

Universidad Autónoma Estado de México

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

**Que para obtener el grado de
Maestro en Análisis Espacial y Geoinformática**

Presenta:

L. Geog. Brenda Yazmin Reza Curiel

Tutor Académico:

Dra. en Geog. Marcela Virginia Santana Juárez

Tutores Adjuntos:

Dra. en G. Giovanna Santana Castañeda

Mtro. Leonardo Alfonso Ramos Corona

Agosto de 2018.

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Dedicatoria

La presente tesis se la dedico a mi familia que gracias a su apoyo concluí este posgrado. A mis hijos por darme tiempo para realizarme profesionalmente. A mis padres y hermanos por su apoyo y confianza. Gracias por apoyarme a cumplir mis objetivos como persona y estudiante. A mi padre por brindarme confianza, sabiduría y aconsejándome siempre. A mi madre por hacer de mí una mejor persona a través de sus consejos, enseñanzas y amor. A mis hermanos por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizar.

Agradecimientos

Agradezco a la Dra. Marcela Virginia Santana Juárez por guiarme durante todo el proceso de investigación, a mis asesores Dras. Giovanna Santana Castañeda y al Maestro Leonardo Alfonso Ramos Corona por una invaluable colaboración. Agradezco a la Dra. María del Carmen Juárez Gutiérrez por su apoyo científico para poder realizar la culminación de este investigación. Agradezco a la Facultad de Geografía de la Universidad Autónoma del Estado de México, por darme la oportunidad de realizar mis estudios de maestría y poder superándome para estar a la vanguardia. Agradezco a CONACYT por el apoyo económico brindado en el transcurso de la investigación.

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Índice

Introducción	9
Planteamiento del Problema.....	10
Justificación	10
Objetivos	11
Hipótesis.....	11
Capítulo I Marco teórico conceptual.....	12
1.1) Geografía	13
1.2) Geoinformática	18
1.3) Geografía de la Salud.....	19
1.4) Teorías	21
Capítulo II Marco de Referencia	24
Capítulo III Marco Metodológico	33
Capítulo IV Resultados	53
4.1) Tasas de Crecimiento	54
4.2) Tasa de Mortalidad de Diabetes Mellitus.....	64
4.3) Incrementos en las tasas de mortalidad por diabetes mellitus durante el período 1990 – 2015.....	72
4.4) Factores Sociales.....	75
4.5) Escenarios tendenciales de la mortalidad por Diabetes Mellitus para los años 2020, 2025 y 2030.....	117
Conclusiones.....	129
Bibliografía.....	132
Anexos	
Anexo I Tasa de Mortalidad específica por Diabetes Mellitus, 1990 al 2015	
Anexo II Estado de México: Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus, sector y rama económica.	
Anexo III Estado de México: Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus, sector y rama económica (valores estandarizados).	
Anexo IV Estado de México: Gráficas de dispersión del análisis bivariado	
Anexo V Estado de México: Tendencias de la Tasa de Mortalidad por Diabetes Mellitus	

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Índice de Figuras

Figura 1.1 Principios de la Geografía y la Geoinformática.....	17
Figura 3.1 Mapa de Localización del Estado de México.....	35
Figura 3.2 Esquema Metodológico.....	39
Figura 3.3 Campana de Gauss.....	49
Figura 3.4 Procesos de escenarios 2020, 2025 y 2030 en el software SPSS.....	52
Figura 4.1 Estado de México: Tasa de Crecimiento 1990 – 1995.....	55
Figura 4.2 Estado de México: Tasa de Crecimiento 1995- 2000.....	57
Figura 4.3 Estado de México: Tasa de Crecimiento 2000 – 2005.....	59
Figura 4.4 Estado de México: Tasa de Crecimiento 2005 – 2010.....	61
Figura 4.5 Estado de México: Tasa de Crecimiento 2010 – 2015.....	63
Figura 4.6 Estado de México: Tasa de Mortalidad de Diabetes Mellitus 1990.....	65
Figura 4.7 Estado de México: Tasa de Mortalidad de Diabetes Mellitus 2000.....	67
Figura 4.8 Estado de México: Tasa de Mortalidad de Diabetes Mellitus 2010.....	69
Figura 4.9 Estado de México: Tasa de Mortalidad de Diabetes Mellitus 2015.....	71
Figura 4.10 Estado de México: Incrementos por Diabetes Mellitus 1990 -2015.....	74
Figura 4.11 Estado de México: Índice de Desarrollo Humano 2000.....	76
Figura 4.12 Estado de México: Índice de Desarrollo Humano 2005.....	78
Figura 4.13 Estado de México: Índice de Desarrollo Humano 2010.....	81
Figura 4.14 Estado de México: Índice de Rezago Social 2000.....	84
Figura 4.15 Estado de México: Índice de Rezago Social 2005.....	87
Figura 4.16 Estado de México: índice de Rezago Social 2010.....	90
Figura 4.17 Estado de México: Gráfica de dispersión del Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus e Índice de Desarrollo Humano 2000.....	98
Figura 4.18 Estado de México: Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus e Índice de Desarrollo Humano 2000.....	99
Figura 4.19 Estado de México: Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus e Índice de Desarrollo Humano 2010.....	101

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Figura 4.20 Estado de México: Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus e Índice de Desarrollo Humano 2010.....	101
Figura 4.21 Estado de México: Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus e Índice de Rezago Social 2000.....	103
Figura 4.22 Estado de México: Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus e Índice de Rezago Social 2000.....	104
Figura 4.23 Estado de México: Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus e Índice de Rezago Social 2010.....	106
Figura 4.24 Estado de México: Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus e Índice de Rezago Social 2010.....	107
Figura 4.25 Estado de México: Gráfica de dispersión del Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus y Sector Agropecuario, silvicultura y pesca 2010.....	109
Figura 4.26 Estado de México: Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus y Sector Agropecuario, silvicultura y pesca 2010.....	110
Figura 4.27 Estado de México: Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus y Sector Industrial 2010.....	112
Figura 4.28 Estado de México: Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus y Sector Industrial 2010.....	113
Figura 4.29 Estado de México: Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus y Sector Servicios 2010.....	115
Figura 4.30 Estado de México: Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus y Sector Servicios 2010.....	116
Figura 4.31 Estado de México: Municipio de Acambay. Modelo cúbico para la determinación de escenarios tendenciales de tasa de mortalidad por Diabetes Mellitus para los años 2020, 2025 y 2030.....	119
Figura 4.32 Estado de México: Municipio de Metepec. Modelo compuesto para la determinación de escenarios tendenciales de tasa de mortalidad por diabetes mellitus para los años 2020, 2025 y 2030.....	120
Figura 4.33 Estado de México: Municipio de Atizapán. Modelo de crecimiento para la determinación de escenarios tendenciales de tasa de mortalidad de diabetes mellitus para los años 2020, 2025 y 2030.....	120
Figura 4.34 Estado de México. Municipio de Isidro Fabela. Modelo cuadrático para la determinación de escenarios tendenciales de tasas de mortalidad por diabetes mellitus para los años 2020, 2025 y 2030.....	121

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Figura 4.35 Estado de México: Municipio de Chapa de Mota. Modelo exponencial para la determinación de escenarios tendenciales de tasas de mortalidad por diabetes mellitus para los años 2020, 2025 y 2030.....	121
Figura 4.36 Estado de México: Municipio de Acolman. Modelo lineal para la determinación de escenarios tendenciales de tasas de mortalidad por diabetes mellitus para los años 2020, 2025 y 2030.....	122
Figura 4.37 Estado de México: Distribución espacial del escenario tendencial de la mortalidad por Diabetes Mellitus, 2020.....	124
Figura 4.38 Estado de México: Distribución espacial del escenario tendencial de la mortalidad por Diabetes Mellitus, 2025.....	126
Figura 4.39 Estado de México: Distribución espacial del escenario tendencial de la mortalidad por Diabetes Mellitus, 2030.....	128

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Índice de Cuadros

Cuadro 2.1 Antecedentes del Objetivo de estudio.....	25
Cuadro 2.2 Tasa de Mortalidad por Diabetes Mellitus.....	31
Cuadro 2.3 Mortalidad por Diabetes Mellitus.....	32
Cuadro 3.1 Crecimiento de Municipios.....	34
Cuadro 3.2 Delimitación de variables.....	37
Cuadro 3.3 Valores de acuerdo a la distribución normal.....	50
Cuadro 4.1 Estado de México: Tasa de mortalidad específica por diabetes mellitus 1990 por 100,000 habitantes.....	65
Cuadro 4.2 Estado de México: Tasa de mortalidad específica por diabetes mellitus 2000 por 100,000 habitantes.....	67
Cuadro 4.3 Estado de México: Tasa de mortalidad específica por diabetes mellitus 2010 por 100,000 habitantes.....	69
Cuadro 4.4 Estado de México: Tasa de mortalidad específica por diabetes mellitus 2015 por 100,000 habitantes.....	71
Cuadro 4.5 Estado de México: Correlación de Pearson entre la Tasa de Mortalidad por Diabetes Mellitus e índice de Desarrollo Humano 2000.....	91
Cuadro 4.6 Estado de México: Correlación de Pearson entre la Tasa de Mortalidad por Diabetes Mellitus e índice de Desarrollo Humano 2010.....	91
Cuadro 4.7 Estado de México: Correlación de Pearson entre la Tasa de Mortalidad por Diabetes Mellitus e índice de Rezago Social 2000.....	92
Cuadro 4.8 Estado de México: Correlación de Pearson entre la Tasa de Mortalidad por Diabetes Mellitus e índice de Rezago Social 2010.....	92
Cuadro 4.9 Estado de México: Correlación de Pearson entre la Tasa de Mortalidad por Diabetes Mellitus y Población Ocupada por sector y rama económico 1990.....	93
Cuadro 4.10 Estado de México: Correlación de Pearson entre la Tasa de Mortalidad por Diabetes Mellitus y Población Ocupada por sector y rama económico 2000.....	94
Cuadro 4.11 Estado de México: Correlación de Pearson entre la Tasa de Mortalidad por Diabetes Mellitus y Población Ocupada por Sector económico 2010.....	95
Cuadro 4.12 Estado de México: Correlación de Pearson entre la Tasa de Mortalidad por Diabetes Mellitus y Población Ocupada por Sector económico 2015.....	96

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Cuadro 4.13 Estado de México: Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus e Índice de Desarrollo Humano IDH (Valores estandarizados) 2000.....	98
Cuadro 4.14 Estado de México: Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus e Índice de Desarrollo Humano IDH (Valores estandarizados) 2010.....	100
Cuadro 4.15 Estado de México: Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus e Índice de Rezago Social IRS (Valores estandarizados) 2000.....	103
Cuadro 4.16 Estado de México: Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus e Índice de Rezago Social IRS (Valores estandarizados) 2010.....	106
Cuadro 4.17 Estado de México: Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus y Sector Agropecuario, silvicultura y pesca (Valores estandarizados)2010.....	109
Cuadro 4.18 Estado de México: Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus y Sector Industrial (Valores estandarizados) 2010.....	112
Cuadro 4.19 Estado de México: Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus y Sector Servicios (Valores estandarizados) 2010.....	115
Cuadro 4.20 Estado de México: Modelos que explican el comportamiento de la tasa de mortalidad por diabetes mellitus 1990 - 2015 por municipio.....	117
Cuadro 4.21 Estado de México: Proyección de la Mortalidad por Diabetes Mellitus, 2020.....	123
Cuadro 4.22 Estado de México: Proyección de la Mortalidad por Diabetes Mellitus, 2025.....	125
Cuadro 4.23 Estado de México: Proyección de la Mortalidad por Diabetes Mellitus, 2030.....	127

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Introducción

La diabetes mellitus se está convirtiendo rápidamente en la epidemia del siglo XXI y en un reto de salud global. Estimaciones de la Organización Mundial de la Salud indican que, a nivel mundial de 1995 a la fecha casi se ha triplicado el número de personas que viven con diabetes, con una estimación de más de 347 millones de personas con diabetes. De acuerdo con la Federación Internacional de Diabetes, los países con mayor número de diabéticos son: China, India, Estados Unidos, Brasil, Rusia y México, (Hernández, M., Gutiérrez J., Reynoso N., 2013). En México se registraron 89,420 defunciones, según el (Panorama epidemiológico de México, 2016).

La trascendencia de esta investigación sobre la diabetes mellitus, permite identificar los patrones de comportamiento espacial de las tasas de mortalidad registradas en las últimas décadas, se pretende identificar qué zonas son más vulnerables, esto con la finalidad de aportar conocimiento para mejorar la calidad de vida de la población, incidiendo en las etapas de promoción y prevención de la salud.

Objetivo: analizar los patrones de la distribución espacial de la diabetes mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos, utilizando SIG para determinar municipios vulnerables.

La metodología en una primera etapa se enfoca al análisis espacial de la diabetes mellitus para los años 1990, 2000, 2010 y 2015. Posteriormente se llevó a cabo la determinación de correlaciones espaciales de las tasas de mortalidad y características socioeconómicas, como el Índice de Desarrollo Humano (IDH) y el Índice de rezago social entre otras, con la finalidad de generar cartografía que represente los municipios más vulnerables y sus tendencias por dicha enfermedad.

El siguiente paso es el análisis de series de tiempo, a través de la determinación de modelos para obtener: la tendencia del aumento o decremento de la tasa de mortalidad. A partir de lo anterior se determinaron los escenarios a futuro para los años 2020, 2025 y 2030.

Finalmente se identificaron las tendencias de espacialización de la diabetes mellitus, durante el periodo 1990 – 2015 presentado su propio comportamiento de la mortalidad de diabetes mellitus de acuerdo a diversos factores.

Palabras clave: Salud, diabetes mellitus, mortalidad, SIG, correlación.

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Planteamiento del Problema.

La Diabetes Mellitus fue declarada en alerta a nivel mundial, para el caso de México se registraron 89,420 defunciones según el (Panorama epidemiológico de México, 2016), en el Estado de México se registran cada año aproximadamente 13,845 defunciones según (Panorama epidemiológico de México, 2018). Por tal razón este trabajo de investigación pretende responder a las siguientes preguntas derivado del problema antes mencionado:

¿Cuál es la distribución de la diabetes mellitus en el Estado de México para los años 1990 al 2015?, ¿Qué municipios cuentan con mayor tasa de mortalidad de la diabetes mellitus, en el Estado de México?, ¿Cuáles son las correlaciones entre la tasa de mortalidad y características socioeconómicas, con el (IDH) índice de Desarrollo Humano e (IRS) Índice de Rezago Social 1990 al 2015?, ¿Cuáles serán los escenarios de la diabetes mellitus para los años 2020, 2025 y 2030?, ¿Cuál es la tendencia del aumento o decremento de la tasa de mortalidad en el Estado de México?

Justificación

En el siguiente trabajo de investigación se identificaron los patrones de distribución espacial de la diabetes mellitus en el Estado de México, tomando en cuenta que dicha enfermedad ha sido declarada como epidemia a nivel mundial. Se aplicó la teoría de la transición epidemiológica “explica los cambios de tipos de causas de mortalidad a lo largo del tiempo”, (Omran, 1971). Sin embargo, el análisis espacial fue un apoyo para el análisis de distribución de dicha enfermedad. Otro aspecto teórico importante fueron los principios de la geografía como son; “localización, distribución, causalidad, correlación y evolución”, (Buzai G, 2014). Se identificaron los municipios vulnerables por medio de correlaciones de pearson, análisis bivariado tomando en cuenta la tasa de mortalidad por diabetes y porcentaje de población ocupada por sectores socioeconómicos, además de tomar en cuenta el

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Índice de Desarrollo Humano e índice de Rezago Social para una mejor investigación. Los escenarios a futuro y generación de tendencias servirán para la generación de bases de datos y cartografía para la toma de decisiones.

Objetivos

Objetivo General

Analizar los patrones de la distribución espacial de la diabetes mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos, utilizando SIG para determinar municipios vulnerables.

Objetivos Particulares

- 1) Determinar los municipios de mayor vulnerabilidad de la diabetes mellitus en el Estado de México para los años 1990, 2000, 2010 y 2015.
- 2) Identificar las correlaciones entre la tasa de mortalidad y características socioeconómicas, con el (IDH) índice de Desarrollo Humano e (IRS) Índice de Rezago Social e incrementos de 1990 al 2015
- 3) Determinar los escenarios de la diabetes mellitus para los años 2020, 2025 y 2030.
- 4) Conocer las principales tendencias de la espacialización de la diabetes mellitus, durante el periodo 1990 – 2015.

Hipótesis

La Diabetes Mellitus es un problema social en la cual, nos encontramos inmersos toda vez que ya fue declarado como en estado de alerta a nivel mundial.

La distribución espacial de la diabetes mellitus se relaciona con factores socioeconómicos de la población, como las actividades económicas, los ingresos, servicios a la vivienda, marginación, pobreza, nivel de educación, grado de urbanización, grupos de edad, entre otros.

Capítulo I Marco teórico conceptual

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

1.1) Geografía

El autor Hartshorne (1939), Buzai (2006) citado por Santana M. (2016) la Geografía es la ciencia que estudia la diferenciación de áreas sobre la superficie terrestre. Para (Ratzel, 1882 citado por Buzai, 2006) la Geografía es el estudio de la relación humanidad naturaleza.

Esta definición me parece muy completa ya que, Hartshorne menciona que la geografía estudia la diferenciación sobre la superficie terrestre y Ratzel lo complementa con Buzai, porque indica que la naturaleza influye en la población y viceversa.

Otra definición de geografía es la siguiente:

La geografía es la ciencia que estudia los hechos y fenómenos físicos, biológicos y humanos de la superficie terrestre, atendiendo a las causas que los originan y a su relación con otros hechos o fenómenos, (Hernández J., 2014)

Para comprender mejor dicha definición se define cada elemento que integra a la geografía.

Hecho: El conocimiento del medio que nos rodea está sujeto a una apreciación de temporalidad que se puede diferenciar, por su proceso formativo, en períodos más o menos largos, (Hernández J., 2014)

Esto es un río, una montaña, que está sujeto a un proceso formativo.

Fenómeno: Se presenta cuando ocurre un cambio en la superficie terrestre y puede ser observado. Los fenómenos se registran en períodos que dependen de la forma en que tiene su origen el fenómeno y cómo ocurre, (Hernández J., 2014)

Ejemplo de ello son los sismos, erupciones, ciclones, etc.

Origen de los hechos y fenómenos geográficos

a) Físico: Son todos aquellos que se originan sin la intervención de los seres vivos, por tanto, la naturaleza es la que los realiza, (Hernández J., 2014)

b) Biológico: Son ocasionados por la acción de los seres vivos, pero exceptuando al hombre, por tanto, son las plantas y los animales los que los producen, (Hernández J., 2014)

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

c) Humano: Se presentan en virtud de la acción del hombre, quien es el ser más cambiante de la superficie terrestre, (Hernández J., 2014)

La geografía, como todas las demás ciencias, es producto de los esfuerzos realizados por todos los pueblos a través de la historia, merced a los descubrimientos e investigaciones llevados a cabo en las más diversas regiones del globo. En consecuencia, la historia de la geografía comprende no solo la recopilación de los viajes, sino también el desarrollo de los conocimientos geográficos, e incluye los avances logrados por la cartografía hasta hoy, (Bassols Á., 2002)

La geografía estudia, en el mundo actual o en épocas pasadas, sólo algunos de los fenómenos materiales o sociales, aquellos cuya importancia natural y económica es comprobable y que se encuentran localizados en la llamada capa geográfica de nuestro planeta, (Bassols Á., 2002)

Se entiende por capa geográfica aquella zona del globo donde se concretan las condiciones naturales que, en su conjunto, son necesarias para que pueda existir la vida en todas sus manifestaciones.

Dentro de esta capa que comprende entre 15 a 20 km en el subsuelo (donde existen recursos naturales útiles al hombre y que éste explota), la geografía estudia tres grupos de aspectos interrelacionados. El primero constituye la atmósfera, que envuelve la corteza terrestre; el segundo, la hidrosfera, que incluye los aspectos acuáticos (mar, río, lagos, etc.) y finalmente la litosfera, o sea, la zona exterior de las tierras emergidas, (Bassols Á., 2002)

Geografía vs. Conocimiento geográfico

La Geografía es una ciencia, expresión abstracta, que existe y se desarrolla a través de sus representantes, los geógrafos como expresión concreta: la Geografía ha sido, es y será lo que sus representantes hayan sido, se proyecten o tracen. La Geografía será aplicada, teórica, exitosa o en crisis, porque los

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

geógrafos trabajan en una dirección o se sensibilizan o entran en conflicto con su contexto social, (Propin, E., 2003)

En el otro sentido, el *conocimiento geográfico* responde al saber necesario de los seres humanos, al entenderse el espacio como una de las dimensiones de existencia de la materia. Una persona analfabeta sabe moverse en su territorio, no sólo a través de desplazamientos desordenados e improvisadas, sino ordenados y premeditados. No sabrá leer o escribir, pero por existencia necesaria, sabe discriminar lugares; cómo llegar a un destino por la vía más corta o rápida o dónde comprar los alimentos de mejor calidad y menor costo, (Propin, E., 2003)

Inicio de los conocimientos geográficos

La historia geográfica no empieza en la época del florecimiento griego, sino mucho antes, desde que, en Mesopotamia, Egipto y diversas regiones del Oriente aparecieron las primeras civilizaciones importantes. Los egipcios primitivos, desde hace más de 4000 años, había viajado por el mar Rojo, Nilo arriba, y otras comarcas cercanas. Bajo los emperadores de la China antigua, se redactaron los primeros libros con noticias sobre los ríos Yang-Tsé-Kiang y Hoang-Ho, sobre la gran planicie y los mares de Oriente. Mucho antes de la Edad Media europea, cuando llegó Marco Polo a la corte de Pekín, los chinos ya habían visitado las islas que integran hoy Indonesia y Polinesia, llegando a establecer vínculos comerciales con las naciones del Medio Oriente; se habla de que llegaron hasta la costa de Alaska y Canadá y, asimismo a lo que hoy es Baja California, (Bassols Á., 2002)

Es grande la importancia que para la geografía tienen los pueblos asiáticos, pues los habitantes de la vieja China hacia el año 1000 a.C., ya elaboraban mapas rústicos y realizaban mediciones topográficas para dividir correctamente las tierras de la Gran Planicie, regada por ríos que hasta hoy tienen influjo decisivo en la economía de ese país, (Bassols Á., 2002)

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Geografía ciencia fundamental, vs. Aplicada

“La dualidad entre una geografía estrictamente aplicada, que se niega a todo compromiso utilitario, y una geografía práctica puesta al servicio de la aprehensión militar, política, económica, del territorio, aparece, pues, ya en su origen... La geografía científica... no ha cesado de progresar en el análisis de las relaciones entre hechos... Por el contrario, las diversas formas de geografía aplicada se han revelado, en su mayoría, como efímeras, habiendo perdurado solamente mientras se mantuvo su razón de ser... Esto representa un argumento de peso a favor de los que afirman que la mejor forma de geografía utilitaria es la que conduce al máximo de conocimientos, sin someterse a ninguna finalidad particular” (George, 1980 en Propin, E., 2003)

Principios de la geografía y la Geoinformática.

Los principios de la geografía y la geoinformática, son importantes para llevar a cabo una investigación, para esto se debe tomar en cuenta la localización, para saber específicamente su posición, la distribución es indispensable para conocer las características que lo distinguen, en cuanto a la comparación siempre hay semejanzas y diferencias en los fenómenos geográficos, los cambios y procesos la materia continuamente está en cambiando en canto a las características cuantitativas y cualitativas, la conexión es significativa porque forma parte de un todo ya que todo está relacionado y por último la causalidad debe ser estudiada para así determinar sus consecuencias, (figura, 1.1)

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Figura 1.1 Principios de la Geografía y la Geoinformática

Localización	Distribución	Comparación	Cambios	Conexión	Causalidad
Por Friederich y Ratzel. Todo debe ser localizado con lo referente a su: posición, tamaño, forma, altitud, límites y accesibilidad.	Por Halford J. Maekinder Menciona la forma de distribución específica sobre la	Por: Karl Ritter y Vidal de la Blache. Crea semejanzas Similares en los fenómenos geográficos.	Por: Jean Brunhes. Establece que la materia está en constante transformación en las características cuantitativas y cualitativas.	Por: Jean Brunhes. Indica que todo se relaciona y forma parte de un todo.	Por: Alejandro von Humboldt. Señala que todo Debe ser estudiado con sus causas para así determinar las consecuencias

Fuente: Elaboración propia con base en Santana G. (2011).

El autor Buzai (2006) menciona para el análisis geográfico, cinco conceptos básicos: localización, distribución, asociación, interacción y evolución. Dentro de lo cual menciona que la Geografía depende del hecho de poder recuperar su objeto de estudio central: “el espacio geográfico” y junto a él la diferenciación de áreas como marco de la ciencia aplicada y de un correcto uso teórico-metodológico de los avances tecnológicos.

La cita anterior hace énfasis en el análisis geográfico, para recuperar el espacio geográfico además de tener un adecuado uso en lo referente a lo teórico-metodológico para estar a la vanguardia.

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

De acuerdo con Santana M. (2009) los Principios de la Geografía son:

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.

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) Geoinformática

El concepto de Geoinformática se refiere a todo tipo de aplicación computacional destinado al manejo de la información georreferenciada, (Buzai, G., 1998).

En la cita expuesta es claro identificar que en la geoinformática es necesaria la tecnología para desarrollar la información necesaria para así poder georreferenciarla y poder ocuparla para realizar investigación.

Otro concepto de geoinformática es:

Establece los principios, técnicas y tecnología de la recepción, almacenamiento, transmisión, procesamiento y presentación de los datos, así como la elaboración, sobre la base de estos datos, de nueva información y conocimientos sobre los fenómenos espaciotemporales (Tikunov, V.1991 citado por Santana G. 2011)

Con esta cita se explica la participación de la geoinformática para la elaboración de información.

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

1.3) Geografía de la Salud

La Geografía de la salud es holística e integral, que estudia la distribución de la mortalidad, morbilidad, servicios de salud, así como la distribución de vectores causantes de enfermedades y su relación con factores locales y globales de tipo físico - geográficos, ambientales, demográficos, socioeconómicos, culturales y tecnológicos, que inciden en ellas y sus tendencias. Con ayuda de las nuevas geotecnologías como los SIG, La percepción remota, los SADE y la geoestadística, permiten modelar y predecir temas relacionados con la salud: como las tendencias de la diabetes mellitus, la expansión del dengue, la expansión de los tumores malignos, entre otros. Los estudios inciden principalmente en las etapas preventiva y prospectiva, (Avendaño A. et. al., 2014)

Como indica la cita textual la Geografía de la Salud es integral porque se encarga del estudio de las diferentes enfermedades, para así estudiar su distribución y contribuir a esta investigación en la etapa de prevención.

Diabetes mellitus

La diabetes mellitus, comprende a un grado heterogéneo de enfermedades sistemática, crónica, de una causa desconocida, con grados variables de predisposición hereditaria y la participación de diversos factores ambientales que afectan al metabolismo intermedio de los hidratos de carbono, proteínas y grasas que se asocian fisiopatológicamente con una deficiencia en la cantidad, cronología de secreción y/o en la acción de la insulina. Estos defectos traen como consecuencia una elevación anormal de la glucemia después de cargas estándar de glucosa e incluso en ayudas conforme existe mayor descompensación de la secreción de ínsula NOM-015-SSA2-1994 citado por (Estenoz N. y González N., 2006)

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Como se expuso en la cita anterior la diabetes mellitus es una enfermedad crónica, la cual puede ser por origen genético, por otro lado, intervienen los factores ambientales e incluso la mala alimentación, dando como consecuencia la descompensación de la secreción de insulina.

Salud

El autor Garrocho (1995), señala que hay dos principales alternativas para definir y explicar la salud y la enfermedad: el modelo médico o biológico y el modelo social. Desde un punto de vista biológico, la salud puede contemplarse como un estado físico en el que cada parte del cuerpo se encuentra en su estado óptimo, trabajando eficientemente y en perfecta armonía con todas las demás partes del cuerpo.

El modelo social enfatiza que quienquiera que se sienta mal debe ser considerado enfermo, que las medidas preventivas son la crucial importancia y que la salud es un asunto de responsabilidad social, (Rosales N. et al., 2016).

La cita anterior aclara el panorama de la definición de salud, mencionando que es el estado físico en el que cada parte del cuerpo se encuentra en su estado óptimo, es decir sin ningún malestar en el cuerpo.

Servicios públicos de salud

En términos teóricos, los bienes y servicios pueden clasificarse como públicos y privados. Un bien privado es aquél que puede ser consumido individualmente o cuando mucho por un pequeño grupo de individuos (por ejemplo, una familia), (Garrocho, C., 1995)

La cita previa menciona que los servicios públicos de salud, se clasifican en públicos y privados, una parte de la población cuenta con servicios públicos derivado de sus trabajos y otra parte de la población cuenta con servicios privados ya sea por no pertenecer a un trabajo de gobierno.

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

1.4) Teorías

Se incluye aquí un conjunto heterogéneo de aplicaciones cuyo nexo es la utilización de las características demográficas y en concreto, la distribución espacial para la toma de decisiones.

Teoría de la transición Demográfica

Se define como el proceso de ruptura en la continuidad del curso del proceso de la población hasta un momento determinado, que explica los niveles altos de mortalidad y la disminución de la fecundidad, (Santana G., 2011).

A finales del siglo XIX y principios del XX, surgió un interés por profundizar en la dinámica de la población, en la disminución de los niveles de mortalidad y sobre todo de fecundidad, lo que ayudó a que en muchos países de Europa Occidental surgiera lo que se ha reconocido como “La Teoría de la Transición o Revolución Demográfica”, (Santana G., 2011).

Teoría de la transición epidemiológica de Omran

Omran A., (1971) estudia los tipos de causas y cambios de la mortalidad que existen a través del tiempo.

Consta de las siguientes etapas: primera se presentan pestilencias y hambrunas la mortalidad es alta por causa de enfermedades infecciosas, parasitarias y deficiencias nutricionales, demográficamente la mortalidad, fecundidad y natalidad son altas con esperanza de vida por debajo de los 50 años. Segunda etapa el descenso y desaparición de las pandemias, esto es la disminución de la desnutrición y las enfermedades transmisibles con predominio de las parasitarias y aumento proporcional de las enfermedades no infecciosas, demográficamente la población crece por una mortalidad de disminución, una alta fecundidad y un aumento de la esperanza de vida. Tercer etapa enfermedades degenerativas y producidas por el hombre, estas son: las enfermedades cardiovasculares y el cáncer predomina sobre las infecciosas aumento de la prevalencia de enfermedades mentales, adicciones, obesidad y enfermedades metabólicas,

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

demográficamente la mortalidad sigue descendiendo, la esperanza de vida aumenta a más de 50 años y el crecimiento poblacional depende de la fecundidad. Cuarta etapa declinación de la mortalidad, esto es cardiovascular, envejecimiento modificación de estilos de vida y enfermedades emergentes como lo es la presencia del tabaquismo, dieta baja en grasas con aumento de actividad física y actividades tecnológicas para el manejo de estas patologías. Quinta etapa calidad de vida esperada, estimada para mediados del siglo XXI caracterizado por una alta esperanza de vida lo que traerá problemas en los sistemas de salud generando inequidad, esperanza de vida de 73 años.

Teoría de la Salud

Frenk (1993) citado por Santana G., (2011), menciona que fue uno de los primeros trabajos en que se trató específicamente de analizar las consecuencias de las transiciones demográficas y económicas para la salud. Sin embargo, fue Omran quien acuñó la expresión “Transición epidemiológica” y con ella ayudo a una comprensión de la dinámica de las causas de defunción, ya antes mencionado.

El autor Lerner, (1973) citado por Santana G. (2011), presentó un trabajo en el que proponía una “Transición de la salud”, este concepto es más amplio que el utilizado por Omran, pues incluía concepciones y comportamientos sociales respecto de los determinantes de la salud.

Frenk J, Frejaka T, Bobadilla JL, Stern C, Lozano R, Sepúlveda J. (1991) citado por Santana G., (2011), considera que la transición de la salud es un concepto más general, del cual la transición epidemiológica es un componente, esto quiere decir, que el estudio de la salud en las poblaciones comprende dos objetivos importantes: por una parte, las condiciones de salud de la población y por otra la respuesta a esas condiciones, y de acuerdo con ello la transición de la salud puede dividirse en dos elementos principales: El primero es la transición epidemiológica, definida como el proceso a largo plazo del cambio en las condiciones de salud de una población, incluidos los cambios en los patrones de

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

enfermedad, invalidez y muerte. El segundo, se refiere al cambio en las características de la respuesta social organizada a las condiciones de salud.

Teoría General de Sistemas

...Esencialmente es una teoría general de organización que tiene como meta la unificación de la ciencia. Fue reconocida al final de la década del treinta a través de los trabajos del biólogo von Bertalanffy, quién argumentó que los científicos no podrían entender las leyes que gobernaban la vida de un organismo hasta que ellos estudiaban un organismo particular como un sistema de muchas partes asociadas ... esta idea se extendió hacia diferentes ciencias... (Goodall, 1987 citado por Propin E., 2003)

Capítulo II Marco de Referencia

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

En el cuadro 2.1 se hace una breve descripción de los antecedentes de la Diabetes Mellitus mostrando su evolución del siglo VI hasta 1997.

Cuadro 2.1 Antecedentes del Objetivo de estudio

Fecha y Autor	Aportación
Siglo VI. Sun Sseminao, médico chino.	Hizo algunas descripciones sobre la diabetes.
Siglo XVII. Thomas Willis, médico Inglés (1621-1675).	Describió el sabor dulce en la orina del diabético.
Finales del siglo XVII. Morton, médico Inglés.	Habla por primera vez de la herencia de la diabetes.
Forlin, cerca de Bolonia, 1761. Giovanni Battista Morgagni (1682-1771)	En su clásico libro “De sidibus et causis morborum” hace una caracterización de la diabetes.
1815. Michel Chevreul, químico francés (1786-1889)	Demostró que el exceso de azúcar en la diabetes era glucosa.
1848. Herman Von Fehling, químico Alemán (1812-1885)	Describió un método para determinar azúcar en la orina.
Patólogo, fisiólogo y biólogo alemán 1869. Paúl Langerhans, Patólogo, fisiólogo y biólogo Alemán (1847-1888)	Descubrió las células pancreáticas que segregan insulina.
1950. Se fundó	La Federación Internacional de Diabetes Mellitus en Amsterdam, Holanda.
1980. La OMS	A través de un comité de expertos emitió criterios de clasificación y diagnóstico de la diabetes mellitus.
1997. A propuesta de un comité de expertos de la Asociación Americana de Diabetes (ADA) la O.M.S.	Da a conocer los nuevos criterios de clasificación y diagnóstico de la diabetes mellitus.

Fuente: Elaboración propia con base en Álvarez D. y Rodríguez Y. (s/f)

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Patrones de comportamiento de la Diabetes Mellitus a nivel Internacional.

“De acuerdo con la Federación Internacional de Diabetes, China, India, Estados Unidos, Brasil, Rusia y México, son en ese orden los países con mayor número de diabéticos”, (Hernández, M., Gutiérrez J., Reynoso N., 2013).

Conforme pasan los años es preocupante saber que México ocupa el sexto lugar en Diabetes a nivel Internacional.

Fundación de Educación para la Salud FUNDADEPS, (2010), publicó el Atlas Mundial de la Salud. En la cual explica que los determinantes económicos, limitan el acceso a la alimentación suficiente, a la educación básica y a una vivienda digna, dando como consecuencia las condiciones productoras de salud.

Por otro lado, menciona que la diabetes puede ser combatida mediante la dieta y la actividad física.

Patrones de comportamiento de la Diabetes Mellitus a nivel Nacional.

“En enero del 2011 la Organización Mundial de la Salud (OMS) reporta que más del 80% de las muertes por diabetes se registran en países de ingresos bajos y medios, casi la mitad de esas muertes corresponden a personas menores de 70 años, 55% a mujeres y 45% hombres”, (Amores V.,2013).

Desde el 2011 la OMS, da a conocer que la Diabetes Mellitus se manifiesta más en personas menores de 70 años y el 55% son mujeres, esto quiere decir que las mujeres en este año eran más propensas a adquirir dicha enfermedad. Otro apartado importante es que menciona que se registra en países de ingresos bajos y medios.

OPS (1996), publicó el libro “Educación sobre diabetes, disminuyendo el costo de la ignorancia”. Da a conocer que es necesario educar a las personas, ya que por ignorancia e indiferencia muchas personas mueren a causa de diabetes no diagnosticada o por falta de insulina.

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

El 10% del presupuesto nacional es destinado a servicios de salud, que a su vez este dinero se gasta en: tratamientos de las complicaciones de diabéticos que dañan el corazón, los riñones, los ojos y el sistema nervioso, Organización Panamericana de la Salud (OPS, 1996).

De acuerdo a la cita anterior, la OPS hace reflexionar, en cuanto al presupuesto nacional que se destina para servicios de salud, porque si se previniera la Diabetes Mellitus a tiempo, la gente no se vería afectada en complicaciones en otras partes del cuerpo.

La Organización Panamericana de la Salud OPS (2002), publicó un libro titulado “La salud en las Américas”.

En la cual plasma la organización de las acciones de regulación sanitarias. Dentro de este apartado la Secretaría de Salud es la Institución responsable de supervisar la calidad, seguridad y eficiencia de los medicamentos, reactivos, inmunobiológicos y equipos, además de reglamentar la comercialización mediante la expedición de licencias y registros sanitarios.

Organización Panamericana de la Salud OPS (2005), publicó un libro llamado “Sistemas de Información Geográfica en Salud, Conceptos básicos”.

Menciona que mediante los procesos dinámicos los SIG facilitan Las siguientes actividades:

La localización de eventos de salud en tiempo y espacio.

- ✚ El reconocimiento y monitoreo del comportamiento de un evento de salud y sus factores de riesgo en un periodo de tiempo definido (semanas, meses y años, etc.)
- ✚ La identificación de los patrones de distribución espacial de factores de riesgo y sus posibles efectos en salud.
- ✚ La identificación de áreas geográficas y grupos de población con mayores necesidades de salud y la posible respuesta a ellas, mediante la integración de variables múltiples (modelos multivariados).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

✚ La evaluación del impacto de las intervenciones de salud, etc.

Este libro de la Organización Panamericana de la Salud OPS me pareció interesante porque trata un apartado dedicado a mi investigación, para lo cual es la identificación de los patrones de distribución espacial de factores de riesgo y sus posibles efectos en la salud, de igual forma el apartado de identificación de áreas geográficas y grupos de población con mayores necesidades de salud.

Moreno, L. (2001) realizó una investigación de la epidemiología y la diabetes en el mundo, en la que plasma que "...En Latinoamérica y el Caribe la prevalencia global es de 5.7%, para el año 2025 se espera 8.1%". La prevalencia más alta se encuentra en Uruguay 8.1%. El país latinoamericano con mayor incremento en prevalencia es México (7.7- 12.3%) y en el mundo es la India, (Santana, G. 2011). En la cita anterior Moreno, menciona que, en el año 2001, México era el país con mayor prevalencia de Diabetes a nivel, Latinoamérica, y que a nivel mundial era India.

Patrones de comportamiento de la Diabetes Mellitus en México.

Santana G. (2011) publicó una tesis titulada, "Distribución y tendencias de la diabetes mellitus, en el Estado de México, Utilizando Sistemas de Información Geográfica".

Es una tesis muy completa en la cual aborda la distribución de la Diabetes Mellitus, permitiendo describir su comportamiento, al mismo tiempo para determinar tendencias en un futuro, con Sistemas de Información Geográfica.

El autor Pérez R. (1991), en el libro "Metodología de la investigación científica aplicada a la Salud Pública"

Explica, que la Salud Pública es una rama de la medicina, que se ocupa del bienestar (salud) del individuo como fenómeno de grupo, no de manera individual. Pretende lograr el más alto bienestar del ser humano a través de un sistema

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

organizado. A demás expone que la epidemiología, es la expresión teórica de la salud pública como rama de la medicina, ya que se encarga de la tarea de la investigación.

American Diabetes Association ADS (2003) libro titulado "Diabetes de la A a la Z", el cual explica todo lo que necesitamos saber acerca de la diabetes.

Por ejemplo: los indicios de la diabetes

- Micción frecuente
- Sed constante
- Hambre constante
- Sequedad y picazón cutánea
- Visión borrosa
- Hormiguelo o entumecimiento en las manos o los pies.
- Cansancio
- Debilidad, etc.

Es importante saber cómo se manifiesta la diabetes ya que, con estas características, se puede llegar a prevenir, en caso de tenerla controlarla, para que no sea diagnosticada a tiempo.

Otros apartados importantes son:

- ✓ ¿Qué hay que comer y beber?
- ✓ Alimentos y bebidas que contienen aproximadamente 15 g. de hidratos de carbono para los días de enfermedad.
- ✓ Con que frecuencia hay que analizar la glucemia y los cuerpos cetónicos en la orina.
- ✓ ¿Cuándo hay que llamar al profesional sanitario?

De acuerdo a lo enlistado, es necesario conocer la dieta de un diabético para que su alimentación sea balanceada y libre de grasas.

El autor Delgado E. (2005) citado por Santana, G. (2011), realizó un trabajo enfocado principalmente a la morbilidad en donde menciona que las estimaciones internacionales indican que la prevalencia de diabetes se duplicará en los

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

próximos años, y que la mitad de la población sana tiene diabetes, aunque no lo sabe.

La cita anterior llama la atención que a partir del año 2005 empiezan a duplicarse las cifras de morbilidad de diabéticos, para lo cual se comprobó ya que estudios recientes indican que México se encuentra en estado de alerta.

En México, de acuerdo a la Dirección General de Información en Salud del Gobierno Federal, existen 375,217 registros de defunciones por diabetes durante el periodo 2006-2010.

Para 2010, México es el país de América Latina y el Caribe que presenta la mayor tasa de mortalidad a causa de la diabetes mellitus. Las muertes por diabetes mellitus ocupan el primer lugar en número de defunciones por año, tanto en hombres como en mujeres.

En citas anteriores Moreno en el 2001 indicaba que se duplicarían las cifras de diabéticos en el mundo, para el año 2010 se comprueba que datos de América Latina y el Caribe, para el 2010 se detectan mayores tasas de mortalidad ocupando el primer lugar de defunciones.

Santana M. (2009) Tesis de Doctorado, que lleva como título “Condiciones geográficas y de salud de la población del Estado de México”

Esta tesis plasma información de las condiciones geográficas y de salud para el Estado de México, además de que, de hacer énfasis en la experiencia nacional e internacional de geografía de la salud por otro lado, estudia los cambios sociodemográficos del siglo XX.

Otro apartado que me llamo la atención es la dinámica de la mortalidad en el siglo XX y cómo analiza la distribución de la mortalidad de los años 1970, 1990 y 2005.

Santana M., Rosales E., Pineda N., y Santana G. (2013). Se publicó el “Observatorio de Geografía de la salud del Estado de México”.

Es muy importante esta investigación ya que va enfocada a la promoción de la salud, toda vez que va acorde a perfiles de salud para mejorar la calidad de vida de la población con impacto social para beneficiar al Estado de México.

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

En el cuadro 2.2 de Tasas de mortalidad de Diabetes Mellitus, se hace énfasis de cómo fue incrementando la tasa de mortalidad al pasan los años, haciendo énfasis a nivel nacional y Estado de México. A nivel nacional en 1990 la tasa de mortalidad de Diabetes Mellitus fue de 31.7, mientras que para el Estado de México fue de 28.6, para el año de 1995 a nivel nacional contaba con el 36.4, aumento la tasa de mortalidad el 4.7, sin embargo en el Estado de México tenía el 35, aumentando el 6.4 de tasa de mortalidad, para el año 2000 cuenta con el 46.8, aumentando el 10.4 de tasa de mortalidad, lo que es preocupante ya que se observa que aumenta cada vez más, mientras en el Estado de México cuenta con el 48.2, aumentando el 13.2 se observan datos impactantes ya que aumento más en el Estado de México que a nivel nacional. Posteriormente para el año 2010 se identifica un crecimiento de 24 a nivel nacional obteniendo un total de 70.8 y para el Estado de México con el 78 aumentando un 29.8, para el año 2015 a nivel nacional fue de 82.5 con un aumento de 11.7 y para el Estado de México un 84.8 con un aumento de 6.8 lo cual quiere decir que, el aumento fue poco comparándolo con los otros años.

Cuadro 2.2 Tasa de Mortalidad por Diabetes Mellitus (por 100,000 habitantes)

Año	Nacional	Estado de México
1990	31.7	28.6
1995	36.4	35.0
2000	46.8	48.2
2010	70.8	78.0
2015	82.5	84.8

Fuente: Elaboración propia con base en Centro de Estudios Sociales y de Opción Pública CESOP (s/f) y Santana G., (2011)

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

En el cuadro 2.3 de Mortalidad por Diabetes Mellitus, se muestra el comportamiento de la mortalidad a nivel mundial, América Latina contrastando con el Estado de México.

En el año 2000 la Federación Internacional de la Diabetes IDF (2011), registró el 13.3% de defunciones a nivel América Latina, comparándolo con el Estado de México, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI (2000), registra el 10.70% de defunciones.

A nivel mundial, la Federación Internacional de la Diabetes IDF (2015), muestra el 8.2% de defunciones, mientras que, en el Estado de México, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI (2000), registró un incremento de defunciones del 2.97% de defunciones en un año quedando el 13.67%. Posteriormente para el año 2014 a nivel mundial incrementaron las defunciones el 7.7% quedando con un 15.9%, mientras que para el Estado de México incrementaron las muertes un 3.33% quedando en 17.0%.

Cuadro 2.3 Mortalidad por Diabetes Mellitus

Año	América Latina	Estado de México
2000	13.3%	10.70%
Año	Mundial	Estado de México
2011	8.2%	13.67%
2014	15.9%	17.0%

Fuente: Elaboración propia con base en Federación Internacional de Diabetes IDF, (2011) e Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (2010)

Capítulo III Marco Metodológico

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Universo de estudio

El nivel de desagregación es a nivel municipal en el Estado de México. Para los 125 municipios del Estado de México, ver (figura 3.1).

El Estado de México se localiza en el centro de la República Mexicana, al sur de la altiplanicie meridional, sus coordenadas geográficas extremas son: al norte 20° 17', al sur 18° 22' de latitud norte; al este 98° 36' y al oeste 100° 37' de longitud oeste. Al norte colinda con el estado de Querétaro e Hidalgo; al este con Tlaxcala – Puebla; al sur con Morelos – Guerrero y al oeste con Michoacán.

Cabe aclarar que el Estado de México a lo largo del siglo XX ha variado territorialmente en el número de municipios que lo integran, como muestra el siguiente (cuadro 3.1), en el cual muestra que en 1900 el Estado de México contaba con 121 municipios, para el año 2000 se integra uno nuevo y para el año 2005 se integran tres más quedando 125 municipios hasta la fecha.

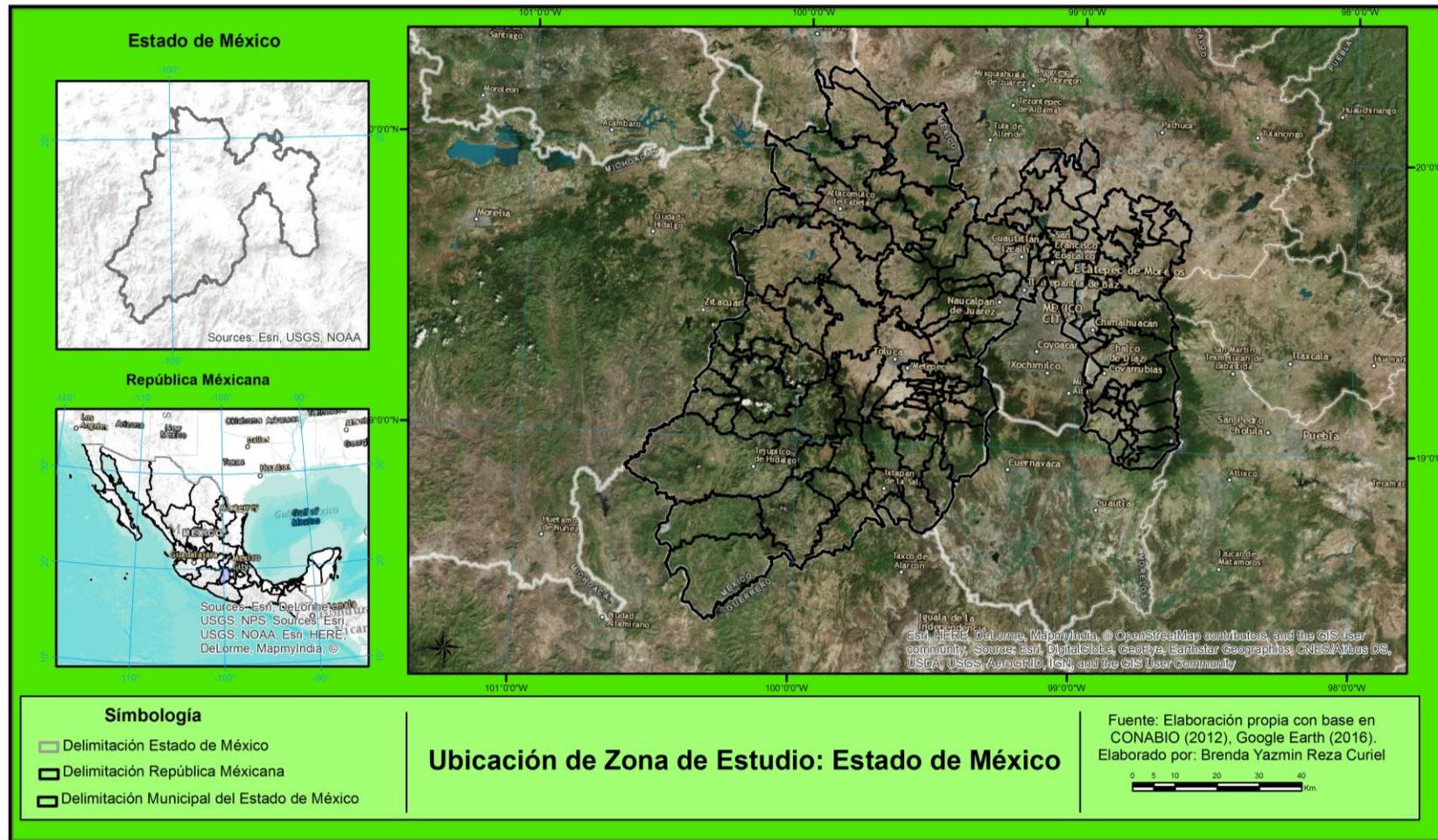
Cuadro 3.1 Estado de México. Crecimiento en el número de Municipios

Año	1990	2000	2005	2010	2015
municipios	121	122	125	125	125

Fuente: Santana G. (2011)

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Figura 3.1 Mapa de Localización del Estado de México



Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Tipo de Estudio

El presente análisis es un estudio longitudinal del período 1990 – 2015 de los patrones de comportamiento de la Diabetes Mellitus.

Para la proyección de 2020 y 2025 se utilizaron datos desde 1990 al 2015, ya que se requiere de una serie de tiempo completa para obtener un buen resultado prospectivo en tiempo.

El método de estudio es deductivo, por las consideraciones teóricas como: la teoría de transición epidemiología y Sistemas de Información Geográfica.

Fuentes de Información

Los datos de esta investigación se centraron en las siguientes instituciones:

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI se encarga de producir, integrar y dar a conocer la información estadística (de la población y la economía) y Geográfica (abarca todos los aspectos que caracterizan el territorio de México) Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (INEGI, 2010).

Los datos epidemiológicos a nivel municipal se obtuvieron de la Secretaria de Salud (SS): cubo de defunciones 1990 - 2015.

Los datos sociodemográficos se obtuvieron del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI, 1990; 2000; 2010).

Los datos de mortalidad por diabetes mellitus del Sistema Nacional de Información en Salud, (SINAIS, 2016)

Con esta información se implementó la base de datos en Excel a fin de procesar la información en el programa SPSS, ARCMAP e IDRISI, con objeto de calcular tasas de morbilidad, además de ocupar la cartografía automatizada para elaborar mapas de distribución de la diabetes mellitus.

Escala de análisis. La escala fue estatal 1: 250 000

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

La escala 1: 250 000 emplea la Proyección Universal Transversa de Mercator, actualmente se usa en casi todo el mundo. Esta proyección se basa en un cilindro que envuelve a la tierra y cuyo eje está a 90° con respecto al eje de ésta (transversal). Es una escala mediana pues resulta conveniente para la presente investigación.

En el siguiente (cuadro 3.2) se muestran la delimitación de variables que se requiere en esta investigación, así como variables indicadas por la literatura y variables censales de fuentes oficiales.

Variables e Indicadores

Cuadro 3.2 Delimitación de variables

No. de variable	Variable indicada por la literatura	Variable censal	Definición del indicador
V1	Actividades económicas	Primarias, Secundarias y Terciarias	Población ocupada en actividades económicas.
V2	Índice de Desarrollo Humano (IDH)	Educación, Ingreso y Salud	Municipios que cuentan con larga vida.
V3	Índice de Rezago Social (IRS)	Educación, Acceso a servicios de salud, Servicios básicos de vivienda de calidad, entre otros.	Analiza la desigualdad de coberturas sociales en los municipios.

Elaboración propia con base en Santana G., (2011); Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI (2010).

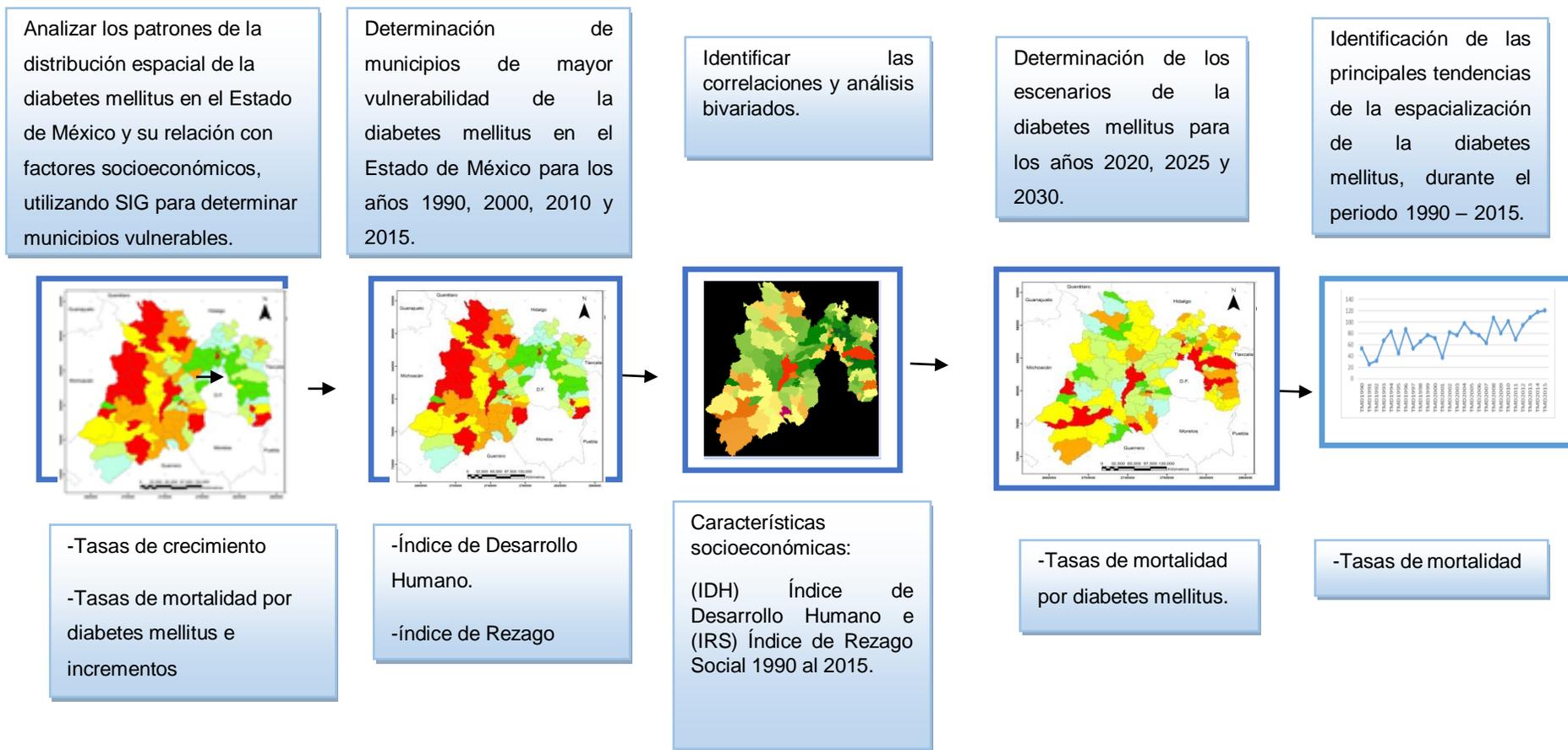
Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

En la figura 3.2 se muestran el esquema metodológico, en el cual se indican los pasos que se realizaron en la investigación, en primer lugar, se determinan los patrones de distribución espacial de la diabetes mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos, utilizando SIG para determinar municipios vulnerables por medio de cálculo de (tasa de crecimiento y tasa de mortalidad); continuando con la determinación de municipios de mayor vulnerabilidad de la diabetes mellitus en el Estado de México para los años 1990, 2000, 2010 y 2015, en el cual se recopiló información del censo para los sectores socioeconómicos, así como el cálculo de (IDH) Índice de Desarrollo Humano e (IRS) Índice de Rezago Social con los años 2000, 2005 y 2010 debido al acceso de información; seguido de un análisis estadístico – espacial, se continuó con la obtención de escenarios a futuro 2020, 2025 y 2030, para finalizar con las tendencias de cada municipio del Estado de México.

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Figura 3.2 Esquema Metodológico

Fases Metodológicas.



Fuente: Elaboración propia con base en Santana M., (2013); Santana G., (2011)

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Procesos y etapas

Se seleccionó esta metodología ya que México ocupa el sexto lugar a nivel internacional con mayor número de diabéticos, incrementando la tasa de mortalidad, es por tal razón que se pretende analizar los patrones de la distribución espacial y su relación con factores socioeconómicos, así mismo determinar las principales tendencias y escenarios a futuro mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Primera Fase Metodológica

Determinación de patrones de distribución espacial de la diabetes mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos, utilizando SIG para determinar municipios vulnerables.

En la Primera Fase Metodológica se determinaron los patrones de distribución espacial de la diabetes mellitus en el Estado de México, al mismo tiempo hace una relación con los factores socioeconómicos, por medio de los SIG, para así seleccionar los municipios más vulnerables y sea de mayor utilidad para los tomadores de decisiones.

Se determinaron los patrones de distribución para los años 1990, 2000, 2010 y 2015 de la diabetes mellitus, por medio de los Software: Excel y Arc Map, se empezó con el cálculo de la tasa de crecimiento:

Se trata de un indicador resumen, pues en él se concentran los efectos de los principales componentes de la dinámica demográfica, como son nacimientos, defunciones y migración, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2016).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Tasa de Crecimiento

Algoritmo

$$r = \left[\left(\frac{P_x}{P_0} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 \right] * 100$$

Donde:

r = Tasa de crecimiento

P_x = Población en el año *x* (final)

P₀ = Población en el año 0 (inicial)

t = Tiempo transcurrido entre el momento de referencia de la población inicial y la población final.

Tasa de mortalidad

Por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Tasa de mortalidad} = \frac{\text{Número de defunciones por diabetes} * 100\,000}{\text{Población total}}$$

Incremento

Tasa inicial - Tasa final

Tasa inicial =100%

Resta= incremento

Segunda Fase Metodológica

Determinación de municipios de mayor vulnerabilidad de la diabetes mellitus en el Estado de México para los años 1990, 2000, 2010 y 2015.

En la Segunda Fase Metodológica se determinaron los municipios de mayor vulnerabilidad de diabetes mellitus en el Estado de México por medio de sus

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

características socioeconómicas, para así destacar que índice (IDH Índice de Desarrollo Humano, IDS Índice de Desarrollo Social, IRS Índice de Rezago Social) es el que se acerca a la realidad.

Características socioeconómicas

- 1) índice de desarrollo humano (IDH), que está compuesto por tres indicadores e
- 2) índice de rezago social, que cuenta con 13 indicadores

Índice de desarrollo humano (IDH)

Calculado por la ONU y realizado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Está compuesto por:

Salud: esperanza de vida al nacimiento

Educación: tasa de alfabetización y tasa de asistencia escolar

Ingreso: ingreso per cápita

Los datos que a continuación se presentan son proporcionados por la ONU (Organización de las Naciones Unidas). *El primer paso, la tasa de sobrevivencia para hombres y tasa de sobrevivencia mujeres, esto es $(100 - \text{la tasa de mortalidad de hombres})$ y otra para mujeres, $(100 - \text{la tasa de mortalidad de mujeres})$ para obtener la tasa de sobrevivencia se hace lo siguiente: el promedio de la tasa de sobrevivencia hombres y mujeres.

Siguiente paso calcular el índice de salud hombres, se hace de la siguiente manera: $(\text{tasa de sobrevivencia de hombres} - 20) / (100 - 20)$.

índice de salud mujeres, se hace de la siguiente manera: $(\text{tasa de sobrevivencia de mujeres} - 20) / (100 - 20)$.

*Cálculo de índice de salud general: es el (promedio del índice de salud hombres y el índice de salud mujeres).

Índice de escolaridad:

$(\text{Escolaridad hombres} - 0) / (12.1 - 0)$. $(\text{Escolaridad mujeres} - 0) / (12.1 - 0)$.

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

promedio de escolaridad: promedio (índice de escolaridad de hombres y escolaridad mujeres).

Índice de escolaridad: (promedio de índice de escolaridad promedio -0) /12.1-0)

El siguiente paso es calcular el índice de escolaridad para los adultos hombres (índice de alfabetización hombres – 1.39) / 13.4 – 1.39). Calcular el índice de alfabetización mujeres (índice de alfabetización mujeres – 0) / 13.4 – 0). Posteriormente se calcula el índice de alfabetización de adultos (es el promedio del índice de alfabetización mujeres e índice de alfabetización hombres).

Después se selecciona para el índice de escolaridad hombres (promedio índice de escolaridad hombres, índice de alfabetización de hombres). Índice de escolaridad mujeres (promedio índice de escolaridad mujeres, índice de alfabetización de mujeres). Siguiendo paso es el calcular el índice de escolaridad, se selecciona promedio (índice de alfabetización, índice de escolaridad).

Después se calcula el IPC ingreso per cápita hombres (IPC hombres – 0) /40,000-0). Siguiendo paso calcular el IPC ingreso per cápita mujeres (IPC mujeres – 0) /40,000-0). Posteriormente se calcula el IPC general (promedio de IPC ingreso per cápita hombres, IPC ingreso per cápita mujeres).

Lo siguiente es calcular el índice de Desarrollo Humano para hombres, promedio (índice de salud de hombres, índice de escolaridad hombres, IPC ingreso per cápita hombres). Índice de Desarrollo Humano para mujeres, promedio (índice de salud de mujeres, índice de escolaridad mujeres, IPC ingreso per cápita mujeres). Finalmente se calcula el Índice de Desarrollo Humano general (promedio índice de salud general, índice de salud general, IPC Ingreso Per Cápita general).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Índice de rezago social (IRS)

Es desarrollado por el Consejo Nacional de Evaluación de Políticas de Desarrollo Social CONEVAL, (2007)

Indicadores

✓ *Para la construcción del índice de rezago social se consideraron los siguientes indicadores, según el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social CONEVAL, (2007).*

- Educativos

Porcentaje de la población de 15 años y más analfabeta.

$$I_{analf} = \frac{p_{15maan}}{p_{15ymas}} \times 100$$

donde:

p_{15maan}: Población de 15 años y más analfabeta

p_{15ymas}: Población de 15 años y más

- Porcentaje de la población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela.

$$I_{asistesc} = \frac{p_{6a14noa}}{p_{6a14an}} \times 100$$

donde:

p_{6a14noa}: Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela

p_{6a14an}: Población de 6 a 14 años

- Porcentaje de los hogares con población de 15 a 29 años, con algún habitante con menos de 9 años de educación aprobados.

$$I_{reeduc} = \frac{hog_pob_15_29sin9}{hog_pob_15_29} \times 100$$

donde:

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

hog_pob_15_29sin9: Hogares con población de 15 a 29 años, con algún poblador con menos de 9 años aprobados

hog_pob_15_29: Hogares con población de 15 a 29 años.

- Porcentaje de la población de 15 años o más con educación básica incompleta.

$$I_{edba\ sin\ c} = \frac{p15ymase + p15ym_ebin}{p15ymase + p15ym_ebin + p15ym_ebc + p15ymapb} \times 100$$

donde:

p15ymase: Población de 15 años y más sin escolaridad

p15ym_ebin: Población de 15 años y más con educación básica incompleta

p15ym_ebc: Población de 15 años y más con educación básica completa

p15ymapb: Población de 15 años y más con educación posbásica

Acceso a servicios de salud

- Porcentaje de la población sin derechohabiencia a servicios de salud.

$$I_{sdersalud} = \frac{p_sinder}{p_total} \times 100$$

donde:

p_sinder: Población sin derechohabiencia a servicios de salud

p_total: Población total

Calidad y espacios en la vivienda

- Porcentaje de las viviendas particulares habitadas con piso de tierra.

$$I_{ptierra} = \frac{vph_con_pt}{vivparha} \times 100$$

donde:

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

vph_con_pt: Viviendas particulares habitadas con piso de tierra

vivparha: Viviendas particulares habitadas

- Promedio de ocupantes por cuarto.

$$I_{hacin} = pro_c_vp$$

donde:

pro_c_vp: Promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas.

Servicios básicos en la vivienda

- Porcentaje de las viviendas particulares habitadas que no disponen de excusado o sanitario.

$$I_{nosan} = \left(1 - \frac{vph_excsa}{vivparha} \right) \times 100$$

donde:

vph_excsa: Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario.

- Porcentaje de las viviendas particulares habitadas que no disponen de aguaentubada de la red pública.

$$I_{noagua} = \frac{vph_noag}{vivparha} \times 100$$

donde:

vph_noag: Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada de la red pública.

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

- Porcentaje de las viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje.

$$I_{nodren} = \frac{vph_nodren}{vivparha} \times 100$$

donde:

vph_nodren: Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje.

- Porcentaje de las viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica.

$$I_{noelec} = \left(1 - \frac{vph_enel}{vivparha} \right) \times 100$$

donde:

vph_enel: Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica.

Activos en el hogar

- Porcentaje de las viviendas particulares habitadas que no disponen de lavadora.

$$I_{nolav} = \left(1 - \frac{vph_lava}{vivparha} \right) \times 100$$

donde:

vph_lava: Viviendas particulares habitadas que disponen de lavadora.

- Porcentaje de las viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador.

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

$$I_{noref} = \left(1 - \frac{vph_refr}{vivparha} \right) \times 100$$

donde:

vph_refr: Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador.

Tercera Fase Metodológica

Identificación los análisis bivariados entre la tasa de mortalidad y características socioeconómicas para el año 2010.

En la Tercera Fase Metodológica se identificaron las correlaciones entre la tasa de mortalidad y las características socioeconómicas, por sector económico primario, secundario y terciario, posteriormente se identificaron las correlaciones bivariadas de cada sector económico con el (IDH) índice de Desarrollo Humano y el (IRS) Índice de Rezago Social.

Tasa de mortalidad

Por Diabetes Mellitus por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Tasa de mortalidad} = \frac{\text{Número de defunciones por Diabetes Mellitus}}{\text{Población total}} * 100\,000$$

Puntajes “Z”

Los puntajes Z son transformaciones que se pueden hacer a los valores o puntuaciones de una distribución normal, con el propósito de analizar su distancia respecto a la media, expresándolas en unidades de desviación estándar, (Hernández B., 2017).

La forma en que se calcula el valor Z es la siguiente:

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Dónde:

Z = valor estadístico de la curva normal de frecuencias.

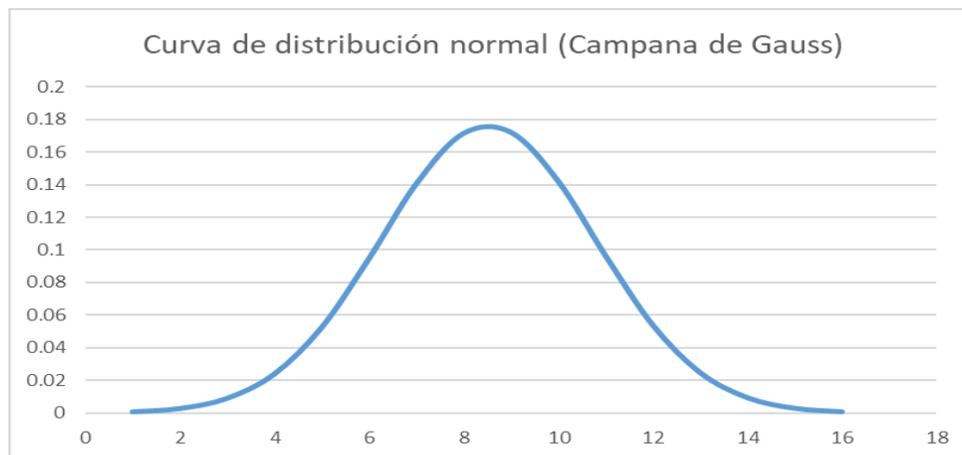
X = cualquier valor de una muestra estadística.

μ = promedio o media aritmética obtenido de la muestra estadística, valor representativo.

σ = desviación estándar.

El resultado obtenido se clasifico mediante la campana de Gauss (figura, 3.3) la cual es un modelo continuo de un grupo de datos; estos se reparten en valores (cuadro, 3.3) bajos, medios y altos, creando un gráfico de forma acampanada y simétrica con respecto a un determinado parámetro.

Figura 3.3 Campana de Gauss



Fuente: Elaboración propia con base en Hernández B., (2017).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Cuadro 3.3 Valores de acuerdo a la distribución normal

Simbología	Desviación estándar	Rango
Muy alta	Mayor a 1 Std. Dev	6
Alta	de 0.5 a 1 Std. Dev.	5
Media alta	de 0 a 0.5 Std. Dev.	4
Media baja	de -0.5 a 0 Std. Dev.	3
Baja	de -1 a -0.5 Std. Dev	2
Muy baja	Menor a -1 Std. Dev	1

Fuente: Elaboración propia con base en García de León A. (1988); citado por Hernández B., (2017).

Análisis bivariado

El análisis bivariado permite examinar si existe relación (asociación) entre dos variables. Las variables pueden ser ambas numéricas, una numérica y la otra categórica o ambas categóricas. Para realizar esta asociación se retoman los puntajes “Z” y se procede a enumerar el 1 y el 0 de acuerdo al plano cartesiano y con esto las alternativas de los valores Z serían, (Hernández B., 2017)

- Alta (1990) – Alta (2015) I (Es muy vulnerable a la mortalidad por diabetes mellitus / sector económico)
- Baja (1990) – Alta (2015) II (Han cambiado los papeles y se a producido un aumento en la mortalidad por diabetes mellitus / sector económico)
- Baja (1990) – Baja (2015) III (El estado se ha mantenido un promedio en la mortalidad por diabetes mellitus / sector económico).
- Alto (1990) – Bajo (2015) IV (El estado ha mejorado en cuestiones de mortalidad por diabetes mellitus / sector económico)

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Cuarta Fase Metodológica

Determinación de los escenarios de la diabetes mellitus para los años 2020, 2025 y 2030.

En la Cuarta Fase Metodológica se realizó la determinación de los escenarios de la diabetes mellitus por medio de la tasa de mortalidad, para poder hacer proyecciones a futuro.

Tasa de mortalidad

- ✓ Se calculó la determinación de las tasas de mortalidad, por Diabetes Mellitus, para hacer una proyección a futuro, el cual se analizó por municipio.

Fórmula:

$$\checkmark \text{ Tasa de mortalidad} = \frac{\text{Número de defunciones por diabetes}}{\text{Población total}} * 100\,000$$

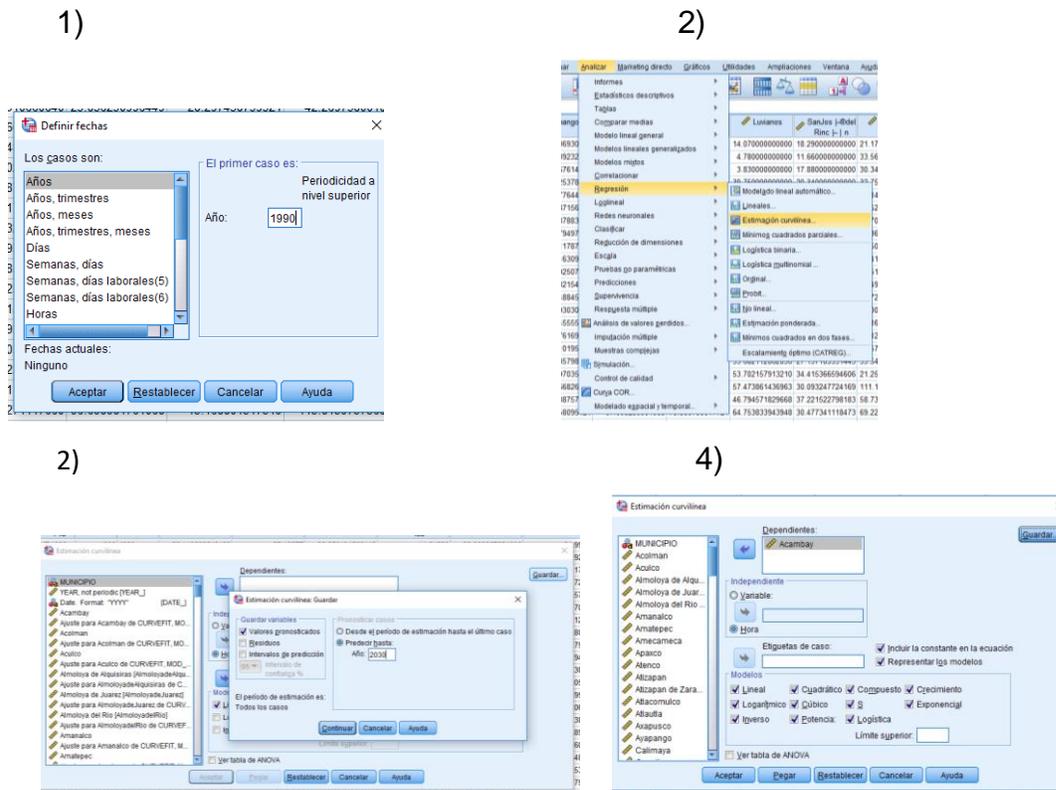
Se realizó en el software SPSS primero se agregan las tasas de mortalidad por diabetes mellitus de cada municipio, posteriormente se define la fecha, se continua en el menú de analizar – regresión; estimación curvilínea, se selecciona la opción de hora; se le da en guardar seleccionando valores pronosticados, predecir hasta en observación año 2030, se regresa a la pantalla y se selecciona el modelo adecuado, ver (figura 3.4).

El modelo debe cumplir ciertos criterios:

*Que la r² se acerque a “1”, que no sean números negativos y que no tienda a “0”.

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Figura 3.4 Procesos de escenarios 2020, 2025 y 2030



Fuente: Elaboración propia con base en el software Paquete Estadístico para Ciencias Sociales; Statistical Package for the Social Sciences SPSS, (2018)

Quinta Fase Metodológica

Identificación de las principales tendencias de la espacialización de la diabetes mellitus, durante el periodo 1990 – 2015.

En la quinta fase metodológica se identificaron las principales tendencias de la espacialización de la diabetes mellitus en el Estado de México para los años 1990 – 2015, para ver su comportamiento.

Tasa de mortalidad

Por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{tasa de mortalidad} = \frac{\text{Número de defunciones por diabetes}}{\text{Población total}} * 100\ 000$$

Capítulo IV

Resultados

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

4.1) Tasas de Crecimiento

La tasa de crecimiento para el Estado de México es una medida que se empleó para analizar el aumento o disminución promedio de la población para el periodo 1990 – 2015.

Primera etapa metodológica: Determinación de patrones de distribución espacial de la diabetes mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos, utilizando SIG para determinar municipios vulnerables.

La tasa de crecimiento en México para el año 1990 fue de 1.72, por 100 habitantes, para el año 1995 fue de: 1.48 por 100 habitantes, (CONAPO, 2017).

En el Estado de México a nivel municipal la tasa de crecimiento 1990 -1995, en el rango entre -8.04 a 0.45 por cada 100 habitantes, este bajo porcentaje significa que se obtuvo una baja migración, se localizan en la parte sur del Estado de México, en los municipios siguientes: Tlatlaya, Tejupilco, Temascaltepec, Amatepec, Ixtapan del Oro, Zacualpan, Ixtapan de la Sal, Tonalico, San Felipe del Progreso, mientras que al noreste se destacan los municipios de la zona conurbada Tultitlán, Tlanepantla, Nezahualcoyotl, Chalco, (figura 4.1).

Con una tasa de crecimiento bajo en el rango 0.45 a 2.54, los municipios que se localizan al norte: Polotitlán, Acambay, Temascalcingo, Timilpan, Morelos, Villa del Carbón, Apaxco, en la parte centro se localiza Almoloya de Juárez, en la parte sur Tejupilco, Sultepec, Almoloya de Alquisiras, Coatepec Harinas, Villa Guerrero, Tenancingo, en la parte noreste se localiza el municipio Axapusco y al sureste se localizan dos municipios Amecameca y Ayapango.

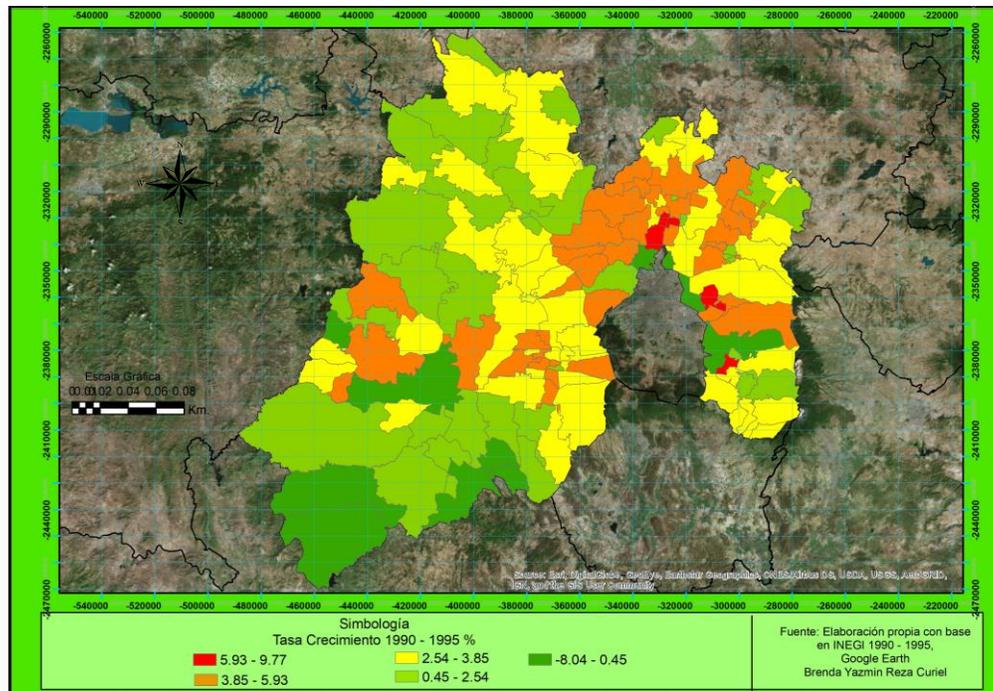
La tasa de crecimiento en el rango medio de 2.54 a 3.85 por cada 100 habitantes, los municipios que se localizan al norte: Aculco, Jilotepec, Chapa de Mota, Atlacomulco, El Oro. En la parte noreste Hueypoxtla, Tequixquiac, Nopaltepec, en la parte centro se localizan Lerma, Toluca, Oztolotepec, Temoaya, Jiquipilco, Ixtlahuaca, Ocoyoacac, Capulhuac, Tianguistenc, Tenango de Valle, Rayón, Ocuilan y Malinalco, en el sureste se localizan los municipios Ecatingo, Atlahuatla, Ozumba, Tepetlixpa, Tlalmanalco y Temamatla, hacia el suroeste se localizan Oztoloapan y Santo Tomas.

En cuanto a la tasa de crecimiento media alta con 3.85 a 5.93 por cada 100 habitantes, en la parte noreste se localizan: Tepotzotlán, Huehuetoca, Zumpango, Cuautitlán Izcalli, Jaltenco, Nicolás Romero, Jilotzingo, Atizapán de Zaragoza, Xonacatlán, Temascalapa, San Martín de las Pirámides, Acolman, Atenco, Tezoyuca, en la parte sureste Ixtapaluca, La Paz y Chicoloapan, en la parte centro se localizan Villa de Allende, Valle de Bravo, Zacazonapan, Zinacantepec, Calimaya, Joquicingo, Xalatlaco, Metepec, San Mateo Atenco.

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

La tasa de crecimiento alta, se localiza en dos municipios en la parte noreste Tultepec y Tultitlán, en la parte sureste se localizan dos municipios Chimalhuacán y Temamatla, (figura, 4.1).

Figura 4.1 Estado de México: Tasa de Crecimiento 1990 - 1995



Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (1990 – 1995).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

La tasa de crecimiento en México para el año 1995 fue de: 1.48 por cada 100 habitantes, para el año 2000 fue de 1.22 por cada 100 habitantes, (CONAPO, 2017).

A nivel municipal en el Estado de México para los años, 1995 – 2000 la tasa de crecimiento se observan cambios, es decir al pasar cinco años el municipio de Polotitlán, Temascalcingo, El Oro, de localizarse con una Tasa de Crecimiento baja de 0.45 a 2.54 por cada 100 habitantes, para este periodo decrece pasando a tener una tasa de crecimiento muy baja de -0.15 a 1.18.

El municipio de Tlatlaya de tener una tasa de crecimiento muy baja, de -8.04 a 0.45 por cada 100 habitantes, para el periodo de 1990 al 1995 en este periodo asciende a una Tasa de Crecimiento baja de 1.18 a 2.80 por cada 100 habitantes, quiere decir que se estabilizo la migración, (figura 4.2).

Los municipios de Sultepec y Tejupilco se mantienen en una tasa de crecimiento Bajo de 1.18 a 2.80 por cada 100 habitantes.

El municipio de Malinalco de tener una tasa de crecimiento medio, para el periodo 1990 al 1995 para este periodo desciende a una tasa de crecimiento baja.

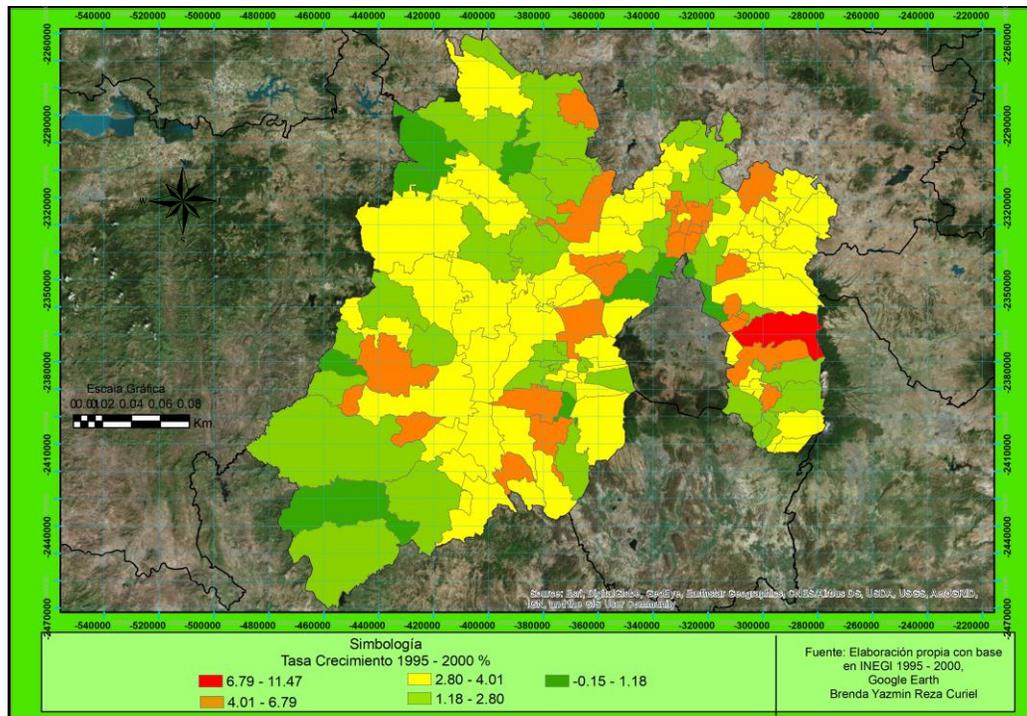
Los municipios de tasa de crecimiento media de 2.80 a 4.01 por cada 100 habitantes, que se mantuvieron para este periodo se localizan en la parte norte Aculco y Atlacomulco. En la parte centro los municipios de Toluca, Temoaya, Oztolotepec, Ocoyoacac, Tianguistenco. En la parte noreste los municipios Axapusco, Nopaltepec, Otumba, Tepetlaoxtoc, Texcoco, Tecámac. Al sureste Atlautla, Ecatingo y Tenango del Aire.

Los municipios que no presentaron cambios en la tasa de crecimiento media alta con el 4.01 al 6.79 por cada 100 habitantes, para este periodo se localizan en la parte Norte Villa del Carbón, Jilotzingo, Isidro Fabela. En el noreste Coacalco de Berriozabal, Nextlalpan. En el sureste el municipio de La Paz.

Para este periodo Ixtapaluca presenta una alta tasa de crecimiento de 6.79 a 11.47 por cada 100 habitantes, (figura, 4.2).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Figura 4.2 Estado de México: Tasa de Crecimiento 1995- 2000



Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (1995 – 2000).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

La tasa de crecimiento en México para el año 2000 fue de 1.22 por cada 100 habitantes, para el año 2005 fue de 1.18, por cada 100 habitantes, (CONAPO, 2017).

En los municipios del Estado de México para los años 2000 - 2005 dos municipios cuentan con una tasa de crecimiento muy baja -9.51 a -7.06 por cada 100 habitantes, se presentó una alta migración y son Tejupilco y San Felipe del Progreso.

Los municipios que se mantienen con una tasa de crecimiento baja -7.06 a -0.46 por cada 100 habitantes, se localizan al sur Tlatlaya, Sultepec, Oztoloapan, al norte Acambay y Chapa de Mota. Al sureste Atlautla (figura 4.3).

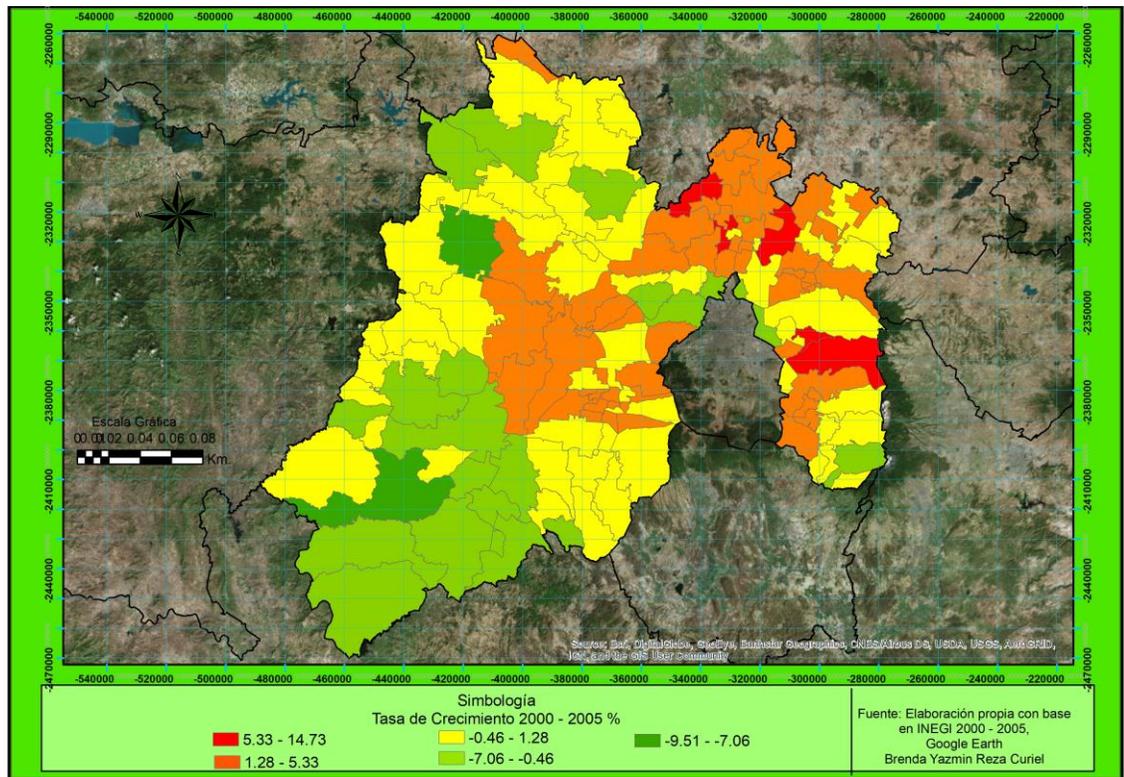
La tasa de crecimiento media de -0.46 a 1.28 por cada 100 habitantes. Para los municipios que se mantienen al norte son Aculco, Atlacomulco, Jocotitlán. Al noreste Axapuxco, Otumba, Teotihuacán y Texcoco. Parte sur Zumpahuacan, Villa Guerrero. Al sureste Ecatingo y Valle de Chalco Solidaridad.

La tasa de crecimiento media alta va de 1.28 a 5.33 por cada 100 habitantes, al noreste que se mantuvo fueron los municipios de Temascalapa, Atenco, La Paz y Chalco.

La tasa de crecimiento alta, para este periodo fue de 5.33 a 14.73 por cada 100 habitantes, se mantuvo al sureste en el municipio de Ixtapaluca y se incrementó en el noreste los municipios de Huehuetoca, Tecámac y Cuautitlán, (figura 4.3).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Figura 4.3 Estado de México: Tasa de Crecimiento 2000 - 2005



Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (2000 – 2005).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

La tasa de crecimiento en México para el año 2005 fue de 1.18 por cada 100 habitantes, para el año 2010 fue de 1.25 por cada 100 habitantes, (CONAPO, 2017).

En el Estado de México para los años 2005 – 2010 se presentan en los municipios migración con una tasa de crecimiento muy baja de -3.66 a 0.78 por cada 100 habitantes, se localizan al sur Tlatlaya, Amatepec, Sultepec, Luvianos, Oztoloapan, Santo Tomás, Zumpahuacán. Al noreste Naucalpan de Juárez, Atizapán de Zaragoza, Xonacatlán, Ecatepec de Morelos, Nezahualcoyotl. Parte sureste Amecameca. Algunos de estos municipios anteriormente eran de Tasa de Crecimiento baja y media.

La tasa de crecimiento baja de 0.78 al 2.56 por cada 100 habitantes, se localiza al norte Polotitlán, Aculco, Acambay, Temascalcingo, El Oro, Jocotitlán, Timilpan, Soyaniquilpan de Juárez. Al centro Ixtlahuaca, Toluca, Metepec y Hixquilucán. Al noreste Hueycoxtila, Tequixquiac, Apaxco, Temascalapa, Nopaltepec, Tepetlaoxtoc y Texcoco. Al sureste La Paz, Ixtapaluca, Tlalmanalco, Tenango del Aire, Juchitepec. Unos de estos municipios ocupaban Tasas de Crecimiento altos, medio altos y medios, (figura 4.4)

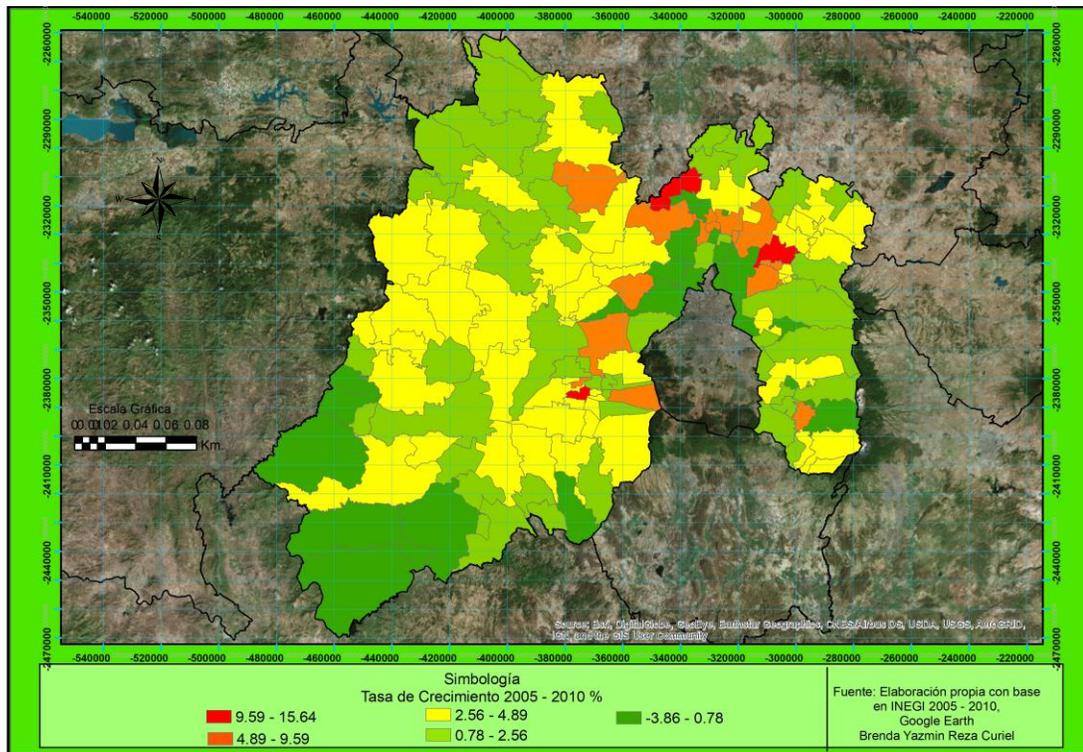
La tasa de crecimiento media de 2.56 a 4.89 por cada 100 habitantes, se localiza al sur en Tejupilco, San Simón de Guerrero, Coatepec Harinas, Villa Guerrero, Tenancingo, Ocuilan. En el centro Tenango del Valle, Villa de Allende, San José del Rincón, San Felipe del Progreso, Almoloya de Juárez, Zinacantepec, Ocoyoacac. Al norte Jilotepec, Atlacomulco, Villa del Carbón, Jiquipilco, Nicolás Romero, Temoaya. Oztolotepec. Al noreste Zumpango, Otumba, Axapusco, San Martín de las Pirámides. Al sureste Chimalhuacán, Chalco, Atlahutla, Ecatingo, Tepetlixpa, algunos de estos municipios ocupaban Tasas de Crecimiento bajas y altas.

La tasa de crecimiento media alta de 4.89 a 9.59 por cada 100 habitantes, se localiza al norte Chapa de Mota, Tepotzotlán. Parte noreste Tecámac y Atenco. En el centro Jilotzingo y Lerma. Al sureste Ayapango. De los municipios antes mencionados algunos ocupaban la Tasa de Crecimiento baja, media, media alta y alta.

La tasa de crecimiento alta de 9.59 al 15.64 por cada 100 habitantes, se localiza al noreste Huehuetoca manteniéndose como hasta hace cinco años, Acolman. Y hacia el sureste San Antonio la Isla, (figura, 4.4)

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Figura 4.4 Estado de México: Tasa de Crecimiento 2005 - 2010



Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (2005 – 2010).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

La tasa de crecimiento en México para el año 2010 fue de 1.25 por cada 100 habitantes, para el 2015 fue de 1.06 por cada 100 habitantes, (CONAPO, 2017).

En el Estado de México del 2010 – 2015, cuenta con una tasa de crecimiento baja, hace cinco años paso a ser una tasa de crecimiento muy baja de color verde fuerte. Sin embargo, San Simón de Guerrero y Oztoloapan se mantuvieron con una tasa de crecimiento muy baja, lo que significa que se incrementó la tasa de crecimiento negativa por la presencia de migración, de -4.67 al -0.80 por cada 100 habitantes. Al igual que Nezahualcoyotl que se localiza al noreste, (figura 4.5).

La tasa de crecimiento baja de -0.80 al 1.13 por cada 100 habitantes, se localiza en los municipios al norte Jilotepec, Timilpan, Chapa de Mota, Villa del Carbón, Temascalcingo. Al noroeste Temascalcingo, San José del Rincón. Al noreste Cuautitlán Izcalli, Tultitlán, Ecatepec de Morelos, Otumba, Nopaltepec, Naucalpan de Juárez, Texcoco. Al sureste Tlalmanalco, Amecameca, Ecatepec. Parte sur Luvianos, Amatepec, Sultepec, Almoloya de Alquisiras, Zacualpan, Tonicato, Zumpahuacán, Zacazonapan. Entre los municipios citados anteriormente hace cinco años contaban con una Tasa de Crecimiento muy baja, baja, media y media alta.

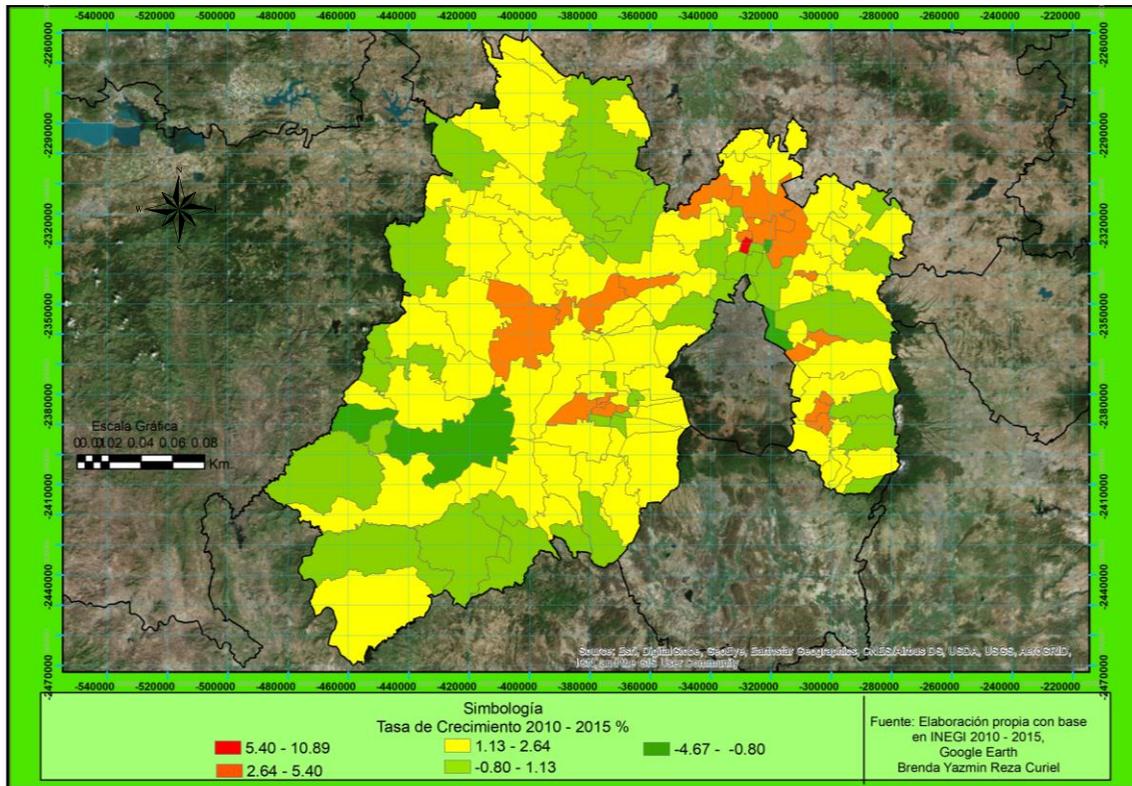
La tasa de crecimiento media de 1.13 a 2.64 por cada 100 habitantes, se percibe que la mayoría de los municipios se localizan en esta tasa al norte Polotitlán, Aculco, Acambay, Soyaniquilpan de Juárez, Atlacomulco, El Oro, Jocotitlán, San Felipe del Progreso, Jiquipilco. Al Sur Tlatlaya, Tejupilco, Texcaltitlán, Coatepec Harinas, Ixtapan de la Sal, Malinalco, Ocuilan, Joquicingo, Tenango del Valle. Al noreste Apaxco, Tequixquiac, Hueycoxotla, Tepetzotlán, Nicolás Romero, Temascalapa, Axapusco, Acolman, Atenco, Tepetlaoxtoc. Parte sureste Ixtapaluca, Chalco, Valle de Chalco Solidaridad, Juchitepec, Atlautla, Tepetlixpa, Ozumba. Al centro Villa Victoria, Villa de Allende, Amanalco, Zinacantepec, Metepec, Lerma, Toluca, Ocoyoacac, Tianguistenco.

La tasa de crecimiento media alta 2.64 – 5.40 por cada 100 habitantes, se localiza al noreste Huehuetoca, Zumpango, Nextlalpan, Tecámac. En el centro Almoloya de Juárez, Temoaya, Isidro Fabela y Calimaya. Al sureste La Paz, Chicoloapan, Cocotitlán, Temamatla y Tenango de Aire.

La tasa de crecimiento alta de 5.40 a 10.89 por cada 100 habitantes, solo se presentó en el municipio de Tultepec, que hace cinco años su tasa de crecimiento era muy baja, (figura, 4.5).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Figura 4.5 Estado de México: Tasa de Crecimiento 2010 - 2015



Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (2010 – 2015).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

4.2) Tasa de Mortalidad de Diabetes Mellitus

La tasa de mortalidad indica la proporción de personas que mueren a causa por la diabetes mellitus. En este caso para el año 1990 la tasa de mortalidad para México fue de: 31.7 y para el Estado de México 29.4, (CESOP, 2000).

Para el Estado de México a nivel de Municipio, la tasa de mortalidad de diabetes mellitus, muy baja fue de 0.1 a 8.84 defunciones por 100 000 habitantes, lo que significa que los municipios cuentan con una población saludable en términos de baja tasa de mortalidad por Diabetes mellitus, entre ellos están los municipios al sur del Estado de México Amatepec, Tlatlaya, Luvianos, San Simón de Guerrero, Zumpahuacán, Zacazonapan. En la parte suroeste Ixtapan del Oro, Amanalco. Al noroeste San José del Rincón y San Felipe del Progreso. En la parte noreste Isidro Fabela. En la parte del sureste Valle de Chalco Solidaridad, Tenango del Aire y Ayapango.

En el segundo rango con una tasa de mortalidad de diabetes mellitus baja de 8.84 a 24.88 defunciones por 100 000 habitantes, se incluyen municipios que se localizan al norte del Estado de México: Aculco, Acambay, Atlacomulco, Soyaniquilpan de Juárez, Morelos, Villa del Carbón, Ixtlahuaca, Jiquipilco, Tepetzotlán, Cuautitlán Izcalli. En la parte centro: Temoaya, Oztolotpec, Almoloya de Juárez, Villa Victoria, Villa de Allende, Donato Guerra, Zinacantepec, Huixquilucan. Al sur: Otzoloapan, Tejupilco, Temascaltepec, Valle de Bravo, Coatepec Harinas, Sultepec, Almoloya de Alquisiras, Malinalco, Ixtapan de la Sal, Ocuilan, Tenancingo, Villa Guerrero. En el sureste: Chimalhuacán, Chalco, Atlautla, Ecatingo y Ozumba.

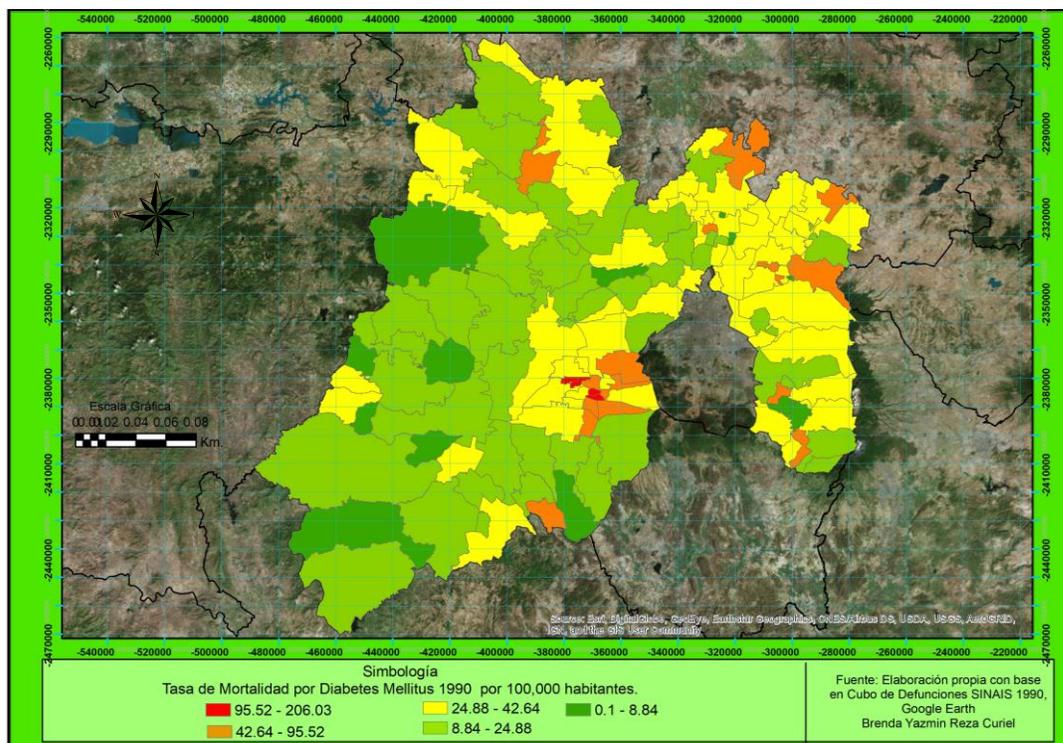
La tasa de mortalidad media de diabetes mellitus, es de 24.88 a 42.64 defunciones por 100 000 habitantes, que son los municipios de color amarillo, se localizan al norte Polotitlán, Jilotepec, Chapa de Mota, Temascalcingo, El Oro, Jocotitlán. Para el lado noreste Apaxco, Huehuetoca, Zumpango, Temascalapa, San Martín de las Pirámides, Tecámac, Ecatepec de Morelos, Acolman, Axapusco, Texcoco, Nezahualcoyotl. En la parte centro Toluca, Lerma, Xonacatlán, Metepec, San Mateo Atenco, Calimaya, Tenango del Valle, Texcalyacac, Xalatlaco, San Antonio la Isla. Al nuroeste Santo Tomás. De lado sur Zacualpan, Texcaltitlán. Para el sureste La Paz, Ixtapaluca, Tlalmanalco, Amecameca, Juchitepec, Tepetlixpa.

Los municipios que presentan una tasa de mortalidad media alta de diabetes mellitus es de 42.64 – 95.52 defunciones por 100 000 habitantes se localizan al norte: Timilpan. Para el lado noreste Hueypoxtla, Nopaltepec, Melchor Ocampo, Tepetlaoxtoc, Tezoyuca y Chiconcuac. En la parte centro Ocoyoacac, Tianguistenco, Texcalyacac, Joquicongo. De lado sur Tonatico. Para el sureste Temamatla y Ozumba.

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

La tasa de mortalidad de diabetes mellitus alta va de 95.52 – 206.03 defunciones por 100 000 habitantes, los municipios se localizan en la parte centro del Estado de México y son: Mexicaltzingo, Chapultepec, Atizapán y Almoloya del Río, (figura 4.6 y cuadro 4.1).

Figura 4.6 Estado de México: Tasa de Mortalidad de Diabetes Mellitus 1990



Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (1990); Secretaría de Salud Cubo de Defunciones SINAIS, (1990).

Cuadro 4.1 Estado de México: Tasa de mortalidad específica por diabetes mellitus 1990 por 100,000 habitantes

Rango	Tasa	No. de Municipio	% de Municipio
Muy bajo	0.1 – 8.84	12	9.6
Bajo	8.84 – 24.88	48	38.4
Medio	24.88 – 42.64	48	38.4
Medio Alto	42.64 – 95.52	13	10.4
Alto	95.52 – 206.03	4	3.2

Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (1990); Secretaría de Salud Cubo de Defunciones SINAIS, (1990).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

La tasa de mortalidad de diabetes mellitus 2000, para México fue de: 46.8 y para el Estado de México 47.38, (CESOP, 2000)

Para el año 2000, los municipios saludables que bajaron su tasa de mortalidad de diabetes mellitus, de baja a muy baja de 0.1 a 22.95 defunciones por 100 000 habitantes, se localizan en la parte sur Tejupilco, San Simón de Guerrero, Temascaltepec.

Los municipios que permanecieron con una tasa de mortalidad baja de 22.95 a 43.04 defunciones por 100 000 habitantes se localizan al norte Aculco, Temascalcingo, El Oro, Atlacomulco, Villa del Carbón. Para el noreste Temascalapa. En el centro Temoaya, Oztolotepec, Xonacatlán y Almoloya de Juárez. Para el suroeste Oztoloapan. Al sur Coatepec Harinas, Villa Guerrero y Texcaltitlán. De lado sureste Chimalhuacán.

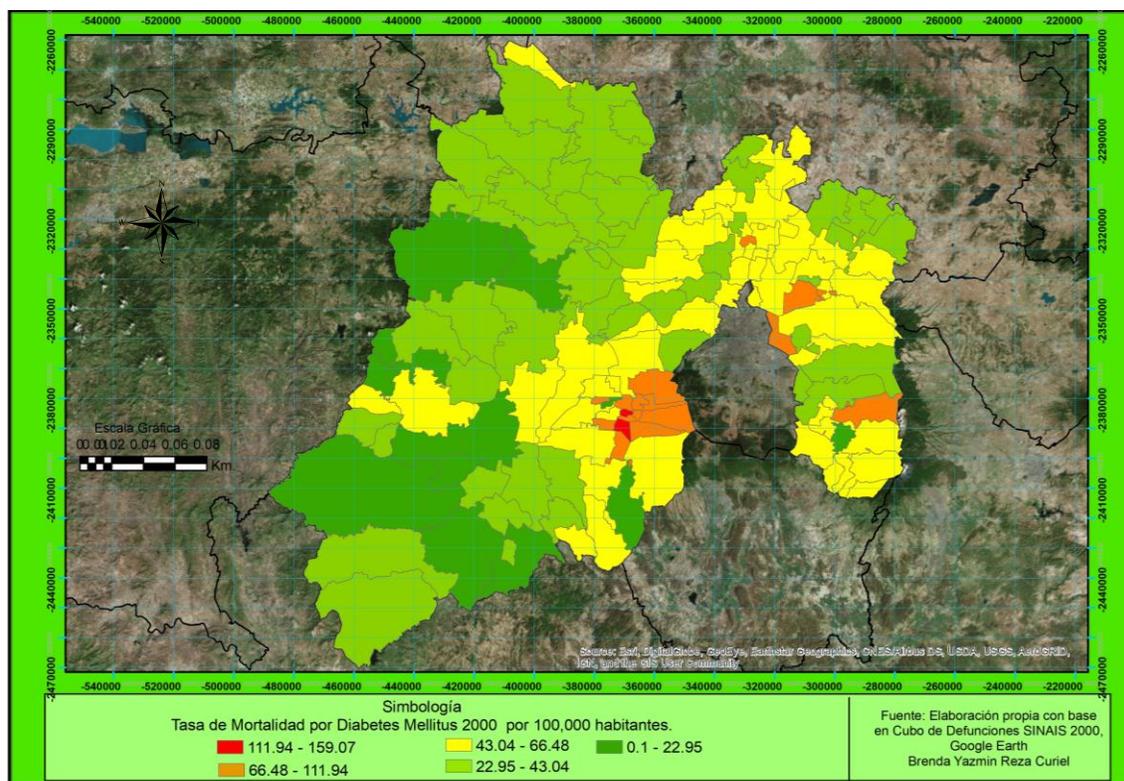
Los municipios que no cambiaron con una tasa de mortalidad de diabetes mellitus media en la parte norte Polotitlán. En la parte noreste se localizan Nicolás Romero, Tepotzotlán, Huehuetoca, Zumpango, Hueypoxtla, Naucalpan, Tlalnepantla de Baz. En la parte centro Toluca, Lerma, Metepec, Mexicaltzingo. Para el suroeste Valle de Bravo e Ixtapan del Oro. De lado sur Tonalico. Para el sureste Texcoco, Ecatingo, Tepetlixpa, Juchitepec, La Paz y Chicoloapan.

Los municipios que siguieron con una tasa de mortalidad media alta de 66.48 a 111.94 defunciones por 100 000 habitantes, se localizan en la parte centro Tianguistenco y Xalatlaco. En la parte sureste Tlalmanalco y Nezahualcoyotl.

La tasa de mortalidad de diabetes mellitus alta de 111.94 a 159.07 defunciones por 100 000 habitantes, se incidió en el municipio de Atizapán. Así mismo se presentó municipio de Texcalyacac, (figura 4.7 y cuadro 4.2).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Figura 4.7 Estado de México: Tasa de Mortalidad de Diabetes Mellitus 2000



Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (2000); Secretaría de Salud Cubo de Defunciones SINAIS, (2000).

Cuadro 4.2 Estado de México: Tasa de mortalidad específica por diabetes mellitus 2000 por 100,000 habitantes

Rango	Tasa	No. de Municipio	% de Municipio
Muy bajo	0.1 – 22.95	19	15.2
Bajo	22.95 – 43.04	48	38.4
Medio	43.04 – 66.48	45	36
Medio Alto	66.48 – 111.94	11	8.8
Alto	111.94 – 159.07	2	1.6

Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (2000); Secretaría de Salud Cubo de Defunciones SINAIS, (2000).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Para el año 2010, los municipios saludables con una tasa de mortalidad de diabetes mellitus muy baja de 15.08 a 42.38 defunciones por 100 000 habitantes, se localizan al norte Aculco y Villa del Carbón. Al noroeste San José del Rincón, San Felipe del Progreso, Villa de Allende, Donato Guerra, Ixtapan del Oro, Zumpahuacán.

La tasa de mortalidad de diabetes mellitus, baja de 42.38 a 64.88 defunciones por 100 000 habitantes, se presenta en los municipios que se mantuvieron al norte son Acambay y Atlacomulco. Para el noreste Huehuetoca, Tepotztlán, Temascalapa, Tecámac y Tultitlán. Del lado sur Malinalco y Ocuilan.

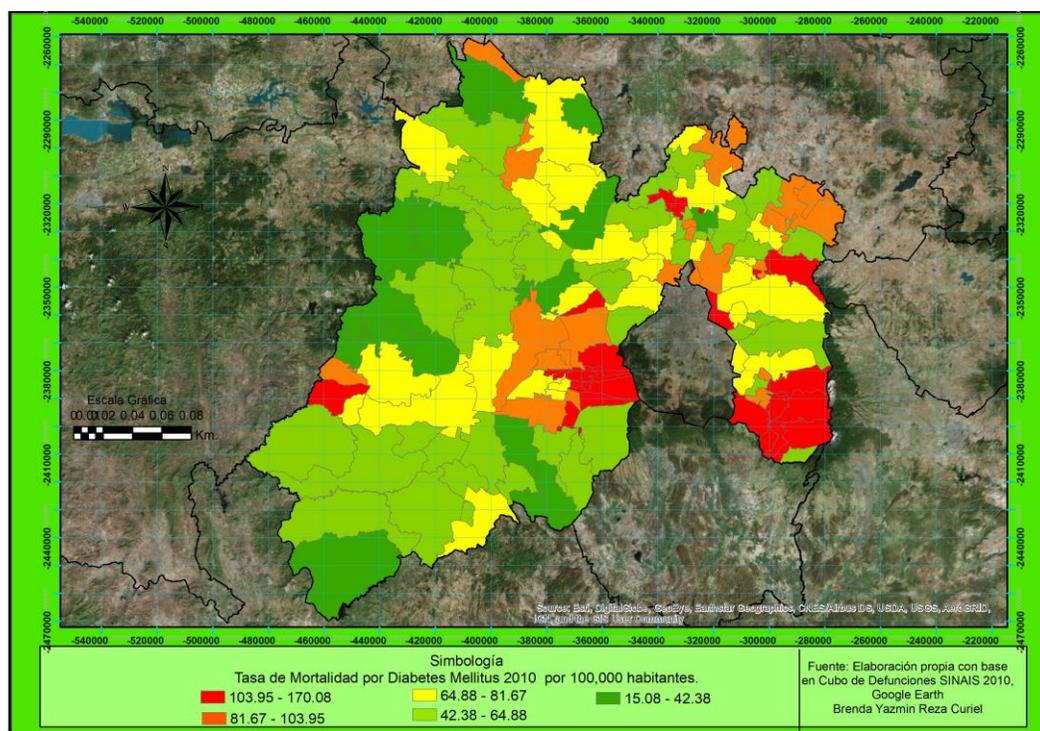
La tasa de mortalidad de diabetes media, permaneció en el centro San Antonio la Isla. Para el noreste Zumpango, Teotihuacán, Atenco y Texcoco. De lado sureste Chalco.

La tasa de mortalidad de diabetes media alta de 81.67 a 103.95 defunciones por 100 000 habitantes, se presentó en los municipios que perseveraron con esta tasa al noreste Tlalnepantla de Baz y Hueypoxtla.

La tasa de mortalidad de diabetes mellitus alta va de 103.95 a 170.08 defunciones por 100 000 habitantes, que se mantuvo al centro fue Capulhuac. Sin embargo, la tasa de mortalidad de diabetes aumento en más municipios al noreste Coyotepec, Teoloyucan, Jaltenco, Nezahualcóyotl. Para el sureste Tlalmanalco, Amecameca, Juchitepec, Tepetlixpa, Ayapango, Ozumaba, Atlautla. En la parte centro Xonacatlán, Ocoyoacac, Mexicaltzingo, Chapultepec, Atizapán, Almoloya del Río, Tianguistenco y Joquicingo. De lado suroeste Otzoloapan, (figura 4.8 y cuadro 4.3).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Figura 4.8 Estado de México: Tasa de Mortalidad de Diabetes Mellitus 2010



Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (2010); Secretaría de Salud Cubo de Defunciones SINAIS, (2010).

Cuadro 4.3 Estado de México: Tasa de mortalidad específica por diabetes mellitus 2010 por 100,000 habitantes

Rango	Tasa	No. de Municipio	% de Municipio
Muy bajo	15.08 – 42.38	14	11.2
Bajo	42.38 – 64.88	37	29.6
Medio	64.38 – 81.67	26	20.8
Medio Alto	81.67 – 103.95	17	13.6
Alto	103.95 – 170.08	31	24.8

Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (2010); Secretaría de Salud Cubo de Defunciones SINAIS, (2010).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Para el año 2015, los municipios que se mantuvieron saludables con una tasa de mortalidad de diabetes muy baja de 0.1 a 32.42 defunciones por 100 000 habitantes, se localiza al suroeste Ixtapan del Oro y Amanalco.

La tasa de mortalidad de diabetes mellitus baja de 32.42 a 65.11 defunciones por 100 000 habitantes, permaneció en los municipios al norte Acambay. Del lado noroeste El Oro. En el centro Ixtlahuaca, Jilotzongo, Xonacatlán y Huixquilucan, Almoloya de Juárez, Villa Victoria. Al noreste Tecámac, Tequixquiac, Huehuetoca y Tepetzotlán. Para el sur Sultepec, Coatepec de Harinas y Ocuilan. Hacia el sureste Ecatingo y Temamatla.

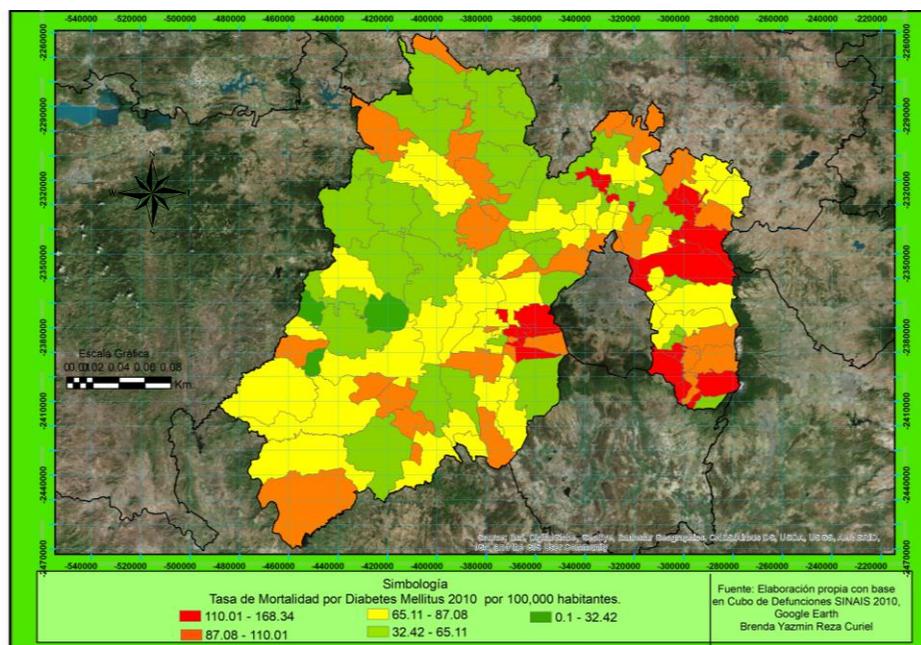
La tasa de mortalidad de diabetes media de 65.11 a 87.08 defunciones por 100 000 habitantes, persistió al noreste Nicolás Romero, Cuautitlán Izcalli, Atizapán de Zaragoza y Coacalco de Berriozábal, Zumpango, Atenco, Tezoyuca y Texcoco. De lado sureste Valle de Chalco Solidaridad y Chalco. Al sur Zacualpan. Hacia el suroeste Temascaltepec. En el centro Zinacantepec, Calimaya, Rayón y Oztolotepec.

La tasa de mortalidad media alta de 87.08 a 110.01 defunciones por 100 000 habitantes, se localiza en los municipios que se mantuvieron al norte Polotitlán y Timilpan. Hacia el noreste Hueypoxtla, Tlalnepantla de Baz y Ecatepec de Morelos. En el centro Tenango del Valle.

La tasa de mortalidad de diabetes alta de 110.01 a 168.34 defunciones por 100 000 habitantes, los municipios que se mantuvieron fueron: Tianguistenco, Ocoyoacac, Capulhuac y Almoloya del Río. Al sureste Juchitepec, Tepetlixpa y Atlautla. Sin embargo, se hizo presente en otros municipios como son Tenango del Aire que en el 2005 ocupando una tasa de mortalidad de diabetes mellitus alta, (figura 4.9 y cuadro 4.4)

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Figura 4.9 Estado de México: Tasa de Mortalidad de Diabetes Mellitus 2015



Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (2015); Secretaría de Salud Cubo de Defunciones SINAIS, (2015).

Cuadro 4.4 Estado de México: Tasa de mortalidad específica por diabetes mellitus 2015 por 100, 000 habitantes

Rango	Tasa	No. de Municipio	% de Municipio
Muy bajo	0.1 – 32.42	3	2.4
Bajo	32.42 – 65.11	35	28
Medio	65.11 – 87.08	38	30.4
Medio Alto	87.08 – 110.01	29	23.2
Alto	110.01 – 168.38	20	16

Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (2015); Secretaría de Salud Cubo de Defunciones SINAIS, (2015).

La tasa de mortalidad por diabetes mellitus a manera de síntesis en 1990 y 2000 la mayoría de municipios cuentan con bajas tasas de mortalidad, para el año 2010 y 2015 se observa un incremento en las tasas de mortalidad tanto en zonas rurales y conurbada a la ciudad de México.

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

4.3) Incrementos en las tasas de mortalidad por diabetes mellitus durante el período 1990 – 2015.

A nivel nacional durante el período 1990 al 2015 se registraron diferenciales incrementos: de 1990 a 1995 el incremento en la tasa de mortalidad por diabetes mellitus aumentó en 14.82%, al pasar de 31.7 a 36.4 defunciones por 100,000 habitantes. El incremento entre 1995 y 2000 aumentó en 28.57% al pasar de 36.4 a 46.8, a lo doble que el período anterior. Entre 2000 y 2010 este indicador aumentó en 51.28% al pasar de 46.8 a 70.8 defunciones por cada 100,000 habitantes, porcentaje significativo con respecto al período anterior. Entre 2010 y 2015 este indicador aumentó en 16.52% al pasar de 70.8 a 82.5 defunciones por 100,000 habitantes, lo que refleja que en los últimos cinco años el incremento se ha reducido significativamente.

Para el Estado de México en el período 1990 al 2015 se registraron incrementos con diferentes intensidades en su mayoría superiores a los nacionales. De 1990 a 1995 el incremento en la tasa de mortalidad por diabetes mellitus aumentó en 22.37%, al pasar de 28.6 a 35.0 defunciones por 100,000 habitantes. El incremento entre 1995 y 2000 aumentó en 37.71% al pasar de 35.0 a 48.2. Entre 2000 y 2010 este indicador aumentó en 61.82% al pasar de 48.2 a 78.0 defunciones por cada 100,000 habitantes. Entre 2010 y 2015 este indicador aumentó en 8.71% al pasar de 78.0 a 84.8 defunciones por 100,000 habitantes, lo que refleja que en los últimos cinco años esta causa de mortalidad ha descendido significativamente, comportamiento inferior a la nacional para este último período.

Sin embargo al interior del Estado de México se reflejan grandes diferencias de esos incrementos.

Los municipios con incrementos muy altos en las tasas de mortalidad por diabetes mellitus son aquellos que se ubican en el rango mayor a 470% algunos de ellos son: Amatepec, durante el período de 1990 al 2015 el incremento en la tasa de mortalidad por diabetes mellitus aumentó en 2336.13%, al pasar de 3.54 a 86.43 defunciones por 100,000 habitantes. Tlatlaya de 1990 al 2015 el incremento en la tasa de mortalidad por diabetes mellitus aumentó en 1097.22%, al pasar de 8.84 a 105.90 defunciones por 100,000 habitantes. Jaltenco de 1990 al 2015 el incremento en la tasa de mortalidad por diabetes mellitus aumentó en 760.49%, al pasar de 8.77 a 75.47 defunciones por 100,000 habitantes. San Felipe del Progreso de 1990 al 2015 el incremento en la tasa de mortalidad por diabetes mellitus aumentó en 556.17%, al pasar de 8.52 a 55.91 defunciones por 100,000 habitantes. Municipios que se les considera vulnerables y prioritarios.

Algunos de los municipios que registraron incremento en el rango alto de 372 – 470% son: Chalco que durante el período de 1990 al 2015 el incremento en la tasa de mortalidad por diabetes mellitus aumentó en 383.85%, al pasar de 17.31 a 83.79 defunciones por 100,000 habitantes. Atlautla de 1990 al 2015 el incremento

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

en la tasa de mortalidad por diabetes mellitus aumentó en 452.39%, al pasar de 21.06 a 116.33 defunciones por 100,000 habitantes. Almoloya de Aquisiras de 1990 al 2015 el incremento en la tasa de mortalidad por diabetes mellitus aumentó en 426.31%, al pasar de 16.63 a 87.56 defunciones por 100,000 habitantes. Cocotitlán de 1990 al 2015 el incremento en la tasa de mortalidad por diabetes mellitus aumentó en 403.76%, al pasar de 12.39 a 62.43 defunciones por 100,000 habitantes. Jiquipilco de 1990 al 2015 el incremento en la tasa de mortalidad por diabetes mellitus aumentó en 403.41%, al pasar de 18.17 a 91.50 defunciones por 100,000 habitantes. Municipios que se les considera como vulnerables y prioritarios.

Algunos municipios que se registraron un incremento en el rango medio alto, de 240% a 371% son: Atizapán de Zaragoza de 1990 al 2015 el incremento en la tasa de mortalidad por diabetes mellitus aumentó en 227.21%, al pasar de 23.47 a 76.82 defunciones por 100,000 habitantes. Chimalhuacán de 1990 al 2015 el incremento en la tasa de mortalidad por diabetes mellitus aumentó en 296.37%, al pasar de 20.63 a 81.78 defunciones por 100,000 habitantes. Cuautitlán Izcalli de 1990 al 2015 el incremento en la tasa de mortalidad por diabetes mellitus aumentó en 287.83%, al pasar de 20.19 a 78.33 defunciones por 100,000 habitantes. Ecatepec de Morelos de 1990 al 2015 el incremento en la tasa de mortalidad por diabetes mellitus aumentó en 246.40%, al pasar de 28.65 a 99.24 defunciones por 100,000 habitantes.

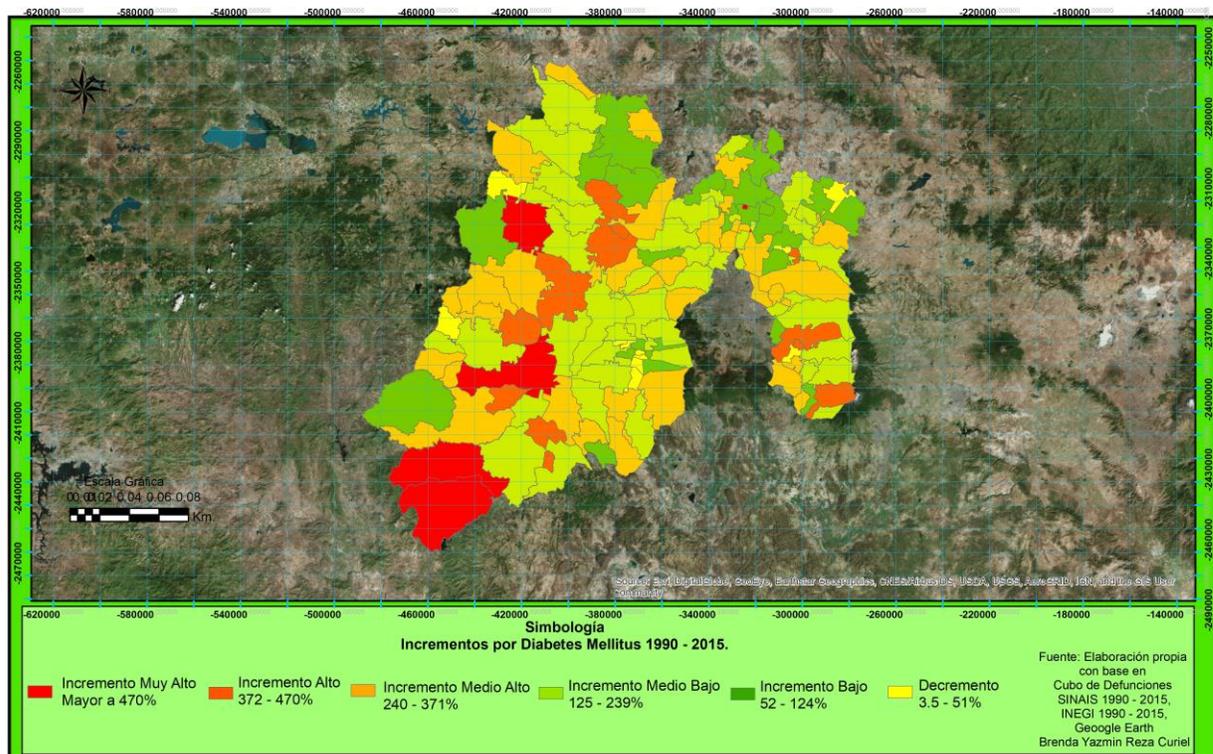
Algunos municipios que registraron un incremento en el rango medio bajo, de 125% a 239% son: Acambay de 1990 al 2015 el incremento en la tasa de mortalidad por diabetes mellitus aumentó en 181.29%, al pasar de 23.14 a 65.11 defunciones por 100,000 habitantes. Amecameca de 1990 al 2015 el incremento en la tasa de mortalidad por diabetes mellitus aumentó en 166.38%, al pasar de 41.29 a 110.01 defunciones por 100,000 habitantes. Calimaya de 1990 al 2015 el incremento en la tasa de mortalidad por diabetes mellitus aumentó en 147.63%, al pasar de 32.12 a 79.54 defunciones por 100,000 habitantes. Capulhuac de 1990 al 2015 el incremento en la tasa de mortalidad por diabetes mellitus aumentó en 192.80%, al pasar de 42.33 a 123.96 defunciones por 100,000 habitantes, (ver figura 4.10).

Algunos municipios que registraron un incremento en el rango bajo de 52% a 124% son: Papalotla de 1990 al 2015 el incremento en la tasa de mortalidad por diabetes mellitus aumentó en 114.44%, al pasar de 35.30 a 75.70 defunciones por 100,000 habitantes. Tecamac de 1990 al 2015 el incremento en la tasa de mortalidad por diabetes mellitus aumentó en 97.23%, al pasar de 29.21 a 57.62 defunciones por 100,000 habitantes. Zumpango de 1990 al 2015 el incremento en la tasa de mortalidad por diabetes mellitus aumentó en 98.68%, al pasar de 36.40 a 72.33 defunciones por 100,000 habitantes. Municipios que se les considera saludables en términos de la enfermedad de diabetes mellitus.

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Los municipios que registran reducciones en los incrementos de las tasas de mortalidad por diabetes mellitus se ubican en el rango de 3.5% a 51% algunos de ellos son: Almoloya del Río de 1990 al 2015, este indicador se redujo en 5.25%, al pasar de 132.80 a 125.83 defunciones por 100,000 habitantes. Joquicingo de 1990 al 2015, este indicador se redujo en 6.56%, al pasar de 77.23 a 72.16 defunciones por 100,000 habitantes. Nopaltepec de 1990 al 2015 el incremento en la tasa de mortalidad por diabetes mellitus se redujo en 29.90%, al pasar de 95.52 a 66.96 defunciones por 100,000 habitantes. Chapultepec de 1990 al 2015 el incremento en la tasa de mortalidad por diabetes mellitus se redujo en 40.89%, al pasar de 129.43 a 76.50 defunciones por 100,000 habitantes. Atizapán de 1990 al 2015 el incremento en la tasa de mortalidad por diabetes mellitus se redujo en 50.95%, al pasar de 206.03 a 101.05 defunciones por 100,000 habitantes. Municipios que se les considera como saludables en términos de la enfermedad por diabetes mellitus, (ver figura, 4.10).

Figura 4.10 Estado de México: Incrementos por Diabetes Mellitus 1990 -2015



Fuente: Elaboración propia con base en Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (1990 – 2015); Secretaría de Salud Cubo de Defunciones SINAIS, (1990 – 2015).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

4.4) Factores Sociales

Índice de Desarrollo Humano

El índice de Desarrollo Humano es calculado por la ONU, realizado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el cual se retomó la metodología y se calculó para dicha investigación, se utiliza para conocer que municipios cuentan con salud, educación e ingresos, dadas estas características obtener un nivel de vida digno. En este caso para el Estado de México en el año 2000 en síntesis se observa que prevalece tanto el IDH muy bajo y el IDH bajo en los municipios que se localizan hacia el noreste, suroeste y suroeste a continuación se explica específicamente cada rango.

El Índice de Desarrollo Humano para el año 2000, para el Estado de México con un rango de 0 – 0.71 de color rojo cuentan con muy bajo IDH, esto es que carecen de salud, educación e ingresos en tres municipios que se localizan al noroeste San Felipe del Progreso, al suroeste Tejuipilco, de lado noreste Jaltenco, (figura, 4.11).

Con un rango de 0.71 – 0.75 de color naranja representa un índice de desarrollo humano con una calidad de vida baja en cuanto a educación, salud e ingresos para lo cual se localizan los siguientes municipios al noroeste Aculco, Acambay, Temascalcingo, de lado norte Chapa de Mota, Morelos, Villa del Carbón, de lado noroeste San Felipe del Progreso, Ixtlahuaca, Jiquipilco, Temoaya, Villa Victoria, Almoloya de Juárez, Villa de Allende, al suroeste Donato Guerra, Amanalco, Ixtapan del Oro, Santo Tomás, Oztoloapan, Temascaltepec, San Simón Guerrero, Texcaltitlán, Coatepec Harinas, de lado sureste Villa Guerrero, Zumpahuacán, Malinalco, Ocuilán, de lado sur Amatepec, Sultepec, Almoloya de Alquisiras, Zacualpan y Tlatlaya.

Posteriormente con un rango de 0.75 a 0.77 de color amarillo representa un índice de desarrollo humano con una calidad de vida media para lo cual al norte se localizan los municipios de Polotitlán, Jilotepec, Soyanoquilpan de Juárez, Timilpan, Atlacomulco, Jocotitlán, El Oro, hacia el lado noreste Hueypoxtla, Temascalapa, Axapusco, Nopaltepec, Otumba, Tepetlaoxtoc, Nextlalpan, Jilotzingo, Oztolotepec, Isidro Fabela, Xonacatlán, Chimalhuacán, de lado sureste Villa de Chalco Solidaridad, Atlautla, Ecatingo, Tepetlixpa, Ozumba, Xalatlaco, Tianguistenco, Texcalyacac, Joquicingo, Tenango del Valle, Tenancingo, Ixtapan de la Sal, Tonicaco, de lado suroeste Zacazonapan.

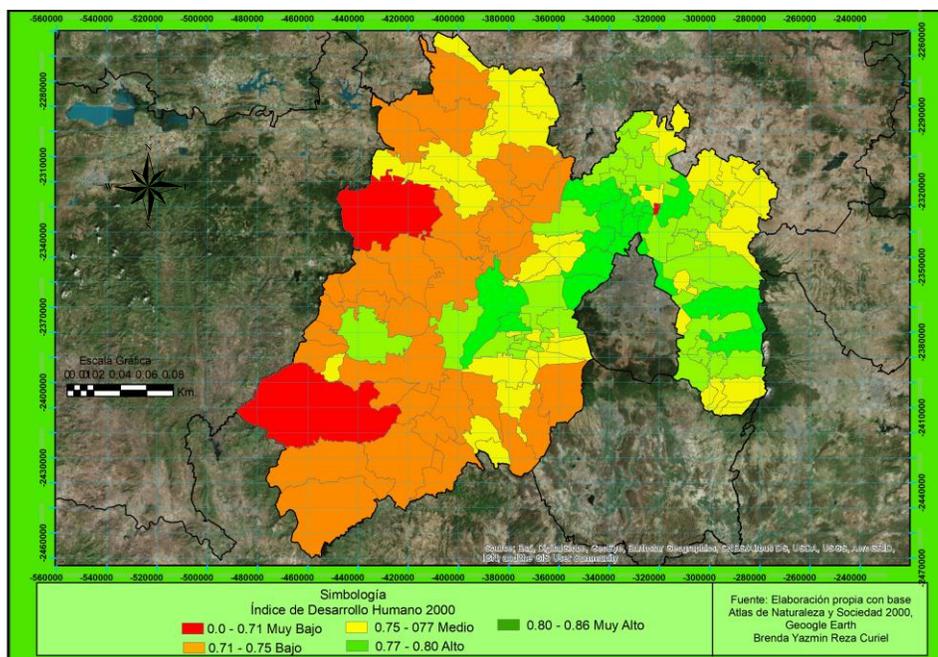
Con un rango de 0.77 a 0.80 de color verde claro representa un índice de desarrollo humano con una calidad de vida alta esto es que cuenta con buena

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

educación, salud e ingresos, al noreste se localizan los municipios de Apaxco, Tequixquiác, Huehuetoca, Zumpango, Coyotepec, Teoloyucan, Melchor Ocampo, Nicolás Romero, Ecatepec de Morelos, San Martín de las Pirámides, Teotihuacán, Acolman, Tezoyuca, Atenco, Chiautla, Texcoco, Papalotla, del lado sureste se localizan los municipios de Lerma, Ocoyoacac, Capulhuac, San Mateo Atenco, Calimaya, San Antonio la Isla, Zinacantepec, Chapultepec, Atizapán, Almoloya del Río, Rayón, Chicoloapan, La Paz, Chalco, Temamatla, Tenango del Aire, Ayapango, Amecameca, Juchitepec, de lado suroeste se localizan los municipios de Zinacantepec y Valle de Bravo.

Por último con un rango de 0.80 a 0.86 de color verde fuerte representa un índice de desarrollo humano con una calidad de vida muy alta es decir que cuentan con buena educación, salud e ingresos, para lo cual se concentran más en la zona conurbada a la Ciudad de México del lado noreste se localizan los municipios de Tepetzotlán, Cuautitlán Izcalli, Tultitlán, Coacalco de Berriozábal, Tultepec, Jaltenco, Cuautitlán, Tecámac, Atizapán de Zaragoza, Tlanepantla de Baz, Naucalpan de Juárez, Nezahualcoyotl, de lado sureste se localizan los municipios de Huixquilucan, Ixtapaluca, Tlalmanalco, Cocotitlán, Metepec y Toluca, ver (figura, 4.11).

Figura 4.11 Estado de México: Índice de Desarrollo Humano 2000



Fuente: Elaboración propia con base en Atlas de Naturaleza y Sociedad, (2000).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) para el año 2005, para el Estado de México con un rango de 0 – 0.71 de color rojo cuentan con muy baja calidad de vida, esto es que carecen de salud, educación e ingresos, después de cinco años aumentaron los municipios de ser tres a catorce municipios, de lado norte el municipio de Morelos, al noroeste permaneció el municipio de San José del Rincón como en el año 2000, sin embargo los municipios que bajaron su índice fueron; San Felipe del Progreso, Villa Victoria, Villa de Allende, Donato Guerra, Amanalco, de lado suroeste permaneció Luvianos como en el año 2000 los municipios que bajaron su índice fueron Temascaltepec, Otzoloapan, Temascaltepec, de lado sur Tlatlaya, Sultepec y al suroeste Zumpahuacán.

Con un rango de 0.71 – 0.75 de color naranja representa un índice de desarrollo humano con una calidad de vida baja en cuanto a educación, salud e ingresos los municipios que permanecieron en este rango para el lado norte fueron; Aculco, Acambay, Temascalcingo. Otro municipios que se hicieron presentes del lado norte fueron; El Oro, Timilpan, Chapa de Mota, Villa del Carbón, de lado noroeste Ixtlahuaca, Jiquipilco, Temoaya, Oztolotepec, Almoloya de Juárez, de lado suroeste los municipios de Ixtapan del Oro, Santo Tomás, Tejupilco, Amatepec, San Simón Guerrero, Texcaltitlán, Amanalco, de lado sureste Coatepec Harinas, Almoloya de Alquisiras, Zacualpan, Villa Guerrero, Malinalco, Ocuilan.

Posteriormente con un rango de 0.75 a 0.77 de color amarillo representa un índice de desarrollo humano con una calidad de vida media los municipios que permanecieron sin cambios fueron Polotitlán, Jilotepec, Soyanoquilpan de Juárez, Atlacomulco, Jocotitlán, de lado noreste el municipio que permaneció sin cambio fue Axapusco, Nopaltepec, Otumba, Tepetlaoxtoc, Jilotzingo, Isidro Fabela, Hueyoxtla, Temascalapa, Xonacatlán, del lado sureste permanece sin cambios los municipios de Tianguistenco, Xalatlaco, Joquicingo, Tenango del Valle, Tenancingo, Ixtapan de la Sal, Tonatico, Atlautla, Tepetlixpa, Ozumba, los municipios que bajaron su índice fueron; Zinacantepec, Calimaya y Juchitepec, para el lado suroeste Zacazonapan permanece sin cambio, sin embargo Valle de Bravo bajo su IDH, (figura 4.12).

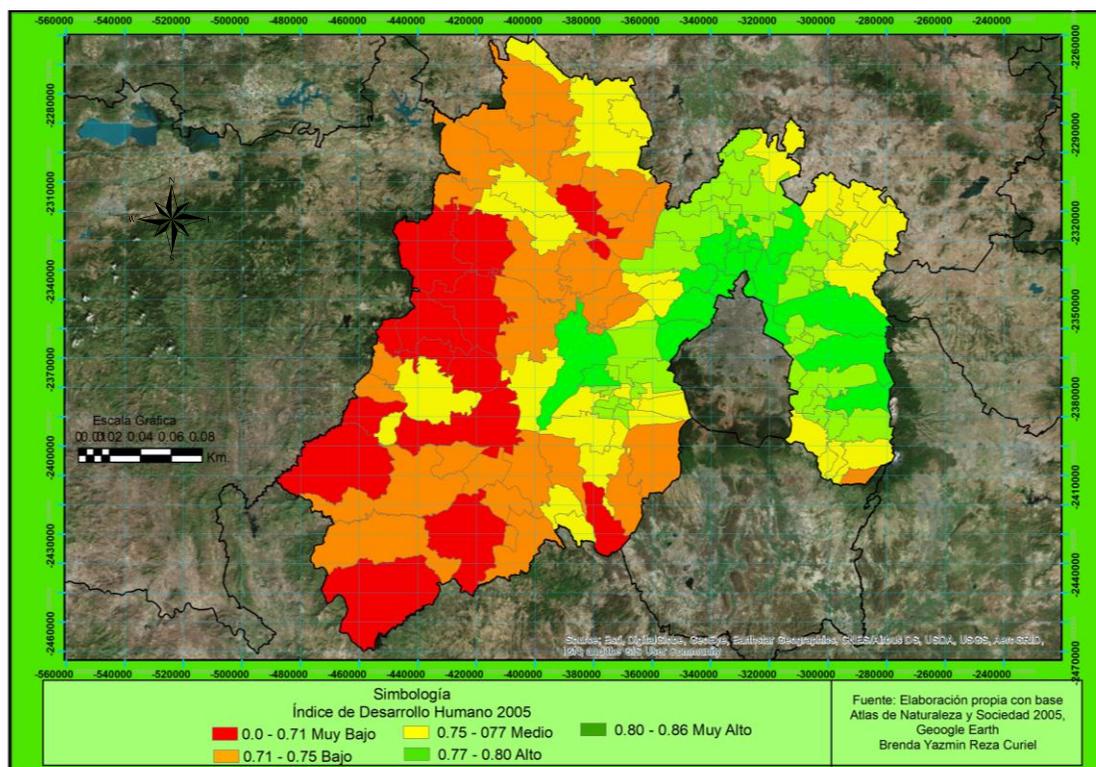
Con un rango de 0.77 a 0.80 de color verde claro representa un índice de desarrollo humano con una calidad de vida alta esto es que cuenta con buena educación, salud e ingresos, al noreste se localizan los municipios que no presentaron cambios fueron; Apaxco, Tequixquiac, Huehuetoca, Zumpango, Coyotepec, Teoloyucan, Nicolás Romero, San Martín de las Pirámides, Teotihuacán, Acolman, Tezoyuca, Chiautla, Atenco, Melchor Ocampo, el municipio de Nextlalpan en el año 2000 contaba con un IDH medio y paso a tener un IDH alto, Tepetzotlán de tener en el año 2000 un IDH muy alto bajo a un IDH alto, Chiconcuac de tener un IDH en el año 2000 medio sube a un IDH alto, Tonanitla

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

de tener un IDH en el año 2000 muy bajo pasa a tener un IDH alto, de lado sureste subio el IDH de Chimalhucán y Valle de Chalco Solidaridad, permanecio sin cambios Chicoloapan y La Paz, Chalco, Temamatla, Tenango del Aire, Ayapango, Amecameca, Lerma, Ocoyoacac, San Mateo Atenco, Capulhuac, Atizapán, Almoloya del Río, Rayón, San Antonio la Isla, Mexicaltzingo, Chapultepec, el municipio de Cocotitlán bajo su IDH de muy alto a alto, el municipio de Texcalyacac de tener un IDH medio subio a un IDH alto.

Por último con un rango de 0.80 a 0.86 de color verde fuerte representa un índice de desarrollo humano con una calidad de vida muy alta es decir que cuentan con buena educación, salud e ingresos, para lo cual se concentran más en la zona conurbada a la Ciudad de México del lado noreste se localizan los municipios que no presentaron cambios; Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli, Tultitlán, Tultepec, Tecámac, Tlanepantla de Baz Atizapán de Zaragoza, Naucalpan de Juárez, Huixquilucan, Nezahualcoyotl, Tultitlán, Coacalco de Berriozábal, Jaltenco, Ixtapaluca, Toluca y Metepec, sin embargo Ecatepec de Morelos y Texcoco de contar con un IDH alto paso a posicionarse en muy alto, ver (figura, 4.12).

Figura 4.12 Estado de México: Índice de Desarrollo Humano 2005



Fuente: Elaboración propia con base en Atlas de Naturaleza y Sociedad, (2005).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) para el año 2010, para el Estado de México con un rango de 0 – 0.71 de color rojo cuentan con muy baja calidad de vida, esto es que carecen de salud, educación e ingresos, del 2005 al 2010 permanecen catorce municipios, sin embargo algunos permanecieron sin cambios y otros se integraron, al norte permaneció el municipio de Morelos como el año del 2000, 2005 al noroeste permaneció sin cambios el municipio de San José del Rincón como en el año 2000, 2005, San Felipe del Progreso, Villa Victoria, Villa de Allende, Donato Guerra, Amanalco, permaneció sin cambios como en el año 2005, de lado suroeste se localiza Ixtapan del Oro de tener en el año 2005 un IDH bajo, se posiciona en un índice muy bajo, Oztoloapan permanece como en el año 2005, Luvianos permanece sin cambios desde el año 2000, 2005, de lado sur permanece sin cambios como en el año 2005 el municipio de Tlatlaya, Sultepec, al suroeste Zumpahuacán, sin embargo el municipio de Zacualpan de tener un IDH bajo pasa a posicionarse en un IDH muy bajo.

Con un rango de 0.71 – 0.75 de color naranja representa un índice de desarrollo humano con una calidad de vida baja en cuanto a educación, salud e ingresos los municipios que permanecieron sin cambio del año 2005 al 2010 hacia el norte fueron; Aculco, Acambay, Temascalcingo, Chapa de Mota, Villa del Carbón y de lado noroeste Jiquipilco y Temoaya, de lado suroeste permanecen sin cambios del año 2005 al 2010 Santo Tomás, Tejpilco, San Simón Guerrero, Texcaltitlán, Amatepec, Zacazonapan de tener un índice medio pasa a posicionarse en un IDH bajo, Temascaltepec de tener un IDH muy bajo sube a un IDH bajo, de lado sureste permanecen sin cambios del año 2005 al 2010 Almoloya de Alquisiras, Coatepec Harinas, Villa Guerrero, Malinalco, Ocuilan, (figura, 4.13).

Posteriormente con un rango de 0.75 a 0.77 de color amarillo representa un índice de desarrollo humano con una calidad de vida media los municipios que permanecieron sin cambios del año 2005 al 2010 de lado norte fueron; Polotitlán, Jilotepec, Soyanoquilpan de Juárez, Timilpan de tener un IDH bajo sube a un IDH medio, al noroeste El Oro e Ixtlahuaca de contar un IDH bajo sube a un IDH medio, al noreste permanece sin cambios desde el año 2005 al 2010 Isidro Fabela, Jilotzingo y Hueypoxtla, Oztolotepec de contar un IDH bajo sube a un IDH medio, Apaxco, Tequixquiac, Nextlalpan, San Martín de las Pirámides y Tezoyuca, de tener un IDH alto, baja a un IDH medio, los municipios que permanecieron sin cambios en el 2000, 2005 y 2010 Temascalapa, Axapusco, Tianguistenco y Xalatlaco, Tengo del Valle, Tenancingo, Ixtapan de la Sal y Tonatico. Para el lado sureste se localiza el municipio de Atizapán, Chimalhucán, Valle de Chalco

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

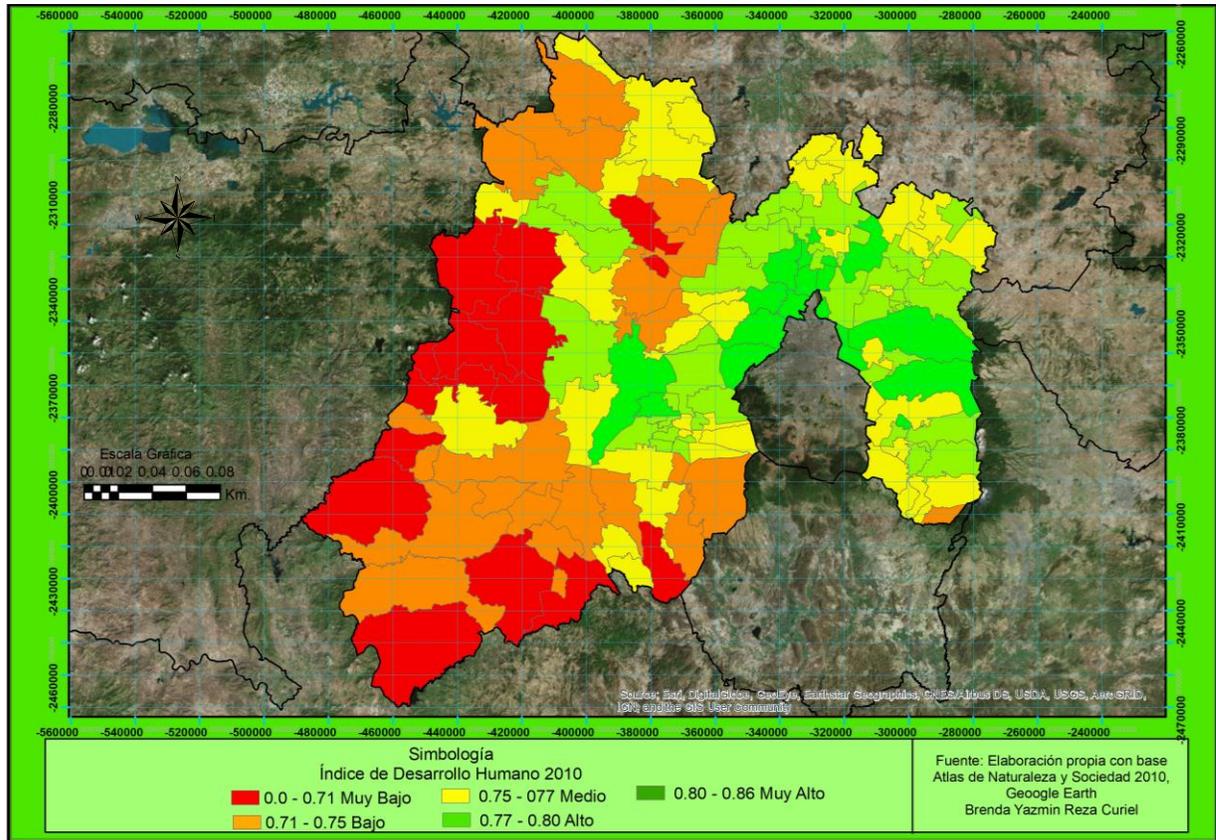
Solidadidad, Chalco y Tenango del Aire, de tener un IDH alto, baja a un IDH medio, los municipios que permanecieron sin cambio fueron; Juchitepec, Tepetlixpa, Ozumba y Atlautla, el municipio de Zinacantepec permaneció sin cambio desde el 2005 al 2010 posicionándose con un IDH medio. De lado suroeste se localiza el municipio de Valle de Bravo que permanece si cambios del año 2005 al 2010 posicionándose en con un IDH medio.

Con un rango de 0.77 a 0.80 de color verde claro representa un índice de desarrollo humano con una calidad de vida alta esto es que cuenta con buena educación, salud e ingresos, al noreste se localizan los municipios que no presentaron cambios en los años 2000, 2005 y 2010 fueron; Huehuetoca, Coyotepec, Zumpango, Teoloyucan, Nicolás Romero, Melchor Ocampo, Ecatepec de Morelos, Atenco, Acolman, Teotihuacán, Chiautla, de lado sureste los municipios que no presentaron cambios en los años 2000, 2005 y 2010 fueron; Chicoloapan, La Paz, Amecameca, Ayapango, Temamatla, Lerma, San Mateo Atenco, Ocoyoacac, Capulhuac, Almoloya del Río, Texcalyacac, San Antonio la Isla, Rayón, Mexicaltzingo, Chapultepec. Hacia el noroeste se localiza el municipio de Almoloya de Juárez el cual en el año 2005 tenía un IDH bajo, para el 2010 el IDH subió a alto, el municipio de Atlacomulco y Jocotitlán en el año 2005 tenían un IDH medio, para el 2010 el IDH es alto.

Por último con un rango de 0.80 a 0.86 de color verde fuerte representa un índice de desarrollo humano con una calidad de vida muy alta es decir que cuentan con buena educación, salud e ingresos, para lo cual se concentran más en la zona conurbada a la Ciudad de México del lado noreste se localizan los municipios que no presentaron cambios en los años 2000, 2005 y 2010; Huixquilucan, Naucalpan de Juárez, Naucalpan de Juárez, Atizapán de Zaragoza, Tultitlán, Cuautitlán Izcalli, Cuautitlán, Coacalco de Berrizábal, Jaltenco, Tecámac, Nezahualcoyotl, en el caso del municipio de Texcoco sólo se presentó en el año 2005 y 2010. Para el lado sureste los municipios de Ixtapaluca, Toluca y Metepec no presentaron cambios para los años 2000, 2005 y 2010, sin embargo el municipio de Cocotitlán en el año 2000 y 2010 no presentó cambios, ver (figura, 4.13).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Figura 4.13 Estado de México: Índice de Desarrollo Humano 2010



Fuente: Elaboración propia con base en Atlas de Naturaleza y Sociedad, (2010).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Índice de Rezago Social

El IRS es propuesto por el CONEVAL el cuál fue retomada la metodología para esta investigación, el cual indica una medida de déficit o carencia que considera el carácter multidimensional de la pobreza, el cual localiza espacialmente los municipios que no cuentan con bienes y servicios, para lo cual sus indicadores son; educación, acceso a servicios de salud, servicios básicos de calidad, espacios en la vivienda, así como activos en el hogar, teniendo un total de trece indicadores. A continuación, se presenta el IRS para el Estado de México 2000, el cual se observa a manera de síntesis que los municipios con muy bajo y bajo IRS se localizan hacia el noreste, suroeste y parte del sureste.

El índice de Rezago Social para el año 2000 en el Estado de México, se observa con un rango -1.76 a -1.24 un IRS muy bajo, en cuanto a coberturas sociales, en este caso toma en cuenta la educación, acceso a servicios de salud, servicios básicos de vivienda, entre otros, los municipios que se encuentran en este rango se localizan al noroeste; Morelos, San Felipe del Progreso, Villa Victoria y Villa de Allende. Hacia el suroeste se localizan los municipios; Donato Guerra y Amanalco. De lado sureste; Sultepec, Zacualpan y Zumpahuacán, (figura, 4.14).

Con un rango de -1.24 a -0.79 se observa un IRS bajo, en cuanto a coberturas sociales, de educación, acceso a servicios de salud, servicios básicos de vivienda, entre otros, los municipios que se encuentran en este rango se localiza al norte Aculco, de lado noroeste se localizan los municipios; Acambay, Temascalcingo, El Oro, San José del Rincón, Ixtlahuaca, Almoloya de Juárez. De lado noreste se localizan los municipios; Jilotepec, Timilpan, Chapa de Mota, Villa del Carbón, Jiquipilco, Temoaya, Ixtlahuaca, Almoloya de Juárez. Para el lado suroeste se localizan los municipios; Ixtapan del Oro, Santo Tomás, Otzoloapan, Temascaltepec, Tejupilco, San Simón Guerrero y Amatepec. De lado sur se localiza el municipio de Tlatlaya. De lado sureste se localizan los municipios; Texcaltitlán, Almoloya de Alquisiras, Coatepec Harinas, Villa Guerrero, Malinalco, Ocuilan y Ecatingo.

Posteriormente con un rango de -0.79 a -0.29 se observa un IRS medio, en cuanto a coberturas sociales, de educación, acceso a servicios de salud, servicios básicos de vivienda, entre otros, los municipios que se encuentran en este rango se localiza al norte el municipio de Polotitlán. Hacia el lado noreste los municipios; Soyaniquilpan de Juárez, Tequixquiac, Hueypoxtla, Temascalapa, Axapusco, Nopaltepec, Otumba, Jilotzingo, Isidro Fabela, Oztolotepec y Xonacatlán. De lado noroeste se localizan los municipios; Atlacomulco y Jocotitlán. De lado suroeste se localizan los municipios; Valle de Bravo, Zacazonapan y Zinacantepec. De lado sureste se localizan los municipios; Tenango del Valle, Joquicingo, Tenancingo,

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

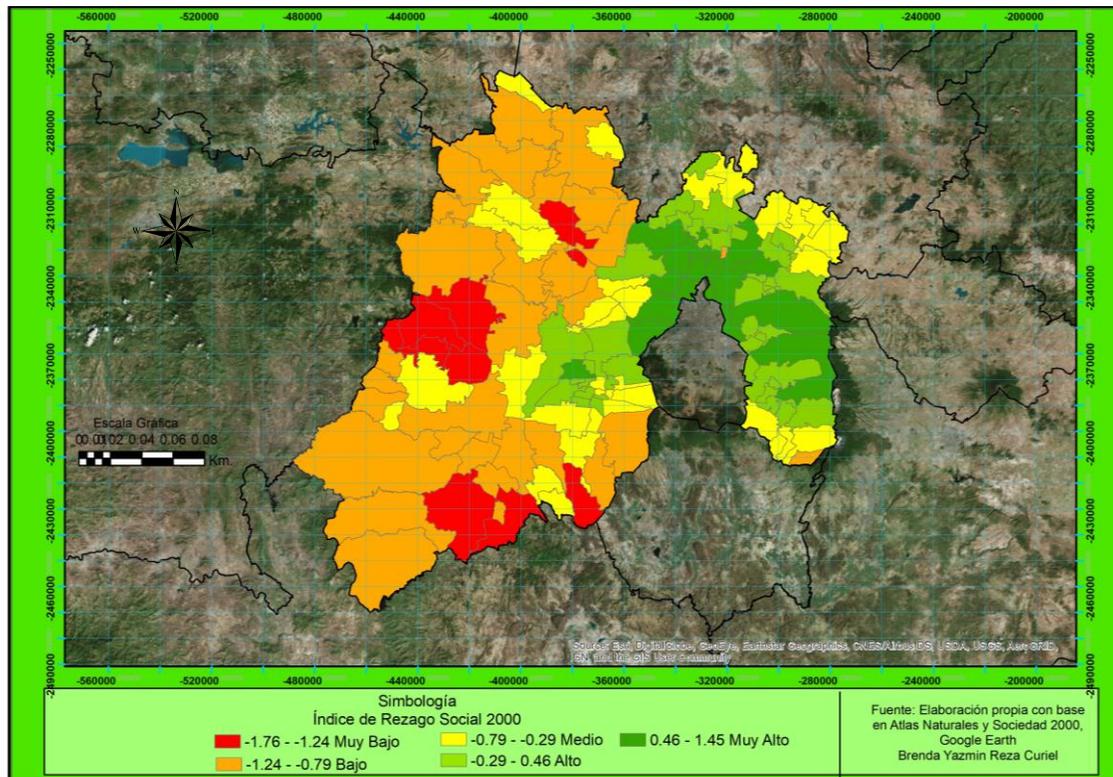
Xalatlaco, Ixtapan de la Sal, Tonalico, Santiago Tianguistenco, Atizapán, Juchitepec, Tepetlixpa, Ozumba y Atlautla.

Con un rango de -0.29 a 0.46 un IRS alto, cuentan con mejores coberturas sociales, de educación, acceso a servicios de salud, servicios básicos de vivienda, entre otros, de lado noreste se localizan los municipios; Apaxco, Huehuetoca, Zumpango, Coyotepec, Teoloyucan, Nextlalpan, Nicolás Romero, San Martín de las Pirámides, Teotihuacán, Tepetlaoxtoc, Atenco, Tezoyuca, Chiconcuac, Chiautla, Papalotla, Melchor Ocampo. Para el lado sureste se localizan los municipios; Chimalhuacán, Chicoloapan, La Paz, Valle de Chalco Solidaridad, Chalco, Cocotitlán, Temamatla, Tenango del Aire, Ayapango, Amecameca, Toluca, Lerma, Ocoyoacac, San Mateo Atenco, Calimaya, Capulhuac, Mexicaltzingo, Chapultepec, San Antonio la Isla, Rayón, Texcalyacac y Almoloya del Río.

Por último, con un rango de 0.46 a 1.45 un IRS muy alto, cuentan con las mejores coberturas sociales, de educación, acceso a servicios de salud, servicios básicos de vivienda, entre otros, además de que se localizan en la zona conurbada a la ciudad de México, de lado noreste se localizan los municipios; Huixquilucan, Naucalpan de Juárez, Tlalnepantla de Baz, Tultitlán, Coacalco de Berriozábal, Ecatepec de Morelos, Nezahualcóyotl, Texcoco, Acolman, Tecámac, Tultitlán, Tultepec, Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli, Tepetzotlán, Jaltenco, Atizapán de Zaragoza. Hacia el lado sureste se localizan los municipios; Metepec, Ixtapaluca y Tlalmanalco, ver (figura, 4.14).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Figura 4.14 Estado de México: Índice de Rezago Social 2000



Fuente: Elaboración propia con base en Atlas de Naturaleza y Sociedad, (2000)

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

El índice de Rezago Social para el año 2005 en el Estado de México, se observa con un rango -1.76 a -1.24 un IRS muy bajo, en cuanto a coberturas sociales, en este caso toma en cuenta la educación, acceso a servicios de salud, servicios básicos de vivienda, entre otros, los municipios que permanecieron sin cambios en el año 2000 al 2005 en este rango se localizan al noroeste; Morelos, San Felipe del Progreso, Villa Victoria, Villa de Allende, sin embargo el municipio de San José del Rincón en el año 2000 era bajo, para este año 2005 su rango se posiciono en muy bajo. De lado sureste los municipios que permanecieron sin cambios fueron; Sultepec y Zumpahuacán.

Con un rango de -1.24 a -0.79 un IRS bajo, en cuanto a coberturas sociales, de educación, acceso a servicios de salud, servicios básicos de vivienda, entre otros, al norte permaneció sin cambios del año 2000 al 2005 el municipio de Aculco. De lado noroeste se localizan los municipios que permanecieron sin cambios del año 2000 al 2005; Acambay, Temascalcingo, El Oro. De lado noreste los municipios que permanecieron sin cambios fueron; Chapa de Mota, Villa del Carbón, Jiquipilco, Almoloya de Juárez, Ixtlahuaca y Temoaya. De lado suroeste los municipios que no presentan cambios en el año 2000 al 2005 son; Ixtapan del Oro, Oztolapan, Luvianos, Temascaltepec, San Simón Guerrero, Tejupilco, Amatepec, De lado sur se localiza el municipio de Tlatlaya. Sin embargo, el municipio de Amanalco en el año 2000 se posicionaba con un rango muy bajo, para el 2005 su rango sube a bajo. Hacia el sureste se localizan los municipios; Texcaltitlán, Coatepec Harinas, Villa Guerrero, Almoloya de Alquisiras, Malinalco, Ocuilan, Ecatingo, el municipio de Zacualpan contaba con un rango muy bajo en el año 2000, para el año 2005 sube a rango bajo, (figura, 4.15).

Posteriormente con un rango de -0.79 a -0.29 un IRS medio, en cuanto a coberturas sociales, de educación, acceso a servicios de salud, servicios básicos de vivienda, entre otros. Del lado noroeste los municipios que no presentaron cambios del año 2000 al 2005 fueron; Atlacomulco y Jocotitlán, sin embargo, los municipios; Jilotepec, Timilpan, en el año 2000 presentaron un rango muy bajo, para el 2005 subieron a un rango medio. De lado noreste los municipios que no presentaron cambios del año 2000 al 2005 fueron Soyaniquilpan de Juárez, Hueypoxtla, Temascalapa, Axapusco, Otumba, Isidro Fabela, Oztolotepec y Xonacatlán. De lado sureste se localizan los municipios; Tenango del Valle, Joquicingo, Tenancingo, Xalatlaco, Santiago Tianguistenco, Ixtapan de la Sal, Tonicato, Atizapán, Juchitepec, Tepetlixpa, Ozumba y Atlautla. Hacia el lado suroeste los municipios que no obtuvieron cambios fueron; Zinacantepec, Valle de Bravo y Zacazonapan, el municipio de Santo Tomás en el año 2000 tenía un rango bajo, para el 2005 sube a rango medio.

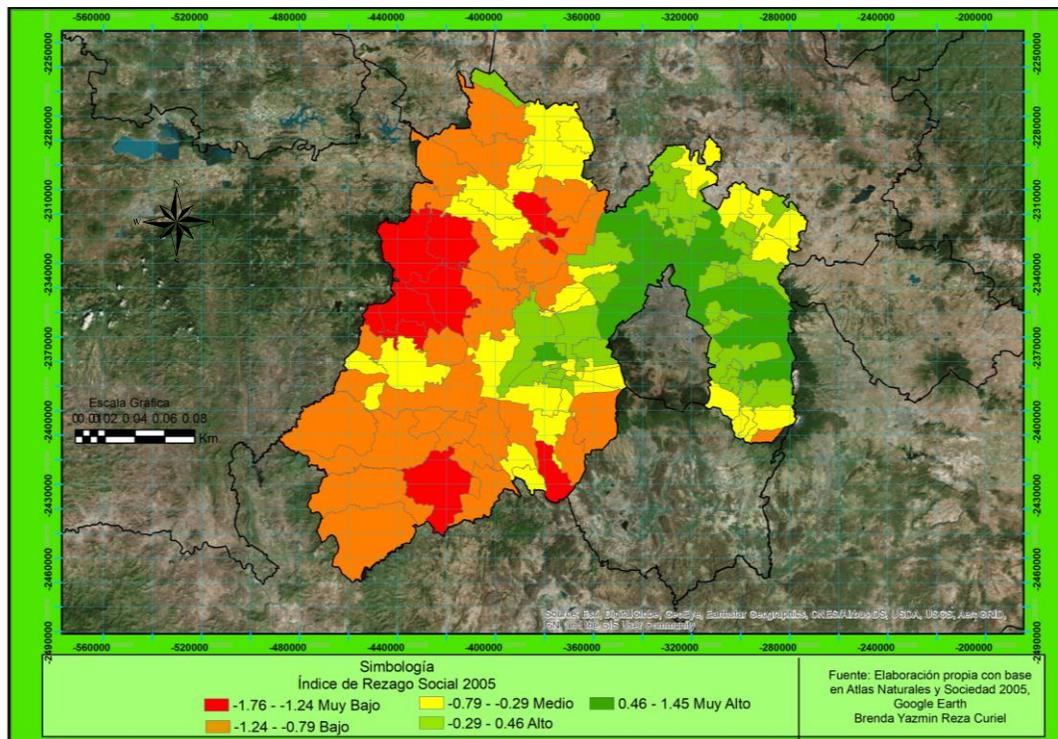
Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Con un rango de -0.29 a 0.46 un IRS alto, cuentan con mejores coberturas sociales, de educación, acceso a servicios de salud, servicios básicos de vivienda, entre otros, de lado norte se localiza al municipio de Polotitlán. Para el lado noreste los municipios que no presentaron cambios fueron; Apaxco, Zumpango, Coyotepec, Teoloyucan, Nextlalpan, San Martín de las Pirámides, Teotihuacán, Tepetlaoxtoc, Atenco, Chiautla, Tezoyuca, Chiconcuac, Papalotla, Nicolás Romero, Melchor Ocampo, los municipios de Tequixquiac, Nopaltepec y Jilotzingo contaba con un rango medio en el año 2000, para el año 2005 sube al rango alto, el municipio de Tonanitla en el año 2000 contaba con un rango bajo, para el 2005 sube a un rango alto. Hacia el sureste se localizan los municipios que no presentaron cambios en el año 2000 al 2005; Chimalhuacán, Chicoloapan, La Paz, Valle de Chalco Solidaridad, Chalco, Cocotitlán, Temamatla, Tenango del Aire, Ayapango, Amecameca, Toluca, Lerma, Ocoyoacac, San Mateo Atenco, Capulhuac, Calimaya, San Antonio la Isla, Rayón, Texcalyacac, Chapultepec, Almoloya del Río.

Por último, con un rango de 0.46 a 1.45 un IRS muy alto, cuentan con las mejores coberturas sociales, de educación, acceso a servicios de salud, servicios básicos de vivienda, entre otros, además de que se localizan en la zona conurbada a la ciudad de México, los municipios que no presentaron cambios del año 2000 al 2005 al noreste; Huixquilucan, Naucalpan de Juárez, Tlalnepantla de Baz, Tultitlán, Coacalco de Berriozábal, Ecatepec de Morelos, Nezahualcóyotl, Texcoco, Acolman, Tecámac, Tultitlán, Tultepec, Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli, Tepetzotlán, Jaltenco, el municipio de Huehuetoca en el año 2000 tenía un rango de alto, para el año 2005 sube a rango muy alto. Hacia el sureste se localizan los municipios; Metepec, Ixtapaluca y Tlalmanalco, ver (figura, 4.15).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Figura 4.15 Estado de México: Índice de Rezago Social 2005



Fuente: Elaboración propia con base en Atlas de Naturaleza y Sociedad, (2005)

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

El índice de Rezago Social para el año 2010 en el Estado de México, se observa con un rango -1.76 a -1.24 un IRS muy bajo, en cuanto a coberturas sociales, en este caso toma en cuenta la educación, acceso a servicios de salud, servicios básicos de vivienda, entre otros, los municipios que permanecieron sin cambios en el año 2000, 2005 y 2010 en este rango se localizan al noroeste; Morelos, San Felipe del Progreso, San José del Rincón, Villa Victoria, Villa de Allende. De lado suroeste se localiza el municipio de Luvianos. De lado sureste desde el año 2005 al 2010 permanece el municipio de Sultepec sin cambio alguno y Zacualpan de tener un rango bajo descendió a un rango muy bajo.

Con un rango de -1.24 a -0.79 un IRS bajo, en cuanto a coberturas sociales, de educación, acceso a servicios de salud, servicios básicos de vivienda, entre otros, al norte permaneció sin cambios del año 2000, 2005 y 2010 el municipio de Aculco. De lado noroeste se localizan los municipios que permanecieron sin cambios del año 2000 al 2005; Acambay, Temascalcingo, El Oro. Para el noreste los municipios que permanecieron sin cambios fueron; Chapa de Mota, Villa del Carbón, Jiquipilco, Almoloya de Juárez, Ixtlahuaca y Temoaya. De lado suroeste los municipios que no presentan cambios en el año 2000, 2005 y 2010 son; Ixtapan del Oro, Temascaltepec, San Simón Guerrero, Tejupilco, Amatepec, de lado sur el municipio de Tlatlaya, Amanalco se mantiene de posición en el 2005 y 2010. De lado sureste se localizan los municipios que no presentaron cambios para los años 2000, 2005 y 2010; Texcaltitlán, Coatepec Harinas, Villa Guerrero, Almoloya de Alquisiras, Malinalco, Ocuilan y Ecatzingo, (figura, 4.16).

Posteriormente con un rango de -0.79 a -0.29 un IRS medio, en cuanto a coberturas sociales, de educación, acceso a servicios de salud, servicios básicos de vivienda, entre otros. De lado noroeste los municipios que no presentaron cambios del año 2000, 2005 y 2010 fueron; Atlacomulco y Jocotitlán, el municipio de Jilotepec, Timilpan no presentaron cambios del año 2005 al 2010. De lado noreste los municipios que no presentaron cambios del año 2000, 2005 y 2010 fueron Soyaniquilpan de Juárez, Hueypoxtla, Temascalapa, Axapusco, Otumba Isidro Fabela, Oztolotepec y Xonacatlán. Hacia el sureste se localizan los municipios que no obtuvieron cambios en los años 2000, 2005 y 2010 al sureste se localizan los municipios; Tenango del Valle, Joquicingo, Tenancingo, Xalatlaco, Santiago Tianguistenco, Ixtapan de la Sal, Tonatico, Atizapán, Juchitepec, Tepetlixpa, Ozumba y Atlautla. De lado suroeste los municipios que no obtuvieron cambios en los años 2000, 2005 y 2010; Zinacantepec, Valle de Bravo y Zacazonapan, el municipio de Santo Tomás no presento cambios en los años 2005 y 2010.

Con un rango de -0.29 a 0.46 un IRS alto, se observan mejores coberturas sociales, de educación, acceso a servicios de salud, servicios básicos de vivienda,

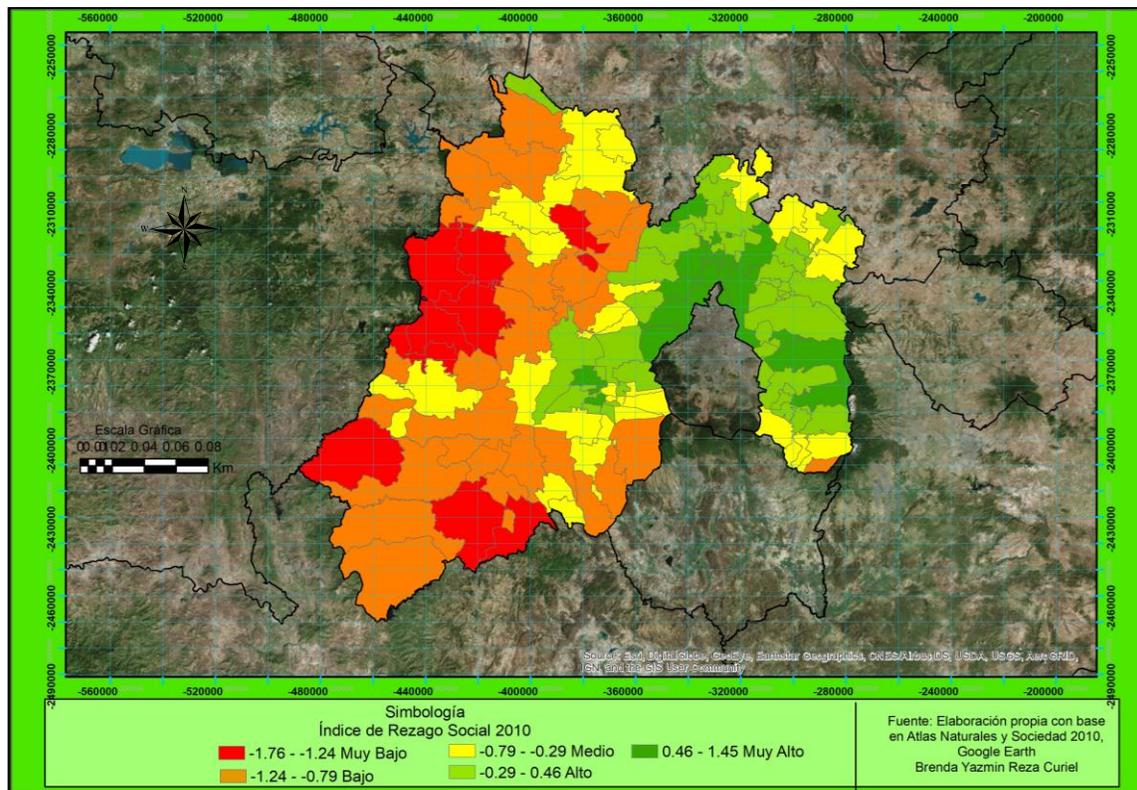
Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

entre otros, de lado norte se localiza al municipio de Polotitlán sin cambios para los años 2000, 2005 y 2010. De lado noreste los municipios que no presentaron cambios fueron; Zumpango, Coyotepec, Teoloyucan, Nextlalpan, Teotihuacán, Nicolás Romero, Tepetlaoxtoc, Atenco, Tezoyuca, Chiconcuac, Chiautla, Papalotla, Melchor Ocampo, los municipios Tequixquiac, Nopaltepec y Jilotzingo del año 2005 al 2010 no presentaron cambios, para el año 2005 al 2010 el municipio de Tonanitla mantiene su rango. Para el sureste se localizan los municipios que no presentaron cambios en el año 2000, 2005 y 2010; Chimalhuacán, La Paz, Valle de Chalco Solidaridad, Chalco, Cocotitlán, Temamatla, Tenango del Aire, Ayapango, Amecameca, Toluca, Lerma, Ocoyoacac, San Mateo Atenco, Capulhuac, Calimaya, Rayón, Texcalyacac, Almoloya del Río.

Por último, con un rango de 0.46 a 1.45 un IRS muy alto, cuentan con las mejores coberturas sociales, de educación, acceso a servicios de salud, servicios básicos de vivienda, entre otros, además de que se localizan en la zona conurbada a la ciudad de México, los municipios que no presentaron cambios del año 2000, 2005 y 2010 al noreste; Huixquilucan, Naucalpan de Juárez, Tlalnepantla de Baz, Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli, Tultitlán, Tultepec, Coacalco de Berriozábal, Tecámac, Ecatepec de Morelos, Nezahualcóyotl, Jaltenco, el municipio de Huehuetoca del año 2005 al 2010 se mantiene sin cambios. Hacia el sureste se localizan los municipios sin cambios para el año 2000, 2005 y 2010; Metepec, Ixtapaluca y Tlalmanalco. Los municipios; San Antonio la Isla y Chapultepec en el año 2000 y 2005 tenían un rango alto y para el 2010 suben de rango a muy alto, ver (figura, 4.16).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Figura 4.16 Estado de México: índice de Rezago Social 2010



Fuente: Elaboración propia con base en Atlas de Naturaleza y Sociedad, (2010).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Factores socioeconómicos y su relación con la mortalidad por Diabetes Mellitus.

La Correlación de Pearson indica el grado de relación de dos variables. Si la relación lineal es perfecta r será 1 o -1. El coeficiente será positivo si la relación es positiva (al aumentar x aumenta y), y r será negativo en el caso contrario (si al aumentar x , disminuye y).

a) Correlación con el Índice de Desarrollo Humano (IDH) años

Con respecto a la correlación entre la tasa de mortalidad por diabetes mellitus y el Índice de Desarrollo Humano, en el año 2000 fue de 0.12 que indica que es una correlación baja positiva, pero que se puede señalar que a medida que aumenta esta actividad aumenta la tasa de mortalidad por diabetes mellitus, (figura 4.5).

Cuadro 4.5 Estado de México: Correlación de Pearson entre la Tasa de Mortalidad por Diabetes Mellitus e índice de Desarrollo Humano 2000.

Tasa de Mortalidad por Diabetes Mellitus	Correlación de Pearson 2000
Índice de Desarrollo Humano	0.12

Fuente: Elaboración propia con base en Atlas de Naturaleza y Sociedad, (2000); Secretaría de Salud Cubo de Defunciones SINAIS (2000)

La correlación entre la tasa de mortalidad por diabetes mellitus y el Índice de Desarrollo Humano, 2010 fue de 0.14 que indica que es una correlación baja positiva, pero que se puede señalar que a medida que aumenta esta actividad aumenta la tasa de mortalidad por diabetes mellitus, (figura 4.6).

Cuadro 4.6 Estado de México: Correlación de Pearson entre la Tasa de Mortalidad por Diabetes Mellitus e índice de Desarrollo Humano 2010.

Tasa de Mortalidad por Diabetes Mellitus	Correlación de Pearson 2010
índice de Desarrollo Humano	0.14

Fuente: Elaboración propia con base en Atlas de Naturaleza y Sociedad, (2010); Secretaría de Salud Cubo de Defunciones SINAIS (2000)

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

b) Correlación con el Índice de Rezago Social (IRS) año

Para el año 2000, la correlación entre la tasa de mortalidad por diabetes mellitus y el índice de Rezago Social fue de -0.47 lo que indica que, al aumentar la tasa de mortalidad, disminuye el índice de Rezago Social, (cuadro, 4.7).

Cuadro 4.7 Estado de México: Correlación de Pearson entre la Tasa de Mortalidad por Diabetes Mellitus e índice de Rezago Social 2000

Tasa de Mortalidad por Diabetes Mellitus	Correlación de Pearson 2000
Índice de Rezago Social	-0.47

Fuente: Elaboración propia con base en Atlas de Naturaleza y Sociedad, (2000); Secretaría de Salud Cubo de Defunciones SINAIS (2000)

Para el año 2010, la correlación entre la tasa de mortalidad por diabetes mellitus y el índice de Rezago Social fue de -0.39 lo que indica que, al aumentar la tasa de mortalidad, disminuye el índice de Rezago Social, (cuadro, 4.8).

Cuadro 4.8 Estado de México: Correlación de Pearson entre la Tasa de Mortalidad por Diabetes Mellitus e índice de Rezago Social 2010

Tasa de Mortalidad por Diabetes Mellitus	Correlación de Pearson 2010
Índice de Rezago Social	-0.39

Fuente: Elaboración propia con base en Atlas de Naturaleza y Sociedad, (2010); Secretaría de Salud Cubo de Defunciones SINAIS (2000)

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

c) Correlación con la población ocupada, 1990, 2000, 2010 y 2015 (%)

Para el año 1990, la correlación entre la tasa de mortalidad por diabetes mellitus con la rama de agricultura de -0.24 indica que es una correlación baja negativa, pero que se puede señalar que a medida que aumenta esta actividad disminuye las tasas de mortalidad por diabetes mellitus, (cuadro 4.9).

Para el año 1990, la correlación entre la tasa de mortalidad por diabetes mellitus y con el sector de Industria, es de 0.37 que indica que es una correlación baja positiva, pero que se puede señalar que a medida que aumenta esta actividad aumenta la tasa de mortalidad por diabetes mellitus.

Para el año 1990, la correlación entre la tasa de mortalidad por diabetes mellitus con la rama de construcción de -0.22 indica que es una correlación baja negativa, pero que se puede señalar que a medida que aumenta esta actividad disminuye las tasas de mortalidad por diabetes mellitus.

Para el año 1990, la correlación entre la tasa de mortalidad por diabetes mellitus y con la rama de Servicios Restaurantes y Hoteles, es de 0.25 que indica que es una correlación baja positiva, pero que se puede señalar que a medida que aumenta esta actividad aumenta las tasas de mortalidad por diabetes mellitus.

Cuadro 4.9 Estado de México: Correlación de Pearson entre la Tasa de Mortalidad por Diabetes Mellitus y Población Ocupada por sector y rama económico 1990.

Tasa de Mortalidad por Diabetes Mellitus / Sector - rama	Correlación de Pearson 1990
ARICULTURA	-0.24
INDUSTRIA MANUFACTURERA	0.37
CONSTRUCCION	-0.22
SERVICIOS RESTAURANTES HOTELES	0.25

Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (1990); Secretaría de Salud Cubo de Defunciones SINAIIS, (1990).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Para el año 2000, la correlación entre la tasa de mortalidad por diabetes mellitus y con la actividad de agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza, es de -0.33 que indica que es una correlación baja negativa, pero que se puede señalar que a medida que aumenta esta actividad disminuyen las tasas de mortalidad por diabetes mellitus, (cuadro 4.10)

Con respecto a la correlación entre la tasa de mortalidad por diabetes mellitus y con la actividad de construcción, es de -0.34 que indica que es una correlación baja negativa, pero que se puede señalar que a medida que aumenta esta actividad disminuyen las tasas de mortalidad por diabetes mellitus.

Con respecto a la correlación entre la tasa de mortalidad por diabetes mellitus y con la rama de industria manufacturera, es de 0.43 que indica que es una correlación baja positiva, pero que se puede señalar que a medida que aumenta esta actividad aumentan las tasas de mortalidad por diabetes mellitus.

Cuadro 4.10 Estado de México: Correlación de Pearson entre la Tasa de Mortalidad por Diabetes Mellitus y Población Ocupada por sector y rama económico 2000

Tasa de Mortalidad - Sector / rama	Correlación de Pearson 2000
Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	-0.33
Construcción	-0.34
Industrias manufactureras	0.43

Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (2000); Secretaría de Salud Cubo de Defunciones SINAIS, (2000).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Para el año 2010, la correlación entre la tasa de mortalidad por diabetes mellitus y con la actividad de agricultura es de -0.37 que indica que es una correlación baja negativa, pero que se puede señalar que a medida que aumenta esta actividad disminuyen las tasas de mortalidad por diabetes mellitus, (cuadro 4.11).

Para el año 2010, la correlación entre la tasa de mortalidad por diabetes mellitus y con la actividad de industrial es de 0.23 que indica que es una correlación baja positiva, pero que se puede señalar que a medida que aumenta esta actividad aumentan las tasas de mortalidad por diabetes mellitus.

Para el año 2010, la correlación entre la tasa de mortalidad por diabetes mellitus y con la rama de servicios, es de 0.29 que indica que es una correlación baja positiva, pero que se puede señalar que a medida que aumenta esta actividad aumentan las tasas de mortalidad por diabetes mellitus.

Cuadro 4.11 Estado de México: Correlación de Pearson entre la Tasa de Mortalidad por Diabetes Mellitus y Población Ocupada por Sector económico 2010

Tasa de Mortalidad/ Sector	Correlación de Pearson 2010
AGRICULTURA	-0.37
INDUSTRIA	0.23
SERVICIO	0.29

Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (2010); Secretaría de Salud Cubo de Defunciones SINAIS, (2010).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Para el año 2015, la correlación entre la tasa de mortalidad por diabetes mellitus y con el sector de agropecuario, silvicultura y pesca es de -0.23 que indica que es una correlación baja negativa, pero que se puede señalar que a medida que aumenta esta actividad disminuye la tasa de mortalidad por diabetes mellitus, (cuadro 4.12).

Con respecto a la correlación entre la tasa de mortalidad por diabetes mellitus y con el sector industrial, es de 0.04 que indica que es una correlación baja positiva, pero que se puede señalar que a medida que aumenta esta actividad aumenta la tasa de mortalidad por diabetes mellitus.

Con respecto a la correlación entre la tasa de mortalidad por diabetes mellitus y sector servicios, es de 0.25 que indica que es una correlación baja positiva, pero que se puede señalar que a medida que aumenta esta actividad aumenta la tasa de mortalidad por diabetes mellitus.

Cuadro 4.12 Estado de México: Correlación de Pearson entre la Tasa de Mortalidad por Diabetes Mellitus y Población Ocupada por Sector económico 2015

Tasa de Mortalidad / Sector	Correlación de Pearson 2015
Agropecuario, silvicultura y pesca	-0.23
Industria	0.04
Servicios	0.25

Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (2015); Secretaría de Salud Censo de Defunciones SINAIS, (2015).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Análisis bivariado de la Diabetes Mellitus y Factores Sociales

a) Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus e Índice de Desarrollo Humano 2000 (Valores estandarizados)

En la figura 4.17 la “x” representan la tasa de mortalidad por diabetes mellitus, las “y” índice de Desarrollo Humano.

Cuadrante I: Esto es que a altas tasas de mortalidad por diabetes mellitus, altos porcentajes de Índice de Desarrollo Humano esto significa que, esta por arriba de la media, con 5 municipios el equivalente al (4 %), localizados al noreste, sureste y al suroeste, son los siguientes: Papalotla, Texcalyacac, San Simón de Guerrero, Zacazonapan, Otzoloapan.

Cuadrante II: Esto es que a hay bajas tasas de mortalidad por diabetes mellitus, altos porcentajes de Índice de Desarrollo Humano esto significa que, esta por debajo de la media, con 22 municipios equivalentes al (17.6 %), localizados al noreste, sureste, suroeste y al noroeste, algunos de ellos son; Joquicingo, Almoloya de Alquisiras, Zacualpan, Tonatico, Texcaltitlán, Tenango del Aire, Temamatla, San Antonio la Isla, Rayón, Mexicaltzingo, Chapultepec, entre otros.

Cuadrante III: Esto es que a hay bajas tasas de mortalidad por diabetes mellitus, bajos porcentajes de Índice de Desarrollo Humano esto significa que, esta por debajo de la media con 65 municipios equivalente al (52 %), localizados al noroeste, noreste, sureste y suroeste, algunos de ellos son; Aculco, Jilotepec, Acambay, Temascalcingo, Villa Victoria, Villa de Allende, Valle de Bravo, Tejupilco, Tianguistenco, Lerma Ocoyoacac, Huixquiluca, Naucalpan de Juárez, Tlanepantla de Baz, Ecatepec de Morelos, Nezahualcoyotl, entre otros .

Cuadrante IV: Esto es que a hay altas tasas de mortalidad por diabetes mellitus, bajos porcentajes de Índice de Desarrollo Humano esto significa que, esta por arriba de la media con 33 municipios equivalentes al (26.4%), localizados al noroeste, noreste, suroeste y sureste, algunos de ellos son; San Martín de las Piramides, Otumba, Morelos, Zumpahuacán, Tlatlaya, Timilpan, Tezoyuca, Tequixquiac, Tepetlixpa, Tepetlaoxtoc, Capulhuac, Sultepec, Ozumba, El Oro, entre otros, (ver cuadro 4.13 y figura 18)

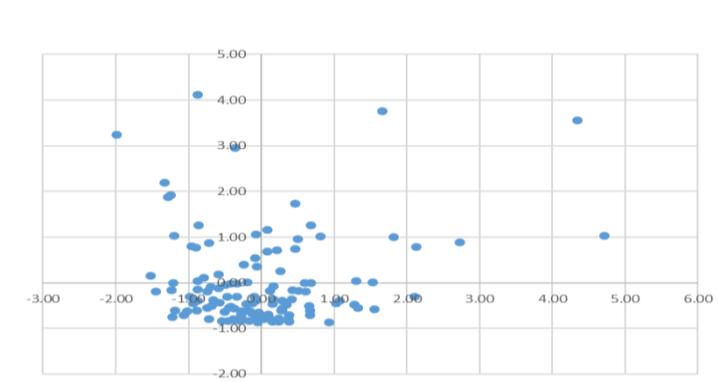
Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Cuadro 4.13 Estado de México: Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus e Índice de Desarrollo Humano IDH (Valores estandarizados) 2000

Cuadrante	Asignación de color en la cartografía	Valores "z" Diabetes eje "x"	Valores "z" IDH Eje "y"	No. De Municipios	% de municipios	Rango	Características
I		Valores mayores a "0"	Valores mayores a "0"	5	4.0	4	Vulnerables
II		Valores menores a "0"	Valores mayores a "0"	22	17.6	3	Saludables
III		Valores menores a "0"	Valores menores a "0"	65	52.0	2	Saludables
IV		Valores mayores a "0"	Valores menores a "0"	33	26.4	1	Vulnerables

Fuente: Elaboración propia con base en Atlas de Naturaleza y Sociedad (2000); Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (2000) y Secretaría de Salud Cubo de Defunciones SINAIS, (2000).

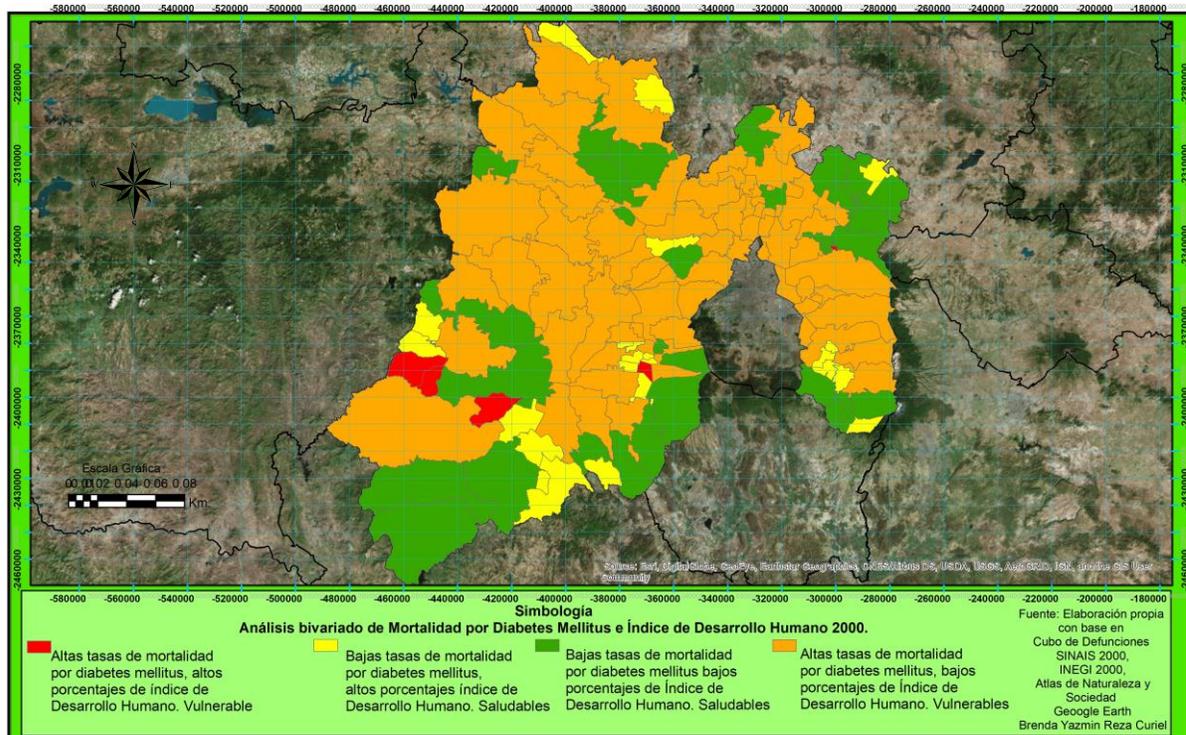
Figura 4.17 Estado de México: Gráfica de dispersión del Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus e Índice de Desarrollo Humano 2000



Fuente: Elaboración propia con base en Atlas de Naturaleza y Sociedad (2000); Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (2000) y Secretaría de Salud Cubo de Defunciones SINAIS, (2000)

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Figura 4.18 Estado de México: Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus e Índice de Desarrollo Humano 2000



Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (2000); Atlas de Naturaleza y Sociedad, (2000) y Secretaría de Salud, Cubo de Defunciones SINAIS, (2000)

En la figura 4.19 la “x” representan la tasa de mortalidad por diabetes mellitus, las “y” índice de Desarrollo Humano.

Cuadrante I: Esto es que a altas tasas de mortalidad por diabetes mellitus, altos porcentajes de Índice de Desarrollo Humano esto significa que, esta por arriba de la media, con 5 municipios el equivalente al (4%), localizados al noreste, sureste y al suroeste, son los siguientes: Papalotla, Texcalyacac, San Simón de Guerrero, Zacazonapan, Oztoloapan.

Cuadrante II: Esto es que a hay bajas tasas de mortalidad por diabetes mellitus, altos porcentajes de Índice de Desarrollo Humano esto significa que, esta por debajo de la media, con 24 municipios equivalentes al (19.2%), localizados al noreste, sureste, suroeste y al noroeste, algunos de ellos son; Joquicingo, Almoloya de Alquisiras, Zumpahuacan, Zacualpan, Tonicato, Timilpan, Tenango del Aire, Rayón, Mexicaltzingo, entre otros.

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Cuadrante III: Esto es que a hay bajas tasas de mortalidad por diabetes mellitus, bajos porcentajes de Índice de Desarrollo Humano esto significa que, esta por debajo de la media con 58 municipios equivalente al (46.4%), localizados al noroeste, noreste, sureste y suroeste, algunos de ellos son; Huixquilucan, Naucalpan de Juárez, Tlanepantla de Baz, Cuautilán Izcalli, Nezahualcotl, Lerma, Toluca, Ocoyoacac, Zinacantepec, Tejupilco, Tenancingo, Tianguistenco, entre otros .

Cuadrante IV: Esto es que a hay altas tasas de mortalidad por diabetes mellitus, bajos porcentajes de Índice de Desarrollo Humano esto significa que, esta por arriba de la media con 38 municipios equivalentes al (30.4%), localizados al noroeste, noreste, suroeste y sureste, algunos de ellos son; Chapa de Mota, Villa del Carbón, Amanalco, Temascaltepec, Tlatlaya, Sultepec, Malinalco, Ocuilan, Xalatlaco, Juchitepec, Atlautla, Tepetlaoxtoc, Axapusco, Hueyoptla, entre otros, (ver cuadro 4.14 y figura 4.20)

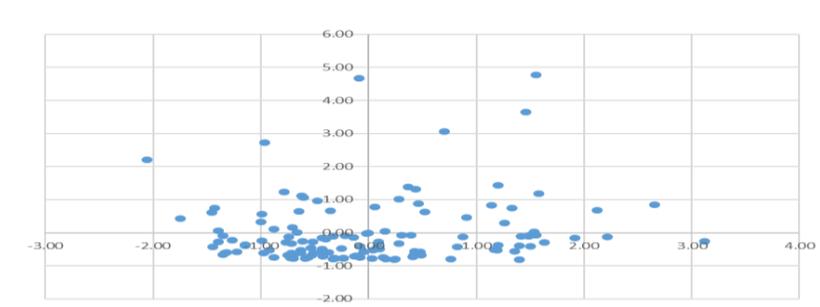
Cuadro 4.14 Estado de México: Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus e Índice de Desarrollo Humano IDH (Valores estandarizados) 2010

Cuadrante	Asignación de color en la cartografía	Valores "z" Diabetes eje "x"	Valores "z" IDH Eje "y"	No. De Municipios	% de municipios	Rango	Características
I		Valores mayores a "0"	Valores mayores a "0"	5	4	4	Vulnerables
II		Valores menores a "0"	Valores mayores a "0"	24	19.2	3	Saludables
III		Valores menores a "0"	Valores menores a "0"	58	46.4	2	Saludables
IV		Valores mayores a "0"	Valores menores a "0"	38	30.4	1	Vulnerables

Fuente: Elaboración propia con base en Atlas de Naturaleza y Sociedad, (2010); Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (2010) y Secretaría de Salud Cubo de Defunciones SINAIS, (2010).

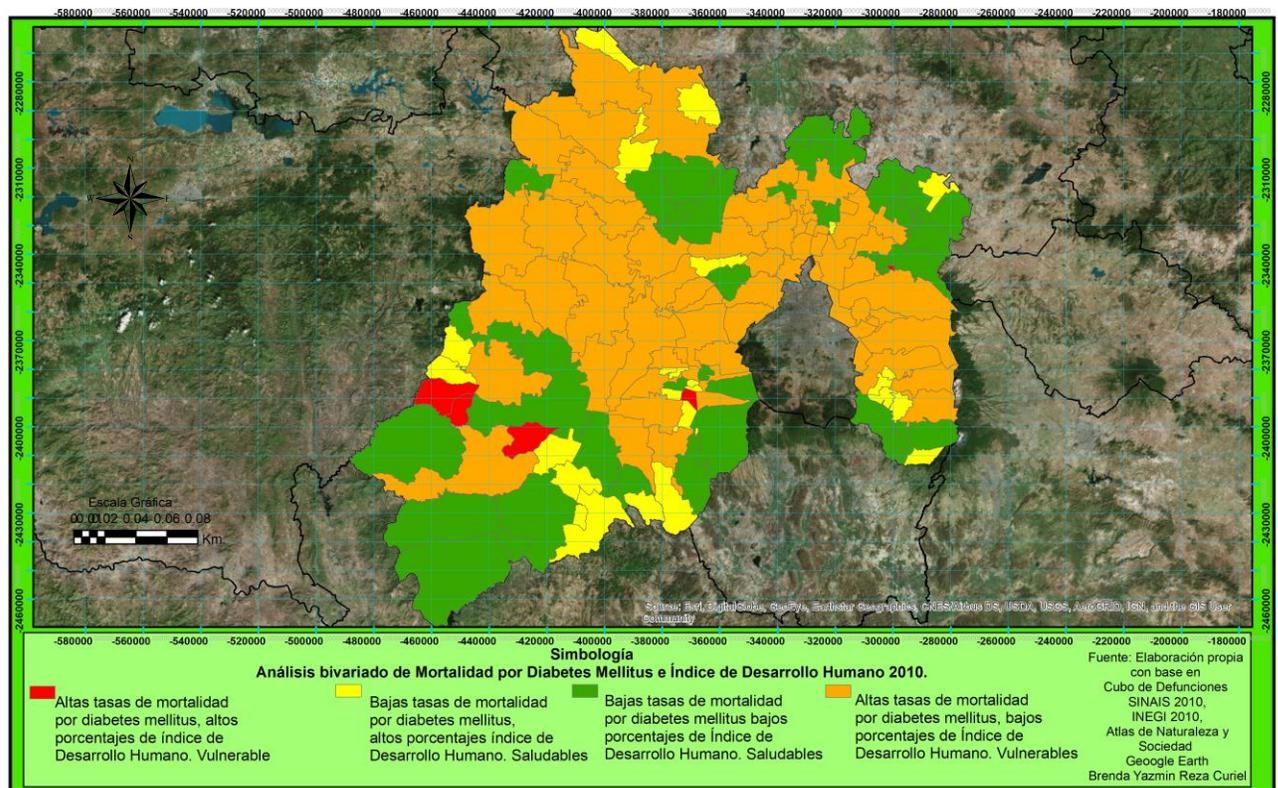
Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Figura 4.19 Estado de México: Gráfica de dispersión del Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus e Índice de Desarrollo Humano 2010



Fuente: Elaboración propia con base en en Atlas de Naturaleza y Sociedad, (2010); Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (2010) y Secretaría de Salud Cubo de Defunciones SINAIS, (2010)

Figura 4.20 Estado de México: Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus e Índice de Desarrollo Humano 2010



Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (2010); Atlas de Naturaleza y Sociedad, (2010) y Secretaría de Salud Cubo de Defunciones SINAIS, (2010)

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

b) Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus e Índice de Rezago Social IRS (Valores estandarizados)

En la figura 4.21 la “x” representan la tasa de mortalidad por diabetes mellitus, las “y” índice de Rezago Social.

Cuadrante I: Esto es que a altas tasas de mortalidad por diabetes mellitus, altos porcentajes de Índice de Rezago Social esto significa que, esta por arriba de la media, con 9 municipios el equivalente al (7.2%), localizados al noreste, sureste y al suroeste, son los siguientes; Morelos, Zumpahuacán, Zacualpan, Texcaltitlán, Sultepec, Oztoloapan, Ixtapan del Oro, Donato Guerra y Amanalco.

Cuadrante II: Esto es que a hay bajas tasas de mortalidad por diabetes mellitus, altos porcentajes de Índice de Rezago Social esto significa que, esta por debajo de la media, con 72 municipios equivalentes al (57.6%), localizados al noreste, sureste, suroeste y al noroeste, algunos de ellos son; Aculco, Jilotepec, Acambay, Temascalcingo, Chapa de Mota, Villa del Carbón, Villa Victoria, Toluca, Lerma, Ocoyoacac, Huixquilucán, Naucalpan de Juárez, Ecatepec de Morelos, Tlanepantla de Baz, Nezahualcoyotl, Tlatlaya, Amatepec, Tejupilco, entre otros.

Cuadrante III: Esto es que a hay bajas tasas de mortalidad por diabetes mellitus, bajos porcentajes de Índice de Rezago Social esto significa que, esta por debajo de la media con 35 municipios equivalente al (28%), localizados al noroeste, noreste, sureste y suroeste, algunos de ellos son; San Martín de las Piramiredes, Joquicingo, onatico, Tlalmanalco, Tezoyuca, Tequixquiac, Tepetlixpa, Tepetlaoxtoc, Teotihuacán, Temascalapa, Soyaniquilpan de Juárez, Polotitlán, entre otros .

Cuadrante IV: Esto es que a hay altas tasas de mortalidad por diabetes mellitus, bajos porcentajes de Índice de Rezago Social esto significa que, esta por arriba de la media con 9 municipios equivalentes al (7.2%), localizados al suroeste y sureste, son; Zacazonapan, Texcalyacac, Tenango del Aire, Temamatla, Rayón, Chapultepec, Cocotitlán, Ayapango, Almoloya del Río, (ver cuadro 4.15 y figura 4.22)

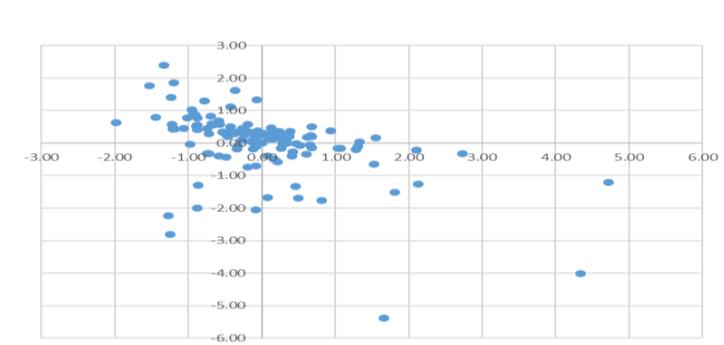
Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Cuadro 4.15 Estado de México: Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus e Índice de Rezago Social IRS (Valores estandarizados) 2000

Cuadrante	Asignación de color en la cartografía	Valores "z" Diabetes eje "x"	Valores "z" IRS Eje "y"	No. De Municipios	% de municipios	Rango	Características
I		Valores mayores a "0"	Valores mayores a "0"	9	7.2	4	Vulnerables
II		Valores menores a "0"	Valores mayores a "0"	72	57.6	3	Saludables
III		Valores menores a "0"	Valores menores a "0"	35	28.0	2	Saludables
IV		Valores mayores a "0"	Valores menores a "0"	9	7.2	1	Vulnerables

Fuente: Elaboración propia con base en Atlas de Naturaleza y Sociedad, (2000); Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (2000) y Secretaría de Salud Cubo de Defunciones SINAIS, (2000).

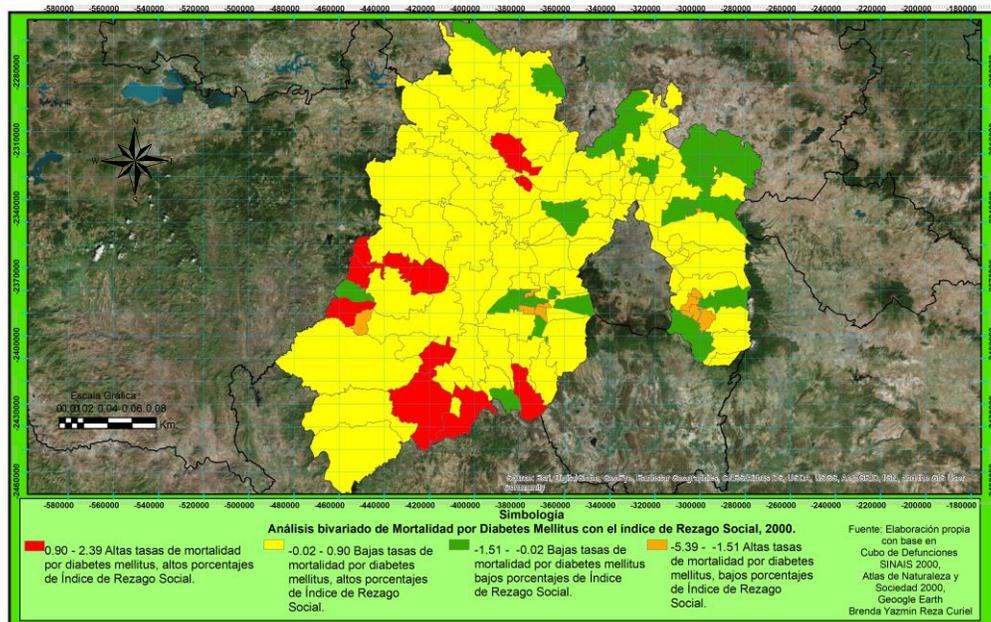
Figura 4.21 Estado de México: Gráfica de dispersión del Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus e Índice de Rezago Social 2000



Fuente: Elaboración propia con base en en Atlas de Naturaleza y Sociedad, (2000); Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (2000) y Secretaría de Salud Cubo de Defunciones SINAIS, (2000)

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Figura 4.22 Estado de México: Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus e Índice de Rezago Social 2000



Fuente: Elaboración propia con base en Atlas de Naturaleza y Sociedad, (2000); Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (2000) y Secretaría de Salud Cubo de Defunciones SINAIS, (2000)

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

En la figura 4.23 la “x” representan la tasa de mortalidad por diabetes mellitus, las “y” índice de Rezago Social 2010.

Cuadrante I: Esto es que a altas tasas de mortalidad por diabetes mellitus, altos porcentajes de Índice de Rezago Social esto significa que, esta por arriba de la media, con 12 municipios el equivalente al (9.6%), localizados al noreste, sureste y al suroeste, son los siguientes; Morelos, San José del Rincón, Luvianos, Zumpahuacán, Zacualpan, Villa Victoria, Villa de Allende, Sultepec, Ixtapan del Oro, Donato Guerra, Amatepec y Amanalco.

Cuadrante II: Esto es que a hay bajas tasas de mortalidad por diabetes mellitus, altos porcentajes de Índice de Rezago Social esto significa que, esta por debajo de la media, con 94 municipios equivalentes al (75.2%), localizados al noreste, sureste, suroeste y al noroeste, algunos de ellos son; Aculco, Jilotepec, Soyaniquilpan de Juárez, Acambay, Temascalcingo, Almoloya de Juárez, Toluca, Lerma, Tejupilco, Tlatlaya, Malinalco, Ocuilan, Xalatlaco, Huixquilucan, Naucalpan de Juárez, Tlanepantla de Baz, Ecatepec de Morelos, Nezahualcoyotl, entre otros.

Cuadrante III: Esto es que a hay bajas tasas de mortalidad por diabetes mellitus, bajos porcentajes de Índice de Rezago Social esto significa que, esta por debajo de la media con 17 municipios equivalente al (13.6%), localizados al noroeste, noreste, sureste y suroeste, algunos de ellos son; Jaltenco, Tonanitla, Tonicaco, Tenango del Aire, Temamatla, Santo Tomás, San Antonio la Isla, Rayón, Polotitlán, Nopaltepec, Mexicaltzingo, Isidro Fabela, Chapultepec, entre otros .

Cuadrante IV: Esto es que a hay altas tasas de mortalidad por diabetes mellitus, bajos porcentajes de Índice de Rezago Social esto significa que, esta por arriba de la media con 2 municipios equivalentes al (1.6%), localizados al suroeste y sureste, son; Zacazonapan, Texcalyacac, (ver cuadro 4.16 y figura 4.24)

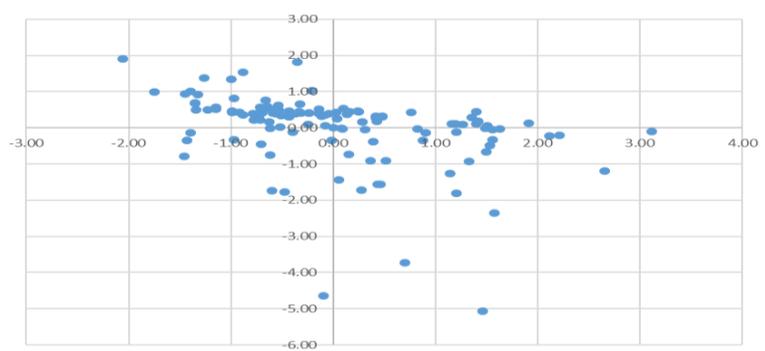
Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Cuadro 4.16 Estado de México: Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus e Índice de Rezago Social IRS (Valores estandarizados) 2010

Cuadrante	Asignación de color en la cartografía	Valores "z" Diabetes eje "x"	Valores "z" IRS Eje "y"	No. De Municipios	% de municipios	Rango	Características
I		Valores mayores a "0"	Valores mayores a "0"	12	9.6	4	Vulnerables
II		Valores menores a "0"	Valores mayores a "0"	94	75.2	3	Saludables
III		Valores menores a "0"	Valores menores a "0"	17	13.6	2	Saludables
IV		Valores mayores a "0"	Valores menores a "0"	2	1.6	1	Vulnerables

Fuente: Elaboración propia con base en Atlas de Naturaleza y Sociedad, (2010); Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (2010) y Secretaría de Salud Cubo de Defunciones SINAIS, (2010).

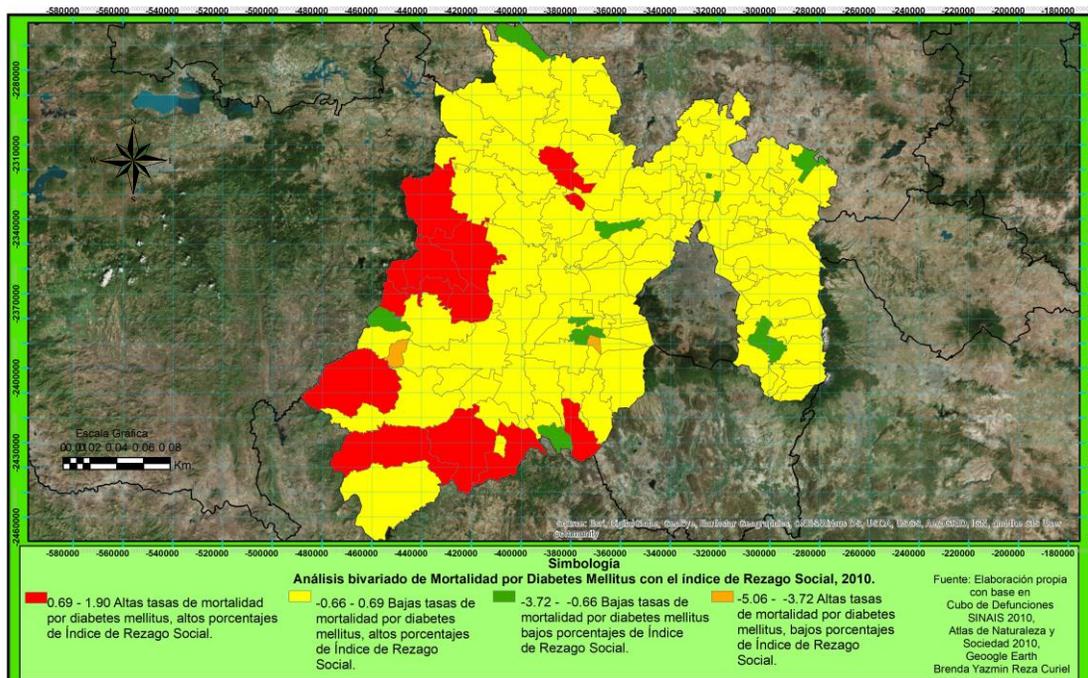
Figura 4.23 Estado de México: Gráfica de dispersión del Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus e Índice de Rezago Social 2010



Fuente: Elaboración propia con base en Atlas de Naturaleza y Sociedad (2010); Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (2010) y Secretaría de Salud Cubo de Defunciones SINAIS, (2010)

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Figura 4.24 Estado de México: Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus e Índice de Rezago Social 2010



Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (2010); Atlas de Naturaleza y Sociedad, (2010) y Secretaría de Salud Cubo de Defunciones SINAIS, (2010)

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

c) Análisis bivariado de la Diabetes Mellitus y Factores socioeconómicos.

Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus y Sector Agropecuario, silvicultura y pesca 2010 (Valores estandarizados)

En la figura 4.25 la “x” representan la tasa de mortalidad por diabetes mellitus, las “y” sector Agropecuario, silvicultura y pesca.

Cuadrante I: Esto es que a altas tasas de mortalidad por diabetes mellitus, altos porcentajes de sector Agropecuario, silvicultura y pesca, esto significa que, esta por arriba de la media, con 21 municipios que representan el (16.8%), localizados al sur, sureste, suroeste, noroeste algunos de ellos son; Tlatlaya, Amatepec, Sultepec, Zacualpan, Almoloya de alquisiras, entre otros.

Cuadrante II: Esto es que hay bajas tasas de mortalidad por diabetes mellitus, altos porcentajes de sector Agropecuario, silvicultura y pesca, esto significa que, esta por debajo de la media, con 32 municipios que representa el (25.6%), localizados al norte, noroeste, noreste, sureste y suroeste, algunos de ellos son; Polotitlán, Aculco, Jilotepec, Soyaniquilpan de Juárez, Acambay, Temascalcingo, entre otros.

Cuadrante III: Esto es que hay bajas tasas de mortalidad por diabetes mellitus, bajos porcentajes de sector Agropecuario, silvicultura y pesca, esto significa que, esta por debajo de la media, con 20 municipios que representa el (16.0%), localizados al noroeste, suroeste, sureste y noreste, algunos de ellos son; Atlacomulco, Jocotitlán, Valle de Bravo, Temoaya, Isidro Fabela, entre otros.

Cuadrante IV: Esto es que a hay altas tasas de mortalidad por diabetes mellitus, bajos porcentajes de sector Agropecuario, silvicultura y pesca, esto significa que, esta por arriba de la media, con 52 municipios que representan el (41.6%), localizados la mayoría en la zona conurbada a la Ciudad de México esto es: noroeste, noreste y sureste, algunos de ellos son; Toluca, Lerma, Ocoyoacac, Huiquilucan, Naocalpan de Juárez, Tlanepantla de Baz, entre otros, (ver cuadro 4.17 y figura 4.26)

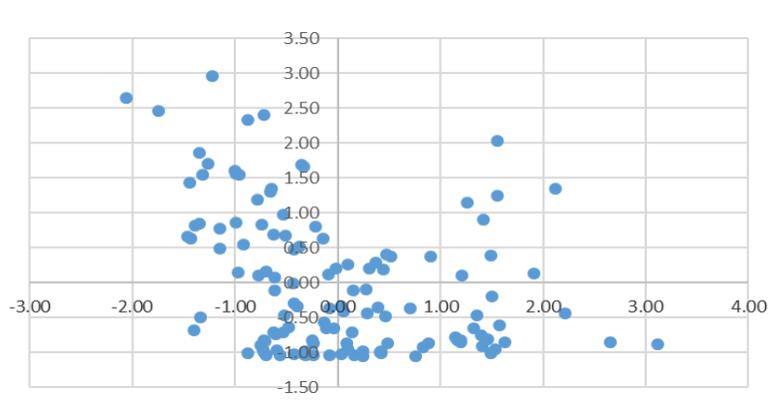
Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Cuadro 4.17 Estado de México: Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus y Sector Agropecuario, silvicultura y pesca (Valores estandarizados) 2010

Cuadrante	Asignación de color en la cartografía	Valores "z" Diabetes eje "x"	Valores "z" Agropecuario, Silvicultura y pesca Eje "y"	No. De Municipios	% de municipios	Rango	Características
I		Valores mayores a "0"	Valores mayores a "0"	21	16.8	4	Vulnerables
II		Valores menores a "0"	Valores mayores a "0"	32	25.6	3	Saludables
III		Valores menores a "0"	Valores menores a "0"	20	16.0	2	Saludables
IV		Valores mayores a "0"	Valores menores a "0"	52	41.6	1	Vulnerables

Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (2010); Secretaría de Salud Cubo de Defunciones SINAIS, (2010).

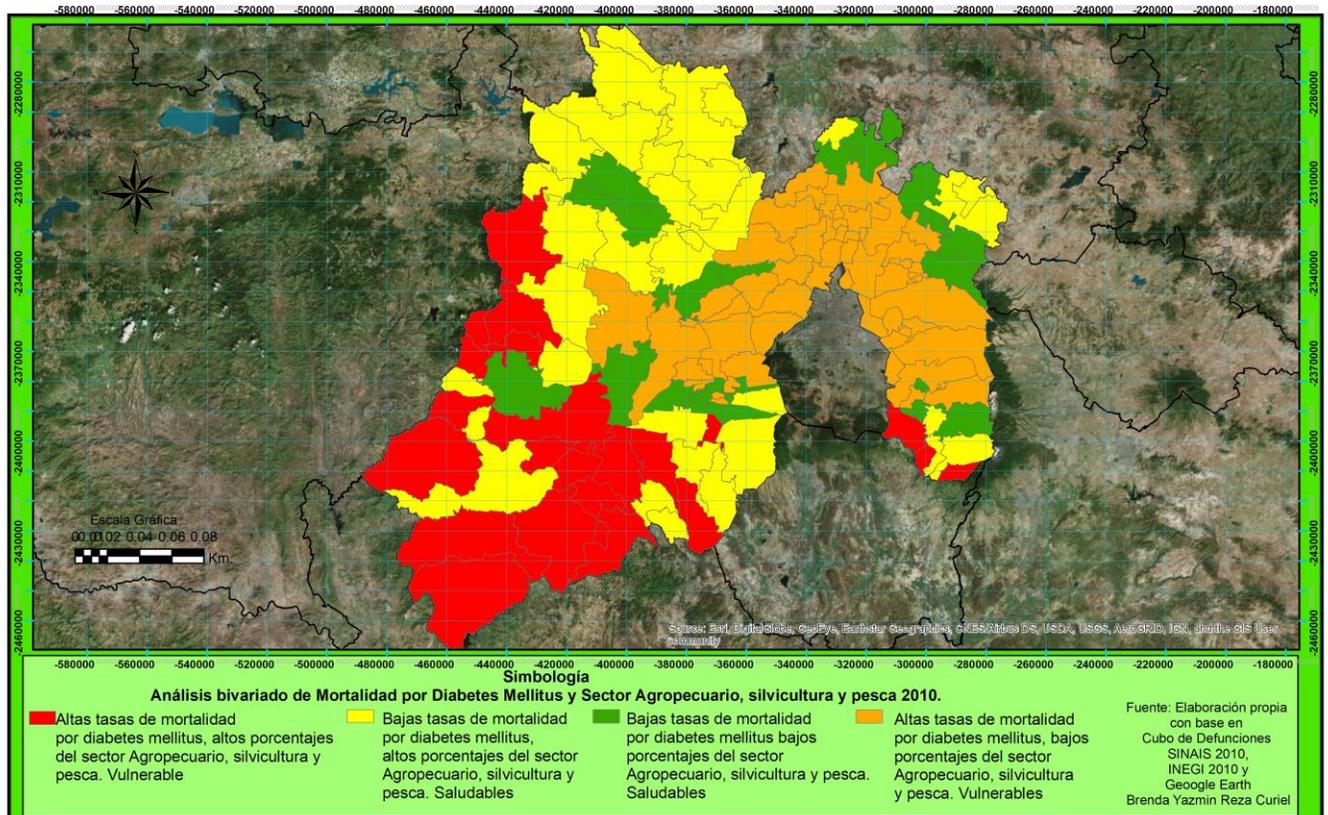
Figura 4.25 Estado de México: Gráfica de dispersión del Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus y Sector Agropecuario, silvicultura y pesca 2010



Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (2010); Secretaría de Salud Cubo de Defunciones SINAIS, (2010).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Figura 4.26 Estado de México: Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus y Sector Agropecuario, silvicultura y pesca 2010



Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI, (2010); Secretaría de Salud Cubo de Defunciones SINAIS, (2010).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

En la figura 4.27 la “x” representan la tasa de mortalidad por diabetes mellitus, las “y” sector industrial.

Cuadrante I: Esto es que a altas tasas de mortalidad por diabetes mellitus, altos porcentajes del sector industrial esto significa que, esta por arriba de la media, con 19 municipios que representa el (15.2%), localizados al noroeste, sureste, suroeste noreste, algunos de ellos son; Lerma, Ocoyoacac, Xonacatlán, Oztolotepec, Tequixquiac, Hueypoxtla, entre otros.

Cuadrante II: Esto es que a hay bajas tasas de mortalidad por diabetes mellitus, altos porcentajes del sector industrial esto significa que, esta por debajo de la media, con 39 municipios que equivalen al (31.2%), localizados al noreste, noroeste, sureste y suroeste, algunos de ellos son; Valle de Bravo, Villa de Allende, Tianguisitenco, Tlalmanalco, entre otros.

Cuadrante III: Esto es que a hay bajas tasas de mortalidad por diabetes mellitus, bajos porcentajes del sector industrial esto significa que, esta por debajo de la media con 37 municipios que equivalen al (29.6%), localizados al noreste, noroeste, sureste y suroeste, algunos de ellos son; Atlacomulco, Morelos, Toluca, Metepec, Malinalco, Juchitepec, entre otros.

Cuadrante IV: Esto es que a hay altas tasas de mortalidad por diabetes mellitus, bajos porcentajes del sector industrial esto significa que, esta por arriba de la media, con 30 municipios que equivalen al (24%), localizados al sureste, suroeste y noroeste, algunos de ellos son; Tlatlaya, Amatepec, Sultepec, Tejupilco, Luvianos, Zumpahuacan, entre otros, (ver cuadro 4.18 y figura 4.28)

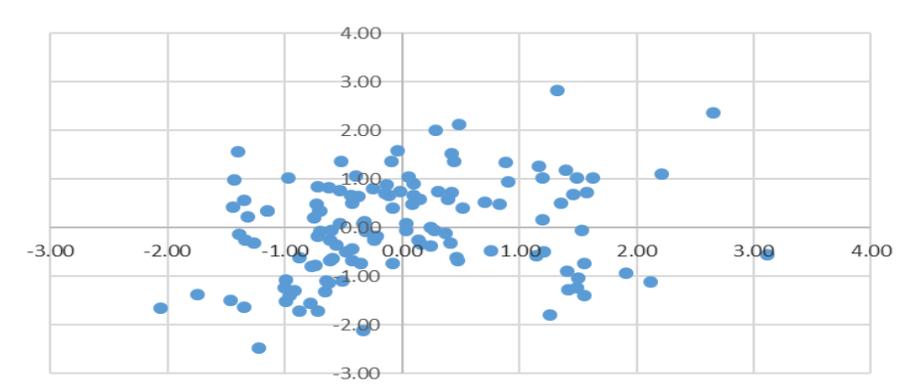
Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Cuadro 4.18 Estado de México: Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus y Sector Industrial (Valores estandarizados) 2010

Cuadrante	Asignación de color en la cartografía	Valores "z" Diabetes eje "x"	Valores "z" Industrial Eje "y"	No. De Municipios	% de municipios	Rango	Características
I		Valores mayores a "0"	Valores mayores a "0"	19	15.2	4	Vulnerables
II		Valores menores a "0"	Valores mayores a "0"	39	31.2	3	Saludables
III		Valores menores a "0"	Valores menores a "0"	37	29.6	2	Saludables
IV		Valores mayores a "0"	Valores menores a "0"	30	24	1	Vulnerables

Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI, (2010); Secretaría de Salud Cubo de Defunciones SINAIS, (2010).

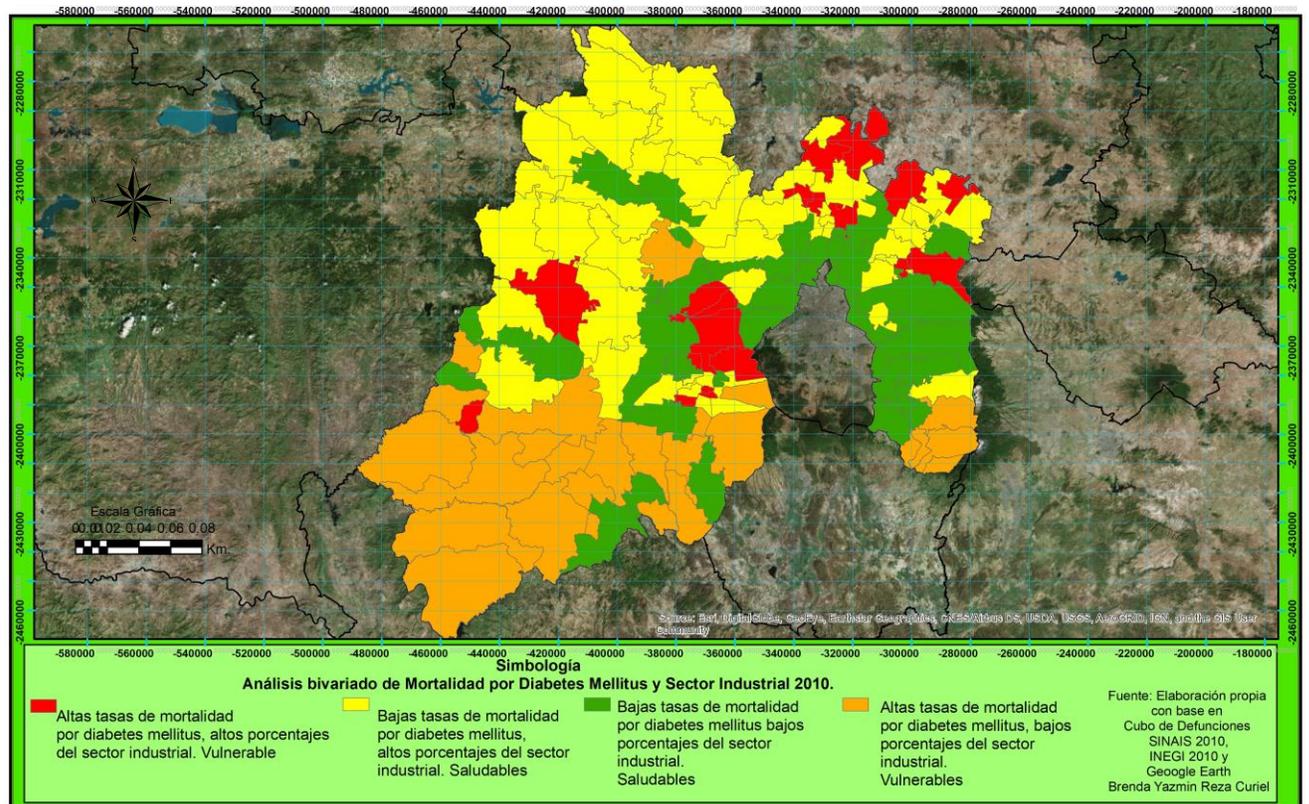
4.27 Estado de México: Gráfica de dispersión del Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus y Sector Industrial 2010



Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (2010) y Secretaría de Salud Cubo de Defunciones SINAIS, (2010).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Figura 4.28 Estado de México: Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus y Sector Industrial 2010



Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (2010); Secretaría de Salud Cubo de Defunciones SINAIS, (2010).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

En la figura 4.29 la “x” representan la tasa de mortalidad por diabetes mellitus, las “y” sector servicios.

Cuadrante I: Esto es que a altas tasas de mortalidad por diabetes mellitus, altos porcentajes de sector servicios esto significa que, esta por arriba de la media, con 32 municipios que equivalen al (25.6%), localizados al noreste, noreste y sureste, algunos de ellos son; Toluca, Metepec, Capulhuac, Huixquilucan, Naucalpan de Juárez, Tlanepantla de Baz, Ecatepec de Morelos, entre otros.

Cuadrante II: Esto es que a hay bajas tasas de mortalidad por diabetes mellitus, altos porcentajes de sector servicios esto significa que, esta por debajo de la media, con 36 municipios que equivalen a (28.8%), localizados al noreste, noroeste, suroeste y sureste, algunos de ellos son; Ocoyoacac, Xalatlaco, Tianguistenco, Tenango del Valle, Tenancingo, Tejupilco, Valle de Bravo, entre otros.

Cuadrante III: Esto es que a hay bajas tasas de mortalidad por diabetes mellitus, bajos porcentajes de sector servicios esto significa que, esta por debajo de la media, con 34 municipios equivalentes al (27.2%), localizados al noreste, noroeste, suroeste y sureste, algunos de ellos son; Polotitlán, Temascalcingo, El Oro, Jocotitlán, Ixtlahuaca, Amanalco, Temascaltepec, entre otros.

Cuadrante IV: Esto es que a hay altas tasas de mortalidad por diabetes mellitus, bajos porcentajes de sector servicios esto significa que, esta por arriba de la media con 23 municipios equivalentes al (18.4%), localizados al noreste, noroeste, suroeste y sureste, algunos de ellos son; Aculco, Jilotepec, Soyaniquilpan de Juárez, Acambay, Timilpan, Chapa de Mota, San Felipe del Progreso, San José del Rincón, Luvianos, Tlatlaya, entre otros, (ver cuadro 4.19 y figura 4.30)

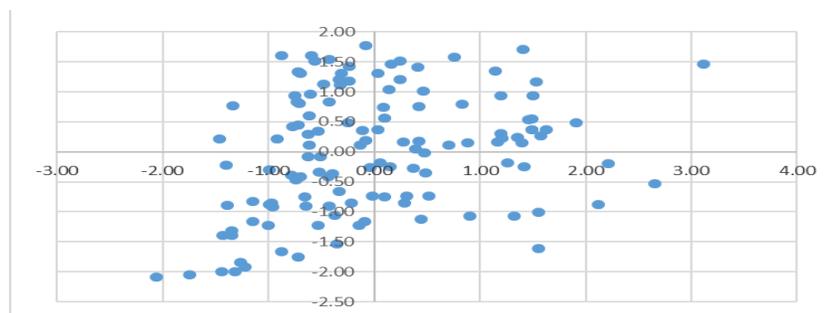
Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Cuadro 4.19 Estado de México: Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus y Sector Servicios (Valores estandarizados) 2010

Cuadrante	Asignación de color en la cartografía	Valores "z" Diabetes eje "x"	Valores "z" Servicios Eje "y"	No. De Municipios	% de municipios	Rango	Características
I		Valores mayores a "0"	Valores mayores a "0"	32	25.6	4	Vulnerables
II		Valores menores a "0"	Valores mayores a "0"	36	28.8	3	Saludables
III		Valores menores a "0"	Valores menores a "0"	34	27.2	2	Saludables
IV		Valores mayores a "0"	Valores menores a "0"	23	18.4	1	Vulnerables

Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (2010); Secretaría de Salud Cubo de Defunciones SINAIS, (2010).

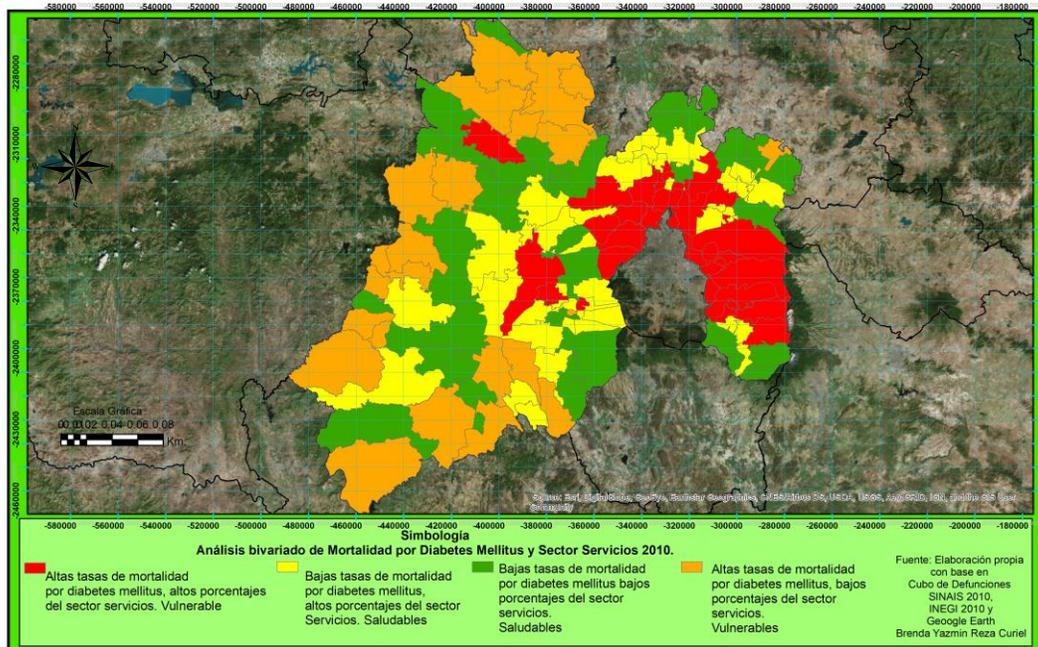
Figura 4.29 Estado de México: Gráfica de dispersión del Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus y Sector Servicios 2010



Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (2010); Secretaría de Salud Cubo de Defunciones SINAIS, (2010).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Figura 4.30 Estado de México: Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus y Sector Servicios 2010



Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (2010); Secretaría de Salud Cubo de Defunciones SINAIS, (2010).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

4.5) Escenarios tendenciales de la mortalidad por Diabetes Mellitus para los años 2020, 2025 y 2030.

Los modelos que se presentan contienen modelos de regresión diferente y esto es porque cuentan con una velocidad de ritmo diferente en las tasas de mortalidad por diabetes mellitus, es por ello que cada municipio contiene su propio ritmo y diferentes valores en las tasas de mortalidad por diabetes mellitus, en los escenarios para los años 2020, 2025 y 2030, (cuadro 4.20)

En la base de datos (Anexo Tasa de Mortalidad específica por Diabetes Mellitus, 1990 al 2015) y en el programa estadístico SPSS, se realizaron las gráficas que representan la tendencia de cada municipio de la tasa de mortalidad por diabetes mellitus la cual se utilizó como base para el modelo o ecuación.

Cuadro 4.20 Estado de México: Modelos que explican el comportamiento de la tasa de mortalidad por diabetes mellitus 1990 - 2015 por municipio.

MUNICIPIO	Tipo de Modelo	MUNICIPIO	Tipo de Modelo	MUNICIPIO	Tipo de Modelo
Acambay	Cúbico	Hueypoxtla	Compuesto	Sultepec	Cuadrático
Acolman	Lineal	Huixquilucan	Compuesto	Tecámac	Cúbico
Aculco	Cúbico	Isidro Fabela	Cuadrática	Tejupilco	Cuadrático
Almoloya de Alquisiras	Compuesto	Ixtapaluca	Cúbico	Temamatla	Cúbico
Almoloya de Juárez	Cúbico	Ixtapan de la Sal	Cuadrático	Temascalapa	Cúbico
Almoloya del Rio	Compuesto	Ixtapan del Oro	Cuadrático	Temascalcingo	Cuadrático
Amanalco	Cúbico	Ixtlahuaca	Cuadrático	Temascaltepec	Cúbico
Amatepec	Cúbico	Jaltenco	Compuesto	Temoaya	Cúbico
Amecameca	Cúbico	Jilotepec	Cuadrático	Tenancingo	Cúbico
Apaxco	Cúbico	Jilotzingo	Cuadrático	Tenango del Aire	Compuesto
Atenco	Cúbico	Jiquipilco	Cúbico	Tenango del Valle	Compuesto
Atizapán	Crecimiento	Jocotitlán	Cuadrático	Teoloyucan	Cúbico
Atizapán de Zaragoza	Cúbico	Joquicingo	Compuesto	Teotihuacan	Cúbico
Atlacomulco	Crecimiento	Juchitepec	Compuesto	Tepetlaoxtoc	Compuesto
Atlautla	Cuadrático	La Paz	Cúbico	Tepetlixpa	Compuesto
Axapusco	Cuadrático	Lerma	Compuesto	Tepetzotlan	Cuadrático
Ayapango	Cuadrático	Luvianos	Cúbico	Tequixquiac	Compuesto

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

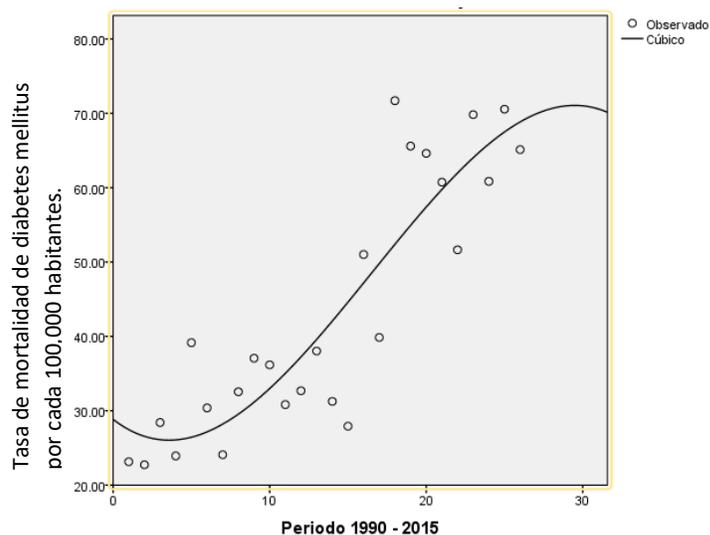
MUNICIPIO	Tipo de Modelo	MUNICIPIO	Tipo de Modelo	MUNICIPIO	Tipo de Modelo
Calimaya	Cúbico	Malinalco	Cuadrático	Texcaltitlan	Cuadrático
Capulhuac	Compuesto	Melchor Ocampo	Cúbico	Texcalyacac	Cúbico
Chalco	Cúbico	Metepc	Compuesto	Texcoco	Cúbico
Chapa de Mota	Exponencial	Mexicaltzingo	Compuesto	Tezoyuca	Compuesto
Chapultepec	Cuadrático	Morelos	Compuesto	Tianguistenco	Compuesto
Chiautla	Cúbico	Naucalpan de Juárez	Compuesto	Timilpan	Compuesto
Chicoloapan	Compuesto	Nextlalpan	Cúbico	Tlalmanalco	Compuesto
Chiconcuac	Cúbico	Nezahualcoyotl	Compuesto	Tlalnepantla de Baz	Compuesto
Chimalhuacán	Cúbico	Nicolás Romero	Compuesto	Tlatlaya	Cuadrático
Coacalco de Berriozábal	Cuadrático	Nopaltepec	Cuadrático	Toluca	Cúbico
Coatepec Harinas	Cuadrático	Ocoyoacac	Compuesto	Tonanitla	Cuadrático
Cocotitlan	Compuesta	Ocuilan	Compuesto	Tonatico	Compuesto
Coyotepec	Cúbico	Otumba	Cuadrático	Tultepec	Compuesto
Cuautitlán	Cuadrático	Otzoloapan	Cuadrático	Tultitlan	Compuesto
Cuautitlán Izcalli	Compuesto	Otzolotepec	Cuadrático	Valle de Bravo	Compuesto
Donato Guerra	Compuesto	Ozumba	Compuesto	Valle de Chalco Solidaridad	Cuadrático
Ecatepec de Morelos	Cúbico	Papalotla	Compuesto	Villa de Allende	Cuadrático
Ecatzingo	Compuesto	Polotitlán	Cuadrático	Villa del Carbón	Cúbico
El Oro	Cuadrático	Rayón	Compuesto	Villa Guerrero	Cúbico
Huehuetoca	Cúbico	San Antonio la Isla	Compuesto	Zacazonapan	Cúbico
Santo Tomas	Compuesto	San Felipe del Progreso	Cúbico	Zacualpan	Cúbico
Soyaniquilpan de Juárez	Compuesto	San José del Rincón	Cúbico	Zinacantepec	Compuesto
Villa Victoria	Compuesto	San Martin de las Pirámides	Cúbico	Zumpahuacan	Cúbico
Xalatlaco	Compuesto	San Mateo Atenco	Cúbico	Zumpango	Cuadrático
Xonacatlan	Compuesto	San Simón de Guerrero	Cúbico		

Fuente: Elaboración propia con base en Secretaría de Salud, Cubo de Defunciones SINAIS, (1990 - 2015).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Los modelos que explican el comportamiento de la tasa de mortalidad por diabetes mellitus en los municipios del Estado de México son de siete tipos, sin embargo para este estudio sólo se retomaron seis: el modelo cúbico este tipo de modelo es el que mejor explica el comportamiento de las tasas de mortalidad en 44 municipios, el equivalente a (35.2%) del total del Estado de México; el modelo compuesto explican el comportamiento de las tasas de mortalidad por diabetes mellitus en 46 municipios, el equivalente a (36.8%) del total del Estado de México; el modelo cuadrático explican el comportamiento de las tasas de mortalidad por diabetes mellitus en 31 municipios el equivalente a (24.8%) del total del Estado de México; el modelo de crecimiento explican el comportamiento de las tasas de mortalidad por diabetes mellitus en un municipio, el equivalente a (0.8%); el modelo exponencial explican el comportamiento de las tasas de mortalidad por diabetes mellitus en un municipio, el equivalente a (0.8%) del total del Estado de México y el modelo lineal explican el comportamiento de las tasas de mortalidad por diabetes mellitus en un municipio, el equivalente a (0.8%) del total del Estado de México, ver ejemplo de figura Estado de México: Municipio de Acambay. Modelo Cúbico para la determinación de escenarios tendenciales de tasa de mortalidad por Diabetes Mellitus para los años 2020, 205 y 2030 (figura 4.30).

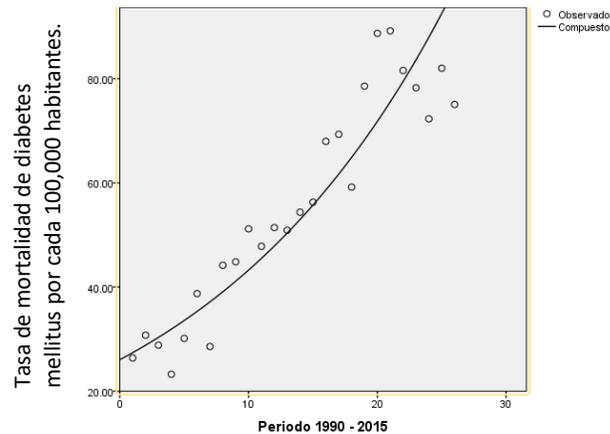
Figura 4.31 Estado de México: Municipio de Acambay. Modelo cúbico para la determinación de escenarios tendenciales de tasa de mortalidad por Diabetes Mellitus para los años 2020, 2025 y 2030



Fuente: Elaboración propia con base en Secretaría de Salud, Cubo de Defunciones SINAI, (1990 - 2015).

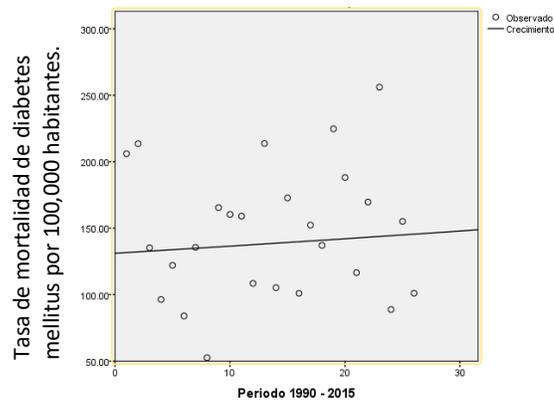
Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Figura 4.32 Estado de México: Municipio de Metepec. Modelo compuesto para la determinación de escenarios tendenciales de tasa de mortalidad por diabetes mellitus para los años 2020, 2025 y 2030



Fuente: Elaboración propia con base en Secretaría de Salud, Cubo de Defunciones SINAIS, (1990 - 2015).

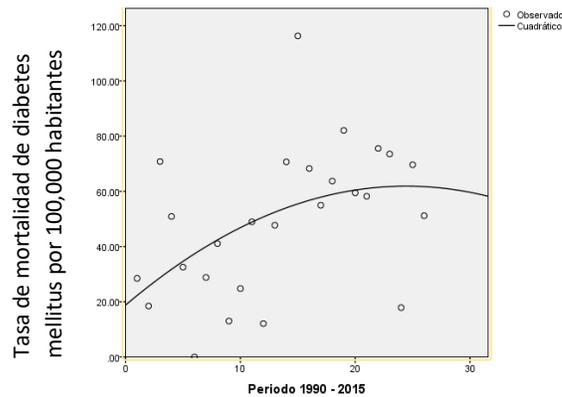
Figura 4.33 Estado de México: Municipio de Atizapán. Modelo de crecimiento para la determinación de escenarios tendenciales de tasa de mortalidad de diabetes mellitus para los años 2020, 2025 y 2030.



Fuente: Elaboración propia con base en Secretaría de Salud, Cubo de Defunciones SINAIS, (1990 - 2015).

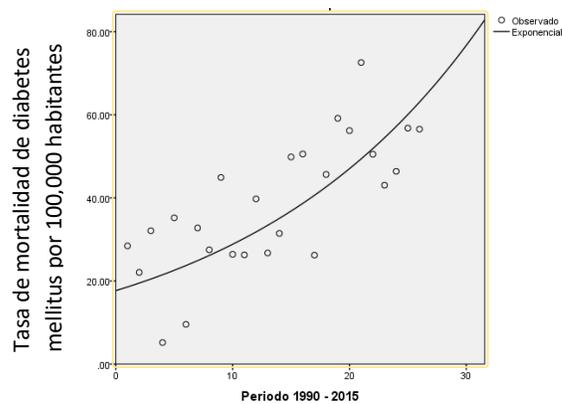
Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Figura 4.34 Estado de México. Municipio de Isidro Fabela. Modelo cuadrático para la determinación de escenarios tendenciales de tasas de mortalidad por diabetes mellitus para los años 2020, 2025 y 2030.



Fuente: Elaboración propia con base en Secretaría de Salud, Cubo de Defunciones SINAIS, (1990 - 2015).

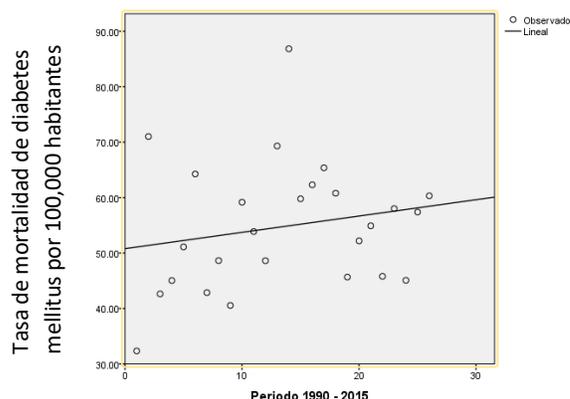
Figura 4.35 Estado de México: Municipio de Chapa de Mota. Modelo exponencial para la determinación de escenarios tendenciales de tasas de mortalidad por diabetes mellitus para los años 2020, 2025 y 2030.



Fuente: Elaboración propia con base en Secretaría de Salud, Cubo de Defunciones SINAIS, (1990 - 2015).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Figura 4.36 Estado de México: Municipio de Acolman. Modelo lineal para la determinación de escenarios tendenciales de tasas de mortalidad por diabetes mellitus para los años 2020, 2025 y 2030.



Fuente: Elaboración propia con base en Secretaría de Salud, Cubo de Defunciones SINAIS, (1990 - 2015).

Para la determinación de los escenarios tendenciales de la mortalidad por Diabetes Mellitus se utilizaron las tasas de mortalidad del periodo 1990 – 2015 para cada municipio del Estado de México.

El escenario tendencial para el año 2020 presenta tasas de mortalidad muy altas lo cual se asienta en el rango 5 que oscilan de 168.46 a 237.78 por cada 100, 000 habitantes en 6 municipios que es el equivalente al (4.8%) localizados al noreste, sureste y suroeste del Estado de México algunos de ellos son; Capulhuac, Otzoloapan, Nezahualcoyotl, Melchor Ocampo, Chiautla y Chiconcuac.

El rango 4 presenta la tasa de mortalidad alta que oscila entre 128.30 a 168.46 por cada 100, 000 habitante en 32 municipios que es el equivalente a (25.6%) localizados al noreste, noroeste, sureste, suroeste del Estado de México algunos de ellos son; Temascalcingo, Hueypoxtla, Naucalpan de Juárez, Ocoyoacac, Texcoco, Tianguistenco, entre otros.

En el rango 3 se presenta la tasa de mortalidad media que oscila entre 93.18 a 128.30 por cada 100, 000 habitantes en 44 municipios que representa el (35.2%) localizados al noreste, noroeste, sureste, suroeste del Estado de México algunos de ellos son; Temascalcingo, Jilotepec, Atlacomulco, Jiquipilco, Temascaltepec, Zinacantepec, Metepec, entre otros.

En el rango 2 se presenta la tasa de mortalidad baja que oscila entre 66.51 a 93.18 por cada 100, 000 habitantes en 26 municipios con el equivalente al

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

(20.8%), localizados al noreste, noroeste, sureste, suroeste del Estado de México algunos de ellos son; Aculco, San Felipe del Progreso, Villa Victoria, Toluca, Huixquilucan, Ixtapaluca, Luvianos, entre otros.

En el rango 1 se presenta la tasa de mortalidad muy baja que oscila entre 42.15 a 66.51 por cada 100,000 habitantes en 17 municipios, equivalentes al (13.6%) localizados al noroeste, noreste y sureste algunos de ellos son; Almoloya de Juárez, Amanalco, Axapusco, San José del Rincón, Tepetzotlán, entre otros, ver (cuadro, 4.21 y figura 4.37).

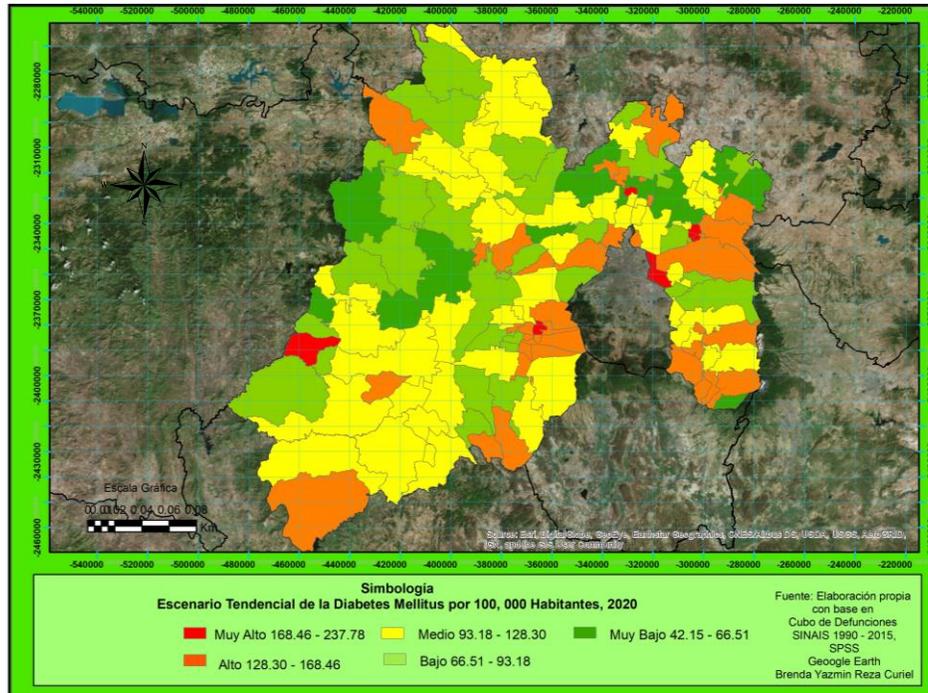
Cuadro 4.21 Estado de México: Proyección de la Mortalidad por Diabetes Mellitus, 2020

Clasificación	Color en la cartografía	Desviación Estándar	Rango	Tasa por 100,000 habitantes	Número de Municipios	% de Municipios
Muy alto		>+1	5	De 168.46 a 237.78	6	4.8
Alto		De +0.5 a +1	4	De 128.30 a 168.46	32	25.6
Medio		De 0 a +0.5	3	De 93.18 a 128.30	44	35.2
Bajo		De 0.5 a 0	2	De 66.51 a 93.18	26	20.8
Muy Bajo		<-1	1	De 42.15 a 66.51	17	13.6

Fuente: Elaboración propia con base en Secretaría de Salud, Cubo de Defunciones SINAIS, (1990 - 2015).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Figura 4.37 Estado de México: Distribución espacial del escenario tendencial de la mortalidad por Diabetes Mellitus, 2020



Fuente: Elaboración propia con base en Secretaría de Salud, Cubo de Defunciones SINAIS, (1990 - 2015).

El escenario tendencial para el año 2025 presenta tasas de mortalidad muy altas lo cual se asienta en el rango 5 que oscilan de 223.12 a 385.85 por cada 100, 000 habitantes en 10 municipios que es el equivalente al (8%) localizados al noreste, sureste y suroeste del Estado de México algunos de ellos son; Capulhuac, San Simón de Guerrero, Oztolapan, Tepetlaoxtoc, Nezahualcoyotl, entre otros.

El rango 4 presenta la tasa de mortalidad alta que oscila entre 161.57 a 223.12 por cada 100, 000 habitante en 33 municipios que es el equivalente a (26.4%) localizados al noreste, noroeste, sureste, suroeste del Estado de México algunos de ellos son; Temascalcingo, Jiquipilco, Tianguistenco, Ocoyoacac, Xalatlaco, entre otros.

En el rango 3 se presenta la tasa de mortalidad media que oscila entre 115.76 a 161.57 por cada 100, 000 habitantes en 33 municipios que representa el (26.4%) localizados al noreste, noroeste, sureste, suroeste del Estado de México algunos de ellos son; Jilotepec, Zinacantepec, Nicolás Romero, Temascaltepec, Lerma, Huixquilucan, entre otros.

En el rango 2 se presenta la tasa de mortalidad baja que oscila entre 77.59 a 115.76 por cada 100, 000 habitantes en 28 municipios con el equivalente al

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

(22.4%), localizados al noreste, noroeste, sureste, suroeste del Estado de México algunos de ellos son; Aculco, San José del Rincón, Villa Victoria, Tenancingo, Ixtapaluca, entre otros.

En el rango 1 se presenta la tasa de mortalidad muy baja que oscila entre 31.70 a 77.59 por cada 100,000 habitantes en 21 municipios, equivalentes al (16.8%) localizados al noroeste, noreste, suroeste y sureste algunos de ellos son; Acambay, Luvianos, Villa Guerrero, Toluca, Almoloya de Juárez, Axapusco, entre otros, ver (cuadro 4.22 y figura 4.38)

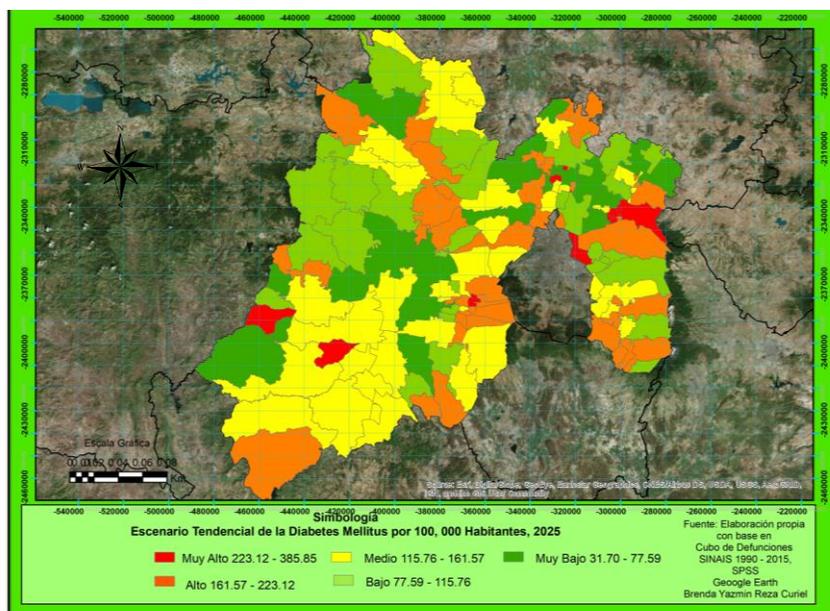
Cuadro 4.22 Estado de México: Proyección de la Mortalidad por Diabetes Mellitus, 2025

Clasificación	Color en la cartografía	Desviación Estándar	Rango	Tasa por 1000,000 Habitantes	Número de Municipios	% de Municipios
Muy alto		>+1	5	223.12 a 385.85	10	8
Alto		De +0.5 a +1	4	161.57 a 223.12	33	26.4
Medio		De 0 a +0.5	3	115.76 a 161.57	33	26.4
Bajo		De 0.5 a 0	2	77.59 a 115.76	28	22.4
Muy Bajo		<-1	1	31.70 a 77.59	21	16.8

Fuente: Elaboración propia con base en Secretaría de Salud, Cubo de Defunciones SINAIS, (1990 - 2015).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Figura 4.38 Estado de México: Distribución espacial del escenario tendencial de la mortalidad por Diabetes Mellitus, 2025



Fuente: Elaboración propia con base en Secretaría de Salud, Cubo de Defunciones SINAIS, (1990 - 2015).

El escenario tendencial para el año 2030 presenta tasas de mortalidad muy altas lo cual se asienta en el rango 5 que oscilan de 376.50 a 606.54 por cada 100, 000 habitantes en 3 municipios que es el equivalente al (2.4%) localizados al noreste y suroeste del Estado de México son los siguientes; San Simón de Guerrero, Melchor Ocampo y Chiautla.

El rango 4 presenta la tasa de mortalidad alta que oscila entre 244.91 a 376.50 por cada 100, 000 habitante en 19 municipios que es el equivalente a (15.2%) localizados al noreste, sureste, suroeste del Estado de México algunos de ellos son; Tepetlaoxtoc, Texcoco, Ocoyoacac, Tlalmanalco, Zumpahuacán, Otzoloapan, entre otros.

En el rango 3 se presenta la tasa de mortalidad media que oscila entre 172.86 a 244.91 por cada 100, 000 habitantes en 31 municipios que representa el (24.8%) localizados al noreste, noroeste, sureste, suroeste del Estado de México algunos de ellos son; Temascalcingo, Atlacomulco, Jiquipilco, Zinacantepec, Tejupilco, Amatepec, Tlatlaya, entre otros.

En el rango 2 se presenta la tasa de mortalidad baja que oscila entre 88.93 a 172.86 por cada 100, 000 habitantes en 43 municipios con el equivalente al

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

(34.4%), localizados al noreste, noroeste, sureste, suroeste del Estado de México algunos de ellos son; Polotitlán, San Felipe del Progreso, Sultepec, Malinalco, Tenancingo, Ocuilan, Ixtapaluca, entre otros.

En el rango 1 se presenta la tasa de mortalidad muy baja que oscila entre 0 a 88.93 por cada 100,000 habitantes en 29 municipios, equivalentes al (23.2%) localizados al noroeste, noreste, suroeste y sureste algunos de ellos son; Acambay, Tepotzotlán, Tecamac, Villa Guerrero, Luvianos, Toluca, Amecameca, entre otros, ver (cuadro 4.23 y figura 4.39)

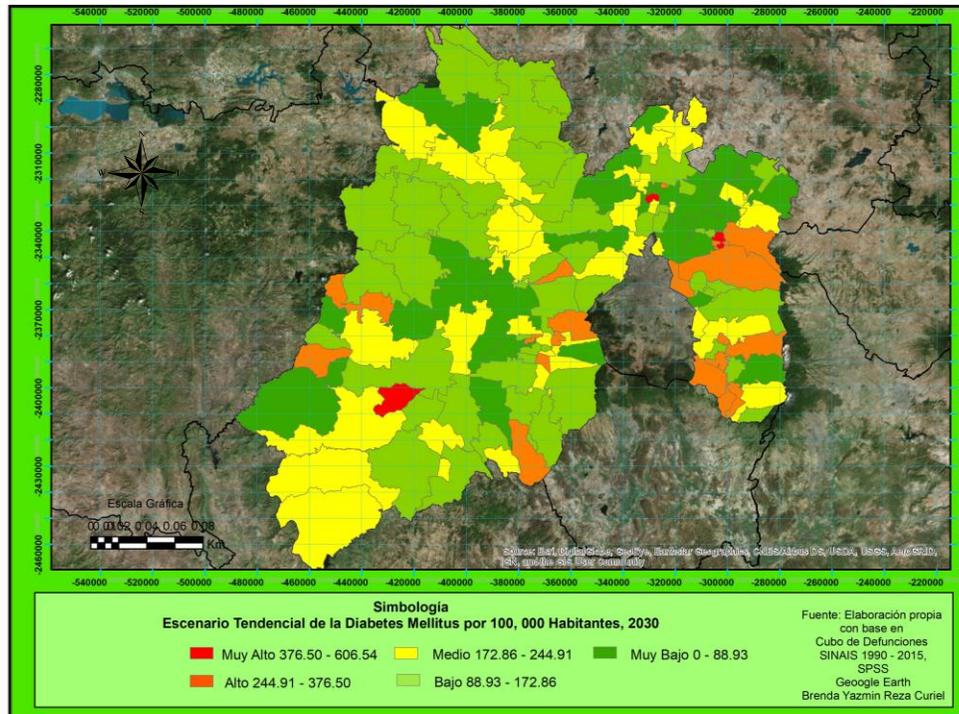
Cuadro 4.23 Estado de México: Proyección de la Mortalidad por Diabetes Mellitus, 2030

Clasificación	Color en la cartografía	Desviación Estándar	Rango	Tasa por 100,000 Habitantes	Número de Municipios	% de Municipios
Muy alto		>+1	5	376.50 a 606.54	3	2.4
Alto		De +0.5 a +1	4	244.91 a 376.50	19	15.2
Medio		De 0 a +0.5	3	172.86 a 244.91	31	24.8
Bajo		De 0.5 a 0	2	88.93 a 172.86	43	34.4
Muy Bajo		<-1	1	0 a 88.93	29	23.2

Fuente: Elaboración propia con base en Secretaría de Salud, Cubo de Defunciones SINAIS, (1990 - 2015).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Figura 4.39 Estado de México: Distribución espacial del escenario tendencial de la mortalidad por Diabetes Mellitus, 2030



Fuente: Elaboración propia con base en Secretaría de Salud, Cubo de Defunciones SINAIS, (1990 - 2015).

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Conclusiones

Se concluye que las teorías de transición epidemiológica y de salud que explican los cambios espacio temporales de la diabetes mellitus en el Estado de México, 1990 al 2015 señalan el incremento de las tasas por esta enfermedad que es crónica degenerativa, destacando que el periodo 2000 al 2010 los incrementos fueron más significativos, sin embargo, para el periodo 2010 al 2015 han descendido. Cabe señalar que al interior del Estado de México existen grandes diferencias porque hay municipios con incrementos de más del 100% en este último periodo los cuales se consideran como vulnerables o prioritarios para la implementación de propuestas y estrategias que incidan en la reducción de las tasas, ya que esta enfermedad incide en efectos negativos en la calidad de vida de la población.

Se concluye que la teoría de la transición epidemiológica explica el comportamiento del cambio de mortalidad por diabetes mellitus haciendo énfasis en la tercera etapa enfocada a enfermedades degenerativas y producidas por el hombre.

Se concluye que los métodos empleados reflejan diferentes análisis los cuales son complementarios, debido a que permitieron la comparación de las tasas de mortalidad en los diferentes años, la correlación con variables socioeconómicas y la determinación de los incrementos en las tasas de mortalidad por diabetes mellitus por lo que se cubrieron los objetivos planteados.

Los objetivos establecidos para esta investigación se cubrieron satisfactoriamente debido a que se analizaron los patrones de distribución espacial de la diabetes mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos, utilizando SIG, para determinar municipios vulnerables, el cual se caracteriza por un cambio cuantitativo en el ascenso y descenso de sus tasas de mortalidad por diabetes mellitus.

En relación a los objetivos particulares de igual manera se cumplieron, el primer objetivo se relaciona con la determinación de los municipios de mayor vulnerabilidad por diabetes mellitus en el Estado de México. Se concluye que las mayores tasas de mortalidad por diabetes mellitus no solamente se registran en municipios urbanos sino también en municipios rurales. Se registran tres regiones, una al centro sur y sureste algunos municipios son; Tlanguistenco, Ocoyoacac, Capulhuac, Atizapán, Atlautla, Juchitepec, entre otros. Otra al noreste algunos municipios son; Nezahualcoyotl, Texcoco, Tepetlaoxtoc, Teotihuacán, Acolman, Teoloyucan y Coyotepec, entre otros.

El segundo objetivo, comprendió la determinación de las correlaciones de Pearson entre la tasa de mortalidad y factores sociales y sector / rama socioeconómicos, se

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

cumplió favorablemente, se concluye que las correlaciones son bajas, aunque algunas positivas y otras negativas.

Se concluye que derivado del análisis bivariado de la tasa de mortalidad por diabetes mellitus y la población ocupada en el sector agropecuario, silvicultura y pesca, se registra una correlación de pearson baja negativa, el cual indica que a medida que aumenta esta actividad disminuye la tasa de mortalidad, para los años 1990, 2000, 2010 y 2015.

En relación al análisis bivariado de la tasa de mortalidad por diabetes mellitus y población ocupada en el sector industrial, se registra una correlación de pearson baja positiva se presenta el primer grupo de municipios con altas tasas de mortalidad por diabetes mellitus y altos porcentajes del sector industrial, distribuidos en forma dispersa en el estado de México, para los años 1990, 2000, 2010 y 2015.

En el análisis bivariado de las tasas de mortalidad por diabetes mellitus y población ocupada en el sector de servicios, se registra una correlación de pearson baja positiva se presentan dos grupos de municipios, para el año 1990 con altas tasas de mortalidad por diabetes mellitus y bajos porcentajes del sector servicio se localizan en la parte norte y sur del Estado de México, otra área vulnerable en el poniente del estado de México, con altas tasas de mortalidad por diabetes mellitus y bajos porcentajes de población en el sector servicios, para los años 1990, 2010 y 2015.

Derivado del análisis bivariado de las tasas de mortalidad por diabetes mellitus y población ocupada en el sector de construcción, se registra una correlación de pearson baja negativa que presenta un grupo de municipios, para el año 1990 y 2000 con altas tasas de mortalidad por diabetes mellitus y altos porcentajes del sector construcción registrados en la zona Mazahua localizados al noroeste algunos municipios son; San José del Rincón, San Felipe del Progreso, Villa Victoria, Villa de Allende, Almoloya de Juárez, entre otros.

La cartografía que se obtuvo como resultado de las correlaciones bivariadas son insumos que sirven para que el gobierno incida en políticas y estrategias enfocadas a la prevención y promoción de la salud, toda vez que el gobierno invierte más presupuesto en la enfermedad y es prioridad la salud.

Se concluye que, derivado del análisis de las tasas de mortalidad por Diabetes Mellitus e Índice de Desarrollo Humano, se registra una correlación de pearson baja positiva, tienen relación con un bajo bienestar en cuanto a salud, ingreso y educación. Localizándose en zonas con mayor marginación comprobado según el Consejo Estatal para el Desarrollo Integral de los Pueblos Indígenas.

En relación con las altas tasas de mortalidad por Diabetes Mellitus y alto índice de Rezago Social se registra una correlación de pearson baja negativa se concluye

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

que la desigualdad de coberturas sociales que subsisten en el Estado de México contrastan con los resultados en municipios que cuentan con carencias sociales en educación, salud, servicios básicos y espacios en viviendas.

En relación al siguiente objetivo, que es la determinación de los escenarios de la diabetes mellitus para los años 2020, 2025 y 2030, se concluye que debido al comportamiento diferenciado del periodo 1990 – 2015 los escenarios futuros también reflejan dicho comportamiento. Los municipios vulnerables son urbanos y rurales. Se muestra que las tasas de mortalidad por diabetes mellitus tienen un comportamiento diferenciado ya que para el año 2020 los municipios con tasas de mortalidad altas son descendentes, posteriormente para el año 2025 reflejan las tasas de mortalidad ascendentes y para el año 2030 estas tasas de mortalidad descienden, lo que quiere decir que en ciertos años se observa mayores problemas de esta enfermedad.

Se logró el objetivo de las principales tendencias de la espacialización de diabetes mellitus, durante el periodo 1990 – 2015, permitiendo analizar cada municipio en el cual se aprecia su propio comportamiento de la mortalidad de diabetes mellitus de acuerdo a diversos factores, pero esta enfermedad se está extendiendo de ámbitos urbanos a los ámbitos rurales.

Recomendaciones

Ante las diferencias socioeconómicas y sociales en el Estado de México, se sugiere realizar investigaciones que incluyan otras variables como la alimentación y estilos de vida, en las etapas preventiva y de la promoción de la salud.

Realizar investigaciones que comprendan el geocrowdsourcing para generar información y cartografía en tiempo real sobre estilos de vida y alimentación de la población.

Optar por utilizar herramientas tecnológicas como visualizadores y otras aplicaciones tecnológicas para mejorar la representación y visualización de mapas.

Implementar un observatorio geográfico de salud, en específico de la diabetes mellitus, que permita el monitoreo y vigilancia de esta enfermedad, que aporte elementos para la toma de decisiones, para la formulación de estrategias y políticas encaminadas al descenso de la mortalidad y morbilidad por esta causa.

En relación a los escenarios se sugiere que en estudios posteriores se contrasten los datos reales con los datos proyectados, para validar los modelos

Se sugiere que en los municipios vulnerables se analice su alimentación.

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Bibliografía

Álvarez D. y Rodríguez Y. (s/f) “Historia de la Diabetes Mellitus” Consultado 01 de diciembre de 2016 en: http://articulos.sld.cu/diabetes/files/2009/07/cronologia_de_la_diabetes_mellitus.pdf

American Diabetes Association, (2003) “Diabetes de la A a la Z” Paidós, Barcelona, Buenos Aires.

Amores V. (2013) “Conocimiento de autocuidado en pacientes diabéticos tipo 2” Tesis de Maestría en Ciencias de Enfermería. Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Enfermería, Querétaro, Querétaro.

Avendaño et. al., (2014) “Geografía de la Salud, sin fronteras, desde Iberoamérica” UAEMéx. Facultad de Geografía, Toluca Estado de México.

Bassol A. (2002) “Geografía Socioeconómica de México” Trillas, México.

Buzai, G. (1998). Impacto de la Geotecnología en el desarrollo teórico-metodológico de la ciencia geográfica. Hacia un nuevo paradigma en los albores del siglo XXI. Tesis doctoral. Fac. de Filosofía y Letras. Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza, Argentina.

Buzai G. y Baxendale, C., (2006). Análisis Socioespacial con Sistemas de Información Geográfica, Buenos Aires.

Buzai G. (2010) “Análisis espacial con Sistemas de Información Geográfica: sus cinco conceptos fundamentales” Universidad Nacional de Luján GESIG.

Buzai G. y Plastina R. (2014) “Análisis espacial de la Salud con Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la ciudad de Luján (Argentina): Creación de la base

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

cartográfica georreferenciada con base en Google Earth” Revista GESIG No. 6 Sección II, Luján, Argentina.

Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública CESOP, (s/f) “Cifras de Mortalidad en México” Cámara de Diputados, LIX Legislatura.

Consejo Estatal para el Desarrollo Integral de los Pueblos indígenas CEDIPIEM (2018) “Zona de Matlatzincas y Mazahuas” (consultado el 05 de mayo de 2018) disponible en internet: <http://cedipiem.edomex.gob.mx/matlazinca>

Centro Estatal de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades CEVECE, (2016) “Reporte Diabetes Mellitus” Consultado 03 de diciembre de 2016 en: http://salud.edomexico.gob.mx/cevece/doc/Reportes/Diabetes_mellitus.pdf

Consejo Nacional de Población CONAPO, (2017) “Tasa de Crecimiento por Entidad Federativa” consultado 07 de mayo de 2017 en: http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Mapa_Ind_Dem/index_2.html

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social CONEVAL, (2007) “Los mapas de Pobreza en México. Anexo técnico metodológico” Consultado el 25 de noviembre de 2016 en: http://www.coneval.org.mx/rw/resource/coneval/med_pobreza/1024.pdf

Centro de Estudios Sociales y Opinión Pública CESOP, (2000) “Cifras de Mortalidad en México” consultado el 25 de abril de 2017 en: file:///C:/Users/brend/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/CESOP-IL-14-DT213LaMorbilidadyLaMortalidad-160516.pdf

Dirección General de Protección Civil (2018) “Atlas de Riesgos Estado de México” (consultado el 05 de mayo de 2018) disponible en internet: <http://gaceta.diputados.gob.mx/Gaceta/62/2015/feb/Atlas-20150224.pdf>

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Estenoz N. y González N., (2006) “La familia como vía de intervención para el control y prevención de la diabetes (primer reporte de investigación)” UAEM, Toluca, México.

Estenoz N. (2007) “Indicadores Sociales para México” Consultado 30 de noviembre de 2016 en: http://seduv.edomexico.gob.mx/docs/observa/monitoreo_3.pdf

Fundación de Educación para la Salud FUNDADEPS, (2010) “Atlas Mundial de Salud” Instituto de Geografía UNAM, México, D.F.

Federación Internacional Diabetes IDF, (2015) “IDF Diabetes Atlas Seventh Edition 2015” Consultado el 01 de noviembre de 2016 en: <http://www.idf.org/diabetesatlas/5e/es/mortalidad>

Frenk J. (1993) “La salud de la población. Hacia una nueva salud pública”. Fondo de Cultura Económica. México

Garrocho, C. (1995) “Análisis Socioespacial de los servicios de salud” Colegio de Mexiquense, A.C., México.

Hernández B. (2017) “Análisis Espacio-Temporal de la Mortalidad en el Estado de México” Tesis de Maestría UAEMex, Toluca, México.

Hernández, M., Gutiérrez J., Reynoso N., (2013) “Diabetes mellitus en México El estado de la epidemia” Revista Scielo Salud Pública en México, Vol. 55, no.2, Salud Pública de México, Instituto Nacional de Salud Pública México. Cuernavaca, México.

Hernández J. (2014) “Patrones de distribución de salud en la Zona Metropolitana de Toluca, 2000 y 2010” Tesis de Licenciatura UAEM, Toluca, México.

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (2016) “Metodología de Indicadores de Serie Histórica Censal” Consultado 04 de diciembre de 2016 en: http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpvsh/doc/metodologia_indicadores.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (2016) “Tabla de Excel Principales causas de mortalidad” Consultado el 14 de octubre de 2016 en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/sisept/Default.aspx?t=mdemo107&s=est&c>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, (2016), “20 Principales causas de mortalidad en México 2000- 2014” Consultado el 15 de octubre de 2016 en: <http://www.mexicomaxico.org/Voto/MortalidadCausas.htm>

Instituto Nacional Estadística Geografía e informática INEGI, (2010), “Censo de Población y Vivienda 2010”. Secretaria de Gobernación. México. Obtenido en <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2010/>

Moreno, L. (2001) “Medicina Actual Epidemiología y diabetes” Revista Frac Medica UNAM, vol. 44, no.1, México.

Olaiz G., et al. (2007), “Diabetes mellitus en adultos mexicanos. Resultados de la Encuesta Nacional de Salud 2000” Revista Scielo Vol. 49 Cuernavaca

Organización Panamericana de la Salud OPS, (1996) “Educación sobre Diabetes, disminuyendo el costo de la ignorancia” Revista de Comunicación para la Salud No. 9, Washington, D.C., E.U.A.

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Organización Panamericana de la Salud OPS, (2002) “ La salud en las Américas” Revista Publicación Científica y Técnica No. 587 Volumen II, Washington, D.C., E.U.A.

Organización Panamericana de la Salud OPS, (2005) “Sistemas de Información Geográfica en Salud, Conceptos básicos” Pro Salute Novi Mundi, Washington, D.C., E.U.A.

Pérez, M., (2010) “Estudio del efecto Glucoregulador de los acupuntos Yishu (Extra) y Pishu (V20) Campos Magnéticos pulsantes como Coadyuvanes en el Tratamiento de pacientes diabéticos tipo 2” Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de Medicina y Homeopática, Sección de Estudios de Posgrado de Investigación, México, D.F.

Pérez R., (1991) “Metodología de la Investigación Científica aplicada a la Salud Pública” Editorial Trillas, México.

Propin, E., (2003) “Teoría y Métodos en Geografía Económica” Instituto de Geografía UNAM, México, D.F.

Rosales, N., et. al. (2016) “Geografía de la Salud: antecedentes, aspectos teóricos y perspectivas” Universidad Federal de Amazonas, Bloco, L. Sector Sul.

Santana G. (2011) “Distribución y tendencias de la diabetes mellitus, en el Estado de México, Utilizando Sistemas de Información Geográfica” Maestría en Análisis Espacial y Geoinformática. UAEMex. Toluca, México.

Santana M. (2016) “Vulnerabilidad territorial en salud en México: un enfoque multinivel de la distribución de Mortalidad por diabetes mellitus, 2010” UAEM, Toluca, México.

Patrones de distribución espacial de la Diabetes Mellitus en el Estado de México y su relación con factores socioeconómicos 1990 al 2015.

Santana M., Rosales E., Pineda N., y Santana G. (2013) “Observatorio de Geografía de la Salud del Estado de México. Mortalidad General” UAEM Facultad de Geografía, Toluca, Estado de México.

Santana M. (2014) “Aportes de la Geografía a Ciudades Saludables: Caso zona Metropolitana de Toluca” UAEMex. Facultad de Geografía, Toluca, Estado de México.

Sistema Nacional de Información en Salud SINAIS, (2016) “Salud en Números”. Ciudad de México. Obtenido de http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/sinai/s_index.html

Torres F. et al. (2009) “Los Sistemas de Información Geográfica en el análisis urbano – regional” Trillas, UNAM, Instituto de Investigaciones Económicas, México.