturas mínimas	-0.00940755

Figura 11. Precipitación Media Anual de la Península de Yucatán, 2010



5. CONCLUSIONES

Las condiciones climáticas como la cercanía al mar en las penínsulas y la condición mayoritariamente plana y una altitud cercana al nivel del mar pueden influir en condicionar o establecer tendencia en ciertos comportamientos y alteraciones del clima, desfavoreciendo algún tipo de enfermedad respiratoria dado que la correlación es muy baja en términos numéricos. En cuanto a los grupos vulnerables los menores a cuatro años tienden a ser más vulnerables a estas enfermedades en las tres regiones estudiadas algunas llegando a la muerte, sin embargo, en las tres áreas de estudio el resultado salió sin ninguna correlación, entonces podemos decir que factores como el ambiente físico-geográfico no son los únicos que influyen en la salud si no también factores sociales como la calidad de vida, calidad de la vivienda, incluso factores provocados por el hombre como la contaminación; así mismo también se pueden definir estas enfermedades según las defensas que protegen nuestro cuerpo y que se van generando desde que nacemos y que con el paso del tiempo se van deteriorando.

Las temperaturas extremas Cálidas y Frías, son fenómenos naturales que pueden ser cíclicas durante una determinada época, sin embargo la oscilación térmica existente en las tres regiones se va intensificando cuando nos dirigimos hacia el norte del país, para la península de Yucatán debido a factores como la humedad en el ambiente y los vientos y la corriente marina del Golfo (Corriente cálida), la oscilación térmica es menor en comparación a la península de Baja California debido al tipo de clima y factores como la presencia de una corriente marina fría (Corriente de California) que a la vez provoca la poca existencia de humedad en el ambiente.

Debido a la distribución de los grupos vulnerables en cada región el grado de afectación de la población, es decir, existen municipios en donde no solo se concentra la población, si no también tienen una estrecha relación con temperaturas como es el caso de Mérida, ubicada en una de las zonas más cálidas de la península y con mayor población, por consecuencia habrá más enfermedades.

Para el Estado de México, la relación con las enfermedades respiratorias es más estrecha con la precipitación que con las temperaturas, la variación esta ofrece cambios bruscos en la temperatura corporal después de que las personas se mojan. Adicionalmente la humedad que ofrece la precipitación ocasiona menor variabilidad de la temperatura ambiente, a diferencia de la península de Baja California, las precipitaciones en el Estado de México como en Yucatán llegan a ser parecidas sin embargo un factor que hace que las temperaturas sean más bajas en el centro del país es la altitud del altiplano mexicano. Mientras en el sur la cota máxima registrada fue de 150 msnm, en el Estado de México se eleva hasta cerca de los 4,000 msnm.

6. Recomendaciones

Una de las recomendaciones más importantes del presente trabajo es continuar en la cobertura de la investigación en el contexto nacional cuyo alcance está previsto para todo el país. Al reconocer la gran diversidad de climas en el país y en cada estado, se identifican los diversos patrones de distribución demográfica, donde los aspectos socioeconómicos determinan en gran medida las condiciones de vulnerabilidad importantes en la detección vulnerabilidad social a las temperaturas extremas.

Incorporar aspectos sociodemográficos, socios organizativos y económicos le darían al presente estudio aspectos más amplios para el debate en la influencia del entorno geográfico físico como social y económico

Existen más grupos vulnerables en el país, el grupo vulnerable “étnico” es uno de los más grandes e importantes de México, relacionar el clima con la condición étnica de la población para algunos estados de la república como Oaxaca, Chiapas, Veracruz, Guerrero, Michoacán, Tabasco, Yucatán e incluso el Estado de México sería de mayor importancia pues muchas ocasiones la situación económica y el entorno social en el que se desenvuelven trae como consecuencia enfermedades.

También se reconocen limitaciones metodológicas, cuya precisión es de aplicabilidad en la rama de las ciencias físico-matemáticas, pero la estadística geográfica no necesariamente se debe fundamentar en precisiones tan estrictas.

Bibliografía

- Agencia Federal para el Manejo de Emergencias. (2013). *Medline Plus*. Obtenido de <http://m.fema.gov/es/extreme-heat>
- Batistella, G. (2007). *Salud y Enfermedad*. Obtenido de https://scholar.google.com.mx/scholar?q=salud+y+enfermedad&hl=es&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart&sa=X&ei=ms1LVYvbB5KkyASOtYDIBg&sqi=2&ved=0CBkQgQMwAA
- Bernal, J. V. (2013). *Los pricipios del Método Geografico*. Pachuca: UAEH.
- Bolaños, M. V. (2000). Revisión critica a la teoria de la transición Epidemeologica. *Papeles de la Población*, 6(25), 180-206. Recuperado el 07 de 05 de 2015
- Calzada, C. S. (1977). *La Geografía Médica en Méixoc a través de la historia*. México : Editorial Politécnica .
- Centros para el control y la prevencion de las enfermedades. (2013). *Calor Extremo y su salud*. Atlanta: CDC.
- Centro de Estudios Sociales y Opinion Publica (20 de Febrero de 2006). *CESOP*. Obtenido de [http://archivos.diputados.gob.mx/Centros_Estudio/Cesop/Comisiones/d_gvuInerables.htm#\[Citar como\]](http://archivos.diputados.gob.mx/Centros_Estudio/Cesop/Comisiones/d_gvuInerables.htm#[Citar como]). Ciudad de Mexico
- Comisión Nacional de Derechos Humanos (2015) Informe de Actividades: III. Grupos en situación de Vulnerabilidad y otros temas. Recuperado <http://informe.cndh.org.mx/menu.aspx?id=23>
- CNHHGO. (2000). *Grupos Vulnerables*. Obtenido de <http://www.cdhhgo.org/home/images/pdf/GRUPOS%20VULNERABLES%20WEB.pdf>
- Comisión de Derecho Humanos. (S/A). *Comisión de Derecho Humanos*. Obtenido de <http://www.cdhhgo.org/home/images/pdf/GRUPOS%20VULNERABLES%20WEB.pdf>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2010). La economía del cambio climático en Centroamérica: síntesis 2010. Obtenido de: <http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/35228/lcmex1978e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Culqui R. Dante, Díaz Julio, Simón Fernando, y Linares Cristina (2013) *Análisis del Impacto de las Olas de Calor sobre la mortalidad de la Ciudad de Madrid durante El Período 1990-200*. *Revista de Salud Pública de España*.

- Curto, S. I. (2007). *Geografía Médica: ¿Geografía o Medicina?* Luján, Argentina : Departamento de Ciencias Sociales Programa de Estudios Geograficos.
- Frers Cristian (2008) Salud Ambiental y Medicina. *Waste.Ideal.es*. Disponible <http://waste.ideal.es/saludymedioambiente-2.htm>
- Fernández, G. F.-M., Rojo Pérez, F., & Prieto Flores, M. E. (2007). *GEOGRAFÍAS DE LA SALUD: desde la ecología de la enfermedad a la calidad de vida*. Luján, Argetina : Departamento de ciencias Sociales, Programa de Estudios Geograficos.
- García, E. (1986). *Modificaciones al sistema de Clasificación Climatica de Koepen*. México: UNAM.
- García, E. (1986). *Modificaciones al sistema de clasificación Climatica de Koeppen*. México: UNAM, Instituto de Geografía .
- Geo-ciencia (2016) *Causas de las ondas de Calor* Recuperado: <http://www.geoenciclopedia.com/onda-de-calor/>
- Gobierno de Aragón . (s/f). *Salud y Medio Ambiente*. Aragón, España : Congreso Nacional del Medio Ambiente.
- Gobierno de España. (2011). *PLAN NACIONAL DE ACTUACIONES PREVENTIVAS DE LOS EFECTOS DEL EXCESO DE TEMPERATURAS SOBRE LA SALUD*. MADRID: GOBIERNO DE ESPAÑA .
- Green Peace. (Junio de 2010). Los Seres humanos y el Clima. *México ante el cambio climatico; evidencias, impactos, vulnerabilidad y adaptación*, 3-11.
- HealthWorld Online and centers for Disease Control and Prevention. (07 de 02 de 2007). *Santa Clara Public Health* . Obtenido de <https://www.sccgov.org/sites/oes/Documents/Heat%20Related%20Illness%20Factsheet%20-%20Spanish.pdf>
- Hubp, J. L. (2011). *Diccionario Geomorfológico*. Ciudad de México, México : UNAM, Instituto de Geografía. Recuperado el 02 de Septiembre de 2015
- Instituto para la Atención y Prevención de Adicciones de la Ciudad de México (2016). *Grupos Vulnerables en Mèxico*. Ciudad de México, México: IAPA
- IMSS. (02 de 24 de 2015). *Instituto Mexicano del Seguro Social* . Obtenido de <http://www.imss.gob.mx/salud-en-linea/enfermedades-gastrointestinales>
- INAFED. (2015). *Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal*. Obtenido de <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM02bajacalifornia/mediofisico.html>

- INECC. (Enero de 2006). *Instituto de Ecología y Cambio Climático* . Obtenido de http://www2.inecc.gob.mx/cclimatico/edo_sector/sector/vulne-salud.html
- INEGI (2010) Instituto Nacional Estadística Geografía e informática. *Censo de Población y Vivienda 2010*. Secretaria de Gobernación. México. Obtenido en <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2010/>
- Juarez, M. V., Lopez , M., & Santana, J. (2014). *Introducción a la Geografía de la Salud; Territorio, Salud, y bienestar*. Coimbra: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Jiménez, Díaz J; Linares Gil, C., García Herrera, R; (2005). Impacto de las temperaturas extremas en la Salud Pública: Futuras Actuaciones. *Revista Española de Salud Pública*, 145-157.
- Laurell, A. C. (1982). La Salud Enfermedad como un proceso Social. *Revista Latinoamericana de Salud*, 2(1), 7-25. Obtenido de: <http://www.buenosaires.gob.ar/areas/salud/dircap/mat/matbiblio/laurell.pdf>
- Lenntech BV. (30 de Enero de 2004). *Lenntech.es*. Recuperado el 14 de Julio de 2015, de <http://www.lenntech.es/efecto-invernadero/historia-calentamiento-global.htm>
- Macias, M. V. (2011). Factores determinantes de Salud. En M. V. Macias, *Salud Publica y Atención primaria de Salud* (págs. 3-14). Cantabria , España : Universidad de Cantabria. Recuperado el 11 de Septiembre de 2016, de http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://ocw.unican.es/ciencias-de-la-salud/salud-publica-y-atencion-primaria-de-salud/material-de-clase/bloque-ii/2.1_factores_determinantes_salud.pdf&gws_rd=cr&ei=BonyV9bVH5ugjwT4iLaYDw
- Méndez, F. G., López Castañares , R., & Jaimes Figueroa, E. (2001). *Daños a la Salud por contaminación atmosférica*. Toluca: Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Meraz, L. C. (18 de 02 de 2014). *Salud*. Obtenido de EsMas: <http://www2.esmas.com/salud/enfermedades/664542/enfermedades-respiratorias-tips-y-medidas-preventivas/>
- Mosquera, P. Q. (2011). *Salud y vulnerabilidad: el largo trecho del derecho a la justicia*. Bogotá: Siglo del Hombre.
- Olivera, A. (2005). *Geografía de la Salud* . Madrid: Síntesis.
- OMS. (2003). *cambio climático y salud humana- riesgos y respuestas*. Ginebra 27, suiza: oms.

- Organizacion Mundial de la Salud. (Agosto de 2014). *Organizacion Mundial de la Salud*. Obtenido de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs266/es/#>
- Pedraza, D. F. (2005). Grupos vulnerables y su caracterización como criterio de discriminación . *Punto de Vista*, 371-375.
- Pérez Contreras María del Carmen (2011). Aproximación a un estudio sobre vulnerabilidad y violencia familiar. *Revista Boletín Mexicano de Derecho comparado*. Número. 113 Instituto de Investigaciones Jurídicas UNAM. México. Recuperado: <http://historico.juridicas.unam.mx/publica/rev/boletin/cont/113/art/art9.htm>
- Perez, J. I., Hernandez Gonzalez , M. M., & Franco Plata, R. (2009). *Cambio Climatico y Salud en México, una vision desde la Zona Metropolitana del Valle de Toluca*. Buenos Aires: Dunken.
- Ramirez, M. L. (2009). La moderna geografía de la salud y las tecnologías de la información geográfica. *Revista de Investigaciones y ensayos Geograficos*, 53-63.
- RIOCC. (2012). *Red Iberoamericana de Oficinas de Cambio Climatico*. Obtenido de <http://www.lariocc.es/es/proyectos-iniciativas/proyecto-regional-costas/>
- Robledo Zapa Norma Coord. Arriola Morales Graciela, Pérez Noriega Erika, Nava Navarro Viannet, Moreno Tochiutl Maricarmen (2009) *Grupos Vulnerables*. Benemérita Universidad de Puebla. Recuperado: <http://148.228.165.6/PES/fhs/Dimension%20Educacion%20para%20la%20salud/Grupos%20vulnerables.pdf>
- Robles, L. C. (s/f). *Enfermedades Profesionales producidas por exposicion a bajas temeperaturas*. Bogotá.
- Salud Diaria (2011). *SaludDiaria*. Obtenido de <http://www.saluddiaria.com/13093/enfermedades-piel-causas-tratamientos/>
- Sanabria, J. M. (2009). *Cambio Climatico y Salud. Asociacion de la temperatura con las enfermedades en menores de 5 años y mayores de 50 años, zona metropolitana de la Ciudad de Toluca, México (1960-2007)*. Toluca :
- Santana, G. (2011). *Distribución y tendencia de la Diabetes Melitus, en el Estado de México, utilizando Sistemas de Información Geografica*. Toluca: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Santana, M. V. (2009). *Condiciones Geograficas de Salud de la Población del Estado de México*. Mexico: UNAM.
- Servicio Meteorológico Nacional (2016). *Climatología, Estaciones Meteorológicas*. Ciudad de México. Obtenido de:

<http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/temperaturas-y-lluvias/resumenes-mensuales-de-temperaturas-y-lluvias>

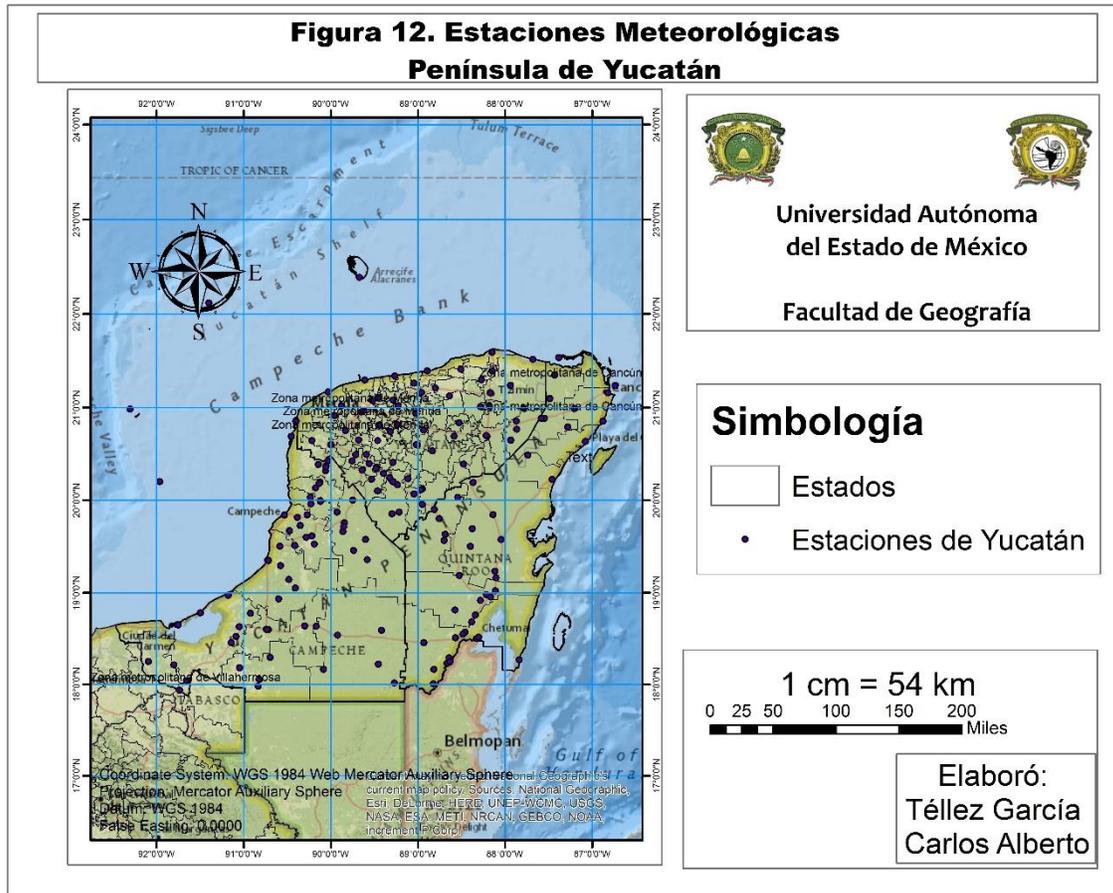
SINAIS (2016) Sistema Nacional de Información en Salud. Salud en Números. Ciudad de México. Obtenido de http://www.dgjs.salud.gob.mx/contenidos/sinais/s_index.html

UNICEF. (12 de Diciembre de 2005). *Grupos en situación de Vulnerabilidad y discriminación*. Recuperado el 18 de Noviembre de 2015, de http://archivos.diputados.gob.mx/Centros_Estudio/Cesop/Comisiones/2_gvu_lnerables.htm

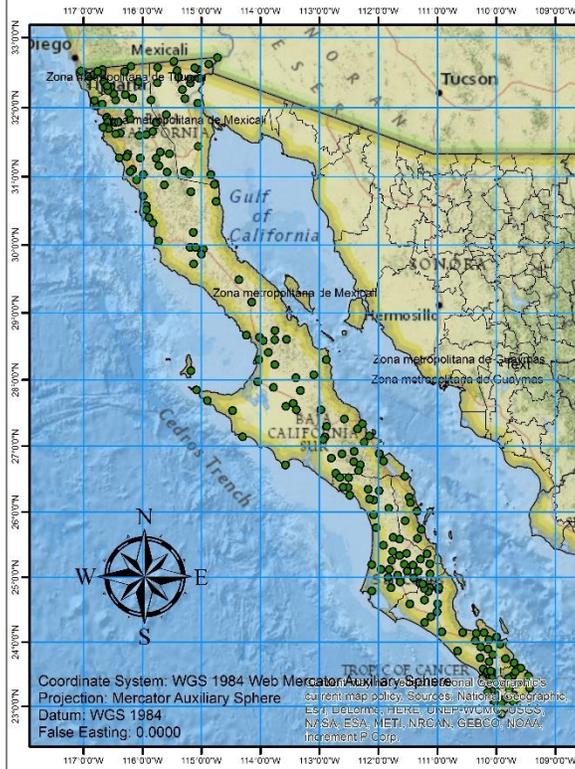
Weitzenfeld, H. (1990). *Manual Básico de evaluación del impacto en el ambiente y la salud de proyectos de desarrollo*. Metepec: Centro Panamericano de Ecología humana y salud .

7. Anexos.

**Figura 12. Estaciones Meteorológicas
Península de Yucatán**



**Figura 6. Estaciones Meteorológicas en
Península de Baja California**

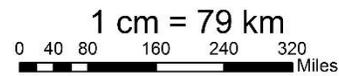


Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Geografía

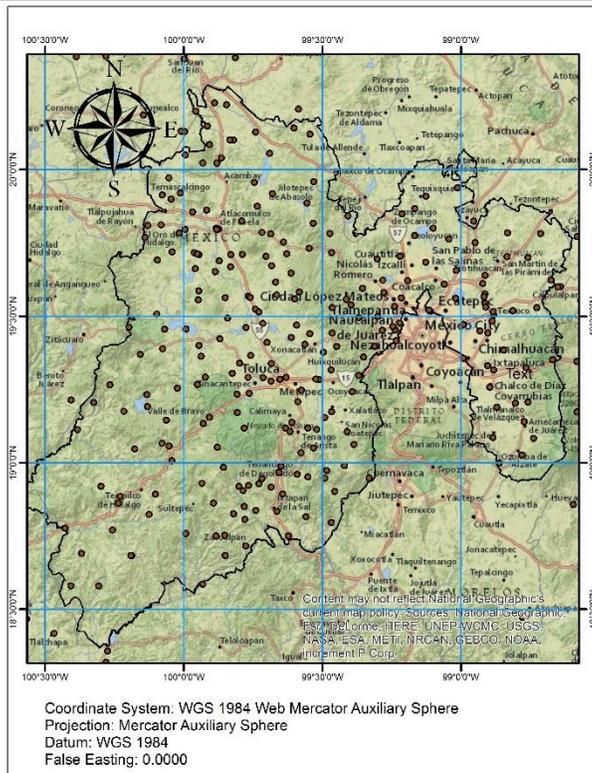
Simbología

- Península de Baja California
- Estaciones Baja California



Elaboró:
Télez García
Carlos Alberto

**Figura 16. Estaciones Meteorológicas
del Estado de México**

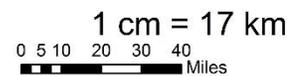


Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Geografía

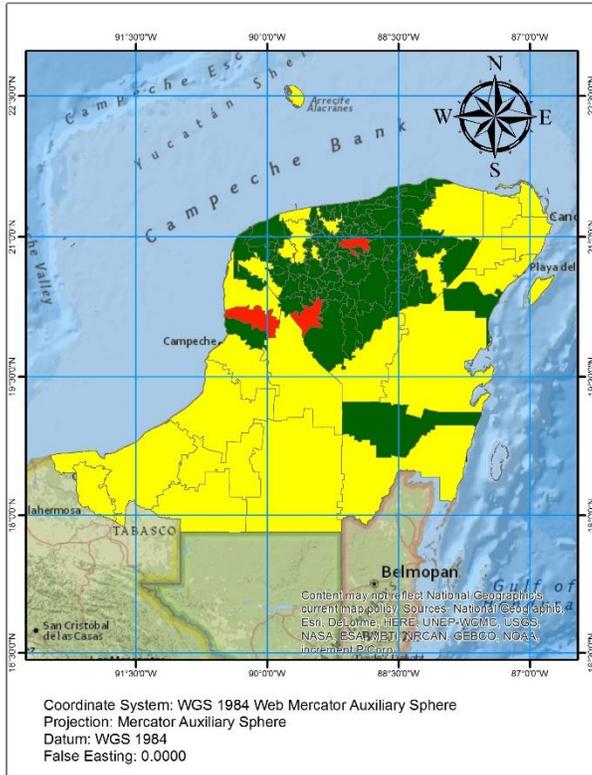
Simbología

- Estaciones Mex
- Estado de México



Elaboró:
Télez García
Carlos Alberto

Fig. 24 Entrada de Personas por Enfermedades Respiratorias de la Península de Yucatán, 2010



Universidad Autónoma
del Estado de México

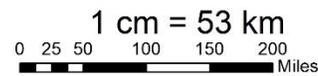
Facultad de Geografía



Simbología

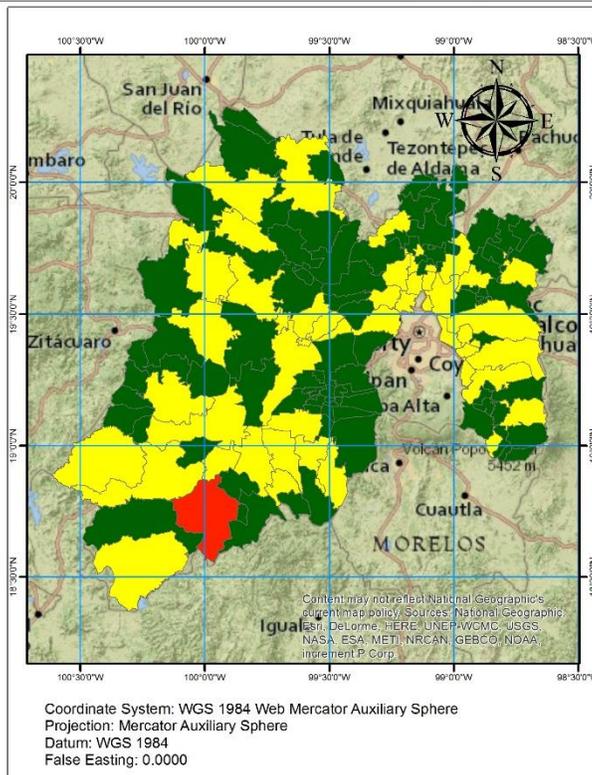
Entradas Enfermedades Respiratorias

- 0
- 1 - 3
- 4 - 6



Elaboró:
Télez García
Carlos Alberto

Fig. 25 Entrada de Personas por Enfermedades Respiratorias del Estado de México, 2010



Universidad Autónoma
del Estado de México

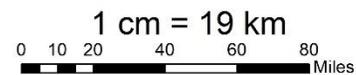
Facultad de Geografía



Simbología

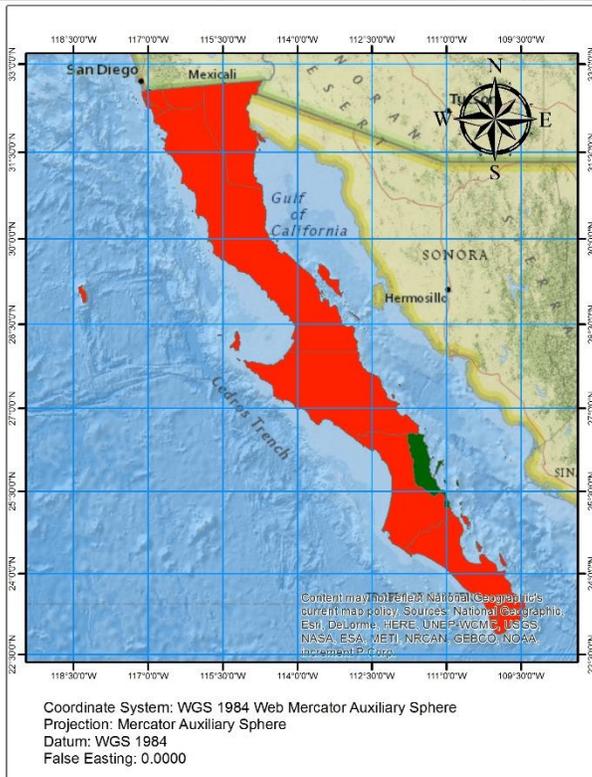
Entradas de Enfermedades Respiratorias

- 0
- 1-2
- 3-4



Elaboró:
Télez García
Carlos Alberto

Fig. 26 Entrada de Personas por Enfermedades Respiratorias de la Península de Baja California, 2010



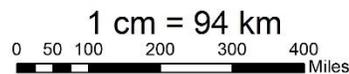
Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Geografía



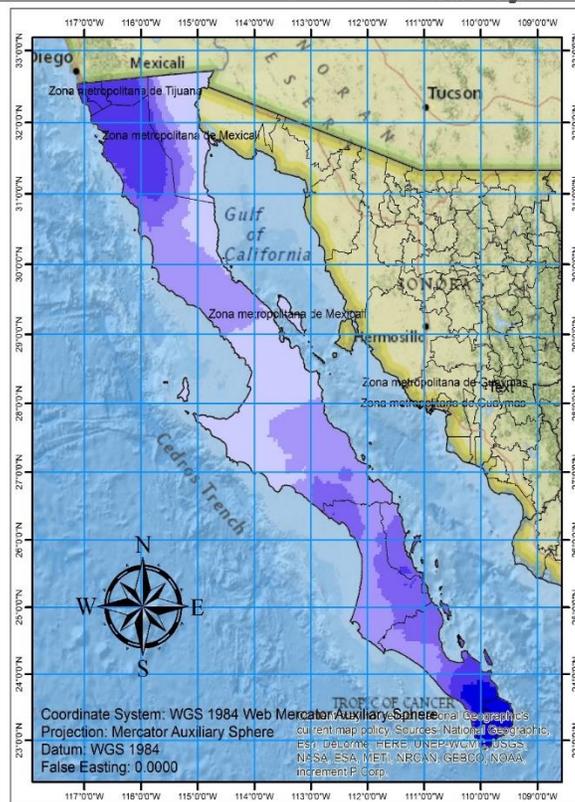
Simbología

Entradas de Enfermedades Respiratorias



Elaboró:
Télez García
Carlos Alberto

Figura 7. Precipitación en Península de Baja California



Universidad Autónoma
del Estado de México

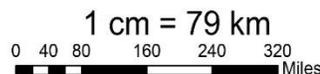
Facultad de Geografía



Simbología

Península de Baja California

Precipitación Baja California



Elaboró:
Télez García
Carlos Alberto

