

LOS FACTORES CLIMÁTICOS Y SU IMPACTO EPIDEMIOLÓGICO EN TETLA, TLAXCALA, MÉXICO

*Guillermina García J.^{1,2}
Maricela Hernández V.^{1,2}*

¹Resumen

En las últimas décadas el perfil epidemiológico mundial se ha modificado de manera trascendental, sin embargo para el establecimiento de políticas sanitarias es indispensable hacer uso de la ciencia del desarrollo regional y su transdisciplinariedad para que desde el punto de vista de la distribución espacial de la población, localización territorial y geográfica, así como las enfermedades producidas por el medio ambiente social, permitan la instrumentación de planes y programas orientados hacia el desarrollo de la región en cuanto a calidad de vida se refiere. Es importante hacer mención que el municipio de Tetla de la Solidaridad, Tlaxcala, México representa una región que desde la época de la colonia destacó como punto estratégico de corredor comercial y actualmente se encuentra ubicada una zona industrial de importancia económica acompañada de cambios climáticos extremos y efectos sobre la transición epidemiológica, poniendo en riesgo la seguridad humana. Por tales razones es necesario abordar el siguiente problema: ¿Las características climáticas del municipio de Tetla, influyen sobre el perfil epidemiológico y sustentabilidad ambiental de la población? Por consiguiente, un objetivo importante es vincular y explicar los principales indicadores de salud y las variables climáticas en la región de estudio, a través de un diagnóstico de salud de la localidad, realizando el trabajo de campo mediante encuestas, entrevistas y análisis estadístico; junto con el apoyo de mapas que representan las variables climáticas más importantes, proporcionados por la CONABIO (Comisión Nacional de la Biodiversidad). Finalmente, la primera fase nos permite relacionar que los factores del clima influyen en los daños a la salud en la región, teniendo como tarea medir el costo socioeconómico de la relación epidemiológica y variabilidad climática.

Introducción

Actualmente el nivel de salud de la población es el resultado de la interacción compleja de los factores sociales, biológicos y ambientales participando de manera significativa en el inicio de las enfermedades. La salud es un estado de bienestar biopsicosocial, así como el máximo desarrollo de las potencialidades para alcanzar una alta capacidad de funciones que permitan al individuo adaptarse al medio, y preservar este para las generaciones futuras. A su vez la salud es un indicador de desarrollo estrechamente relacionado con las condiciones de vida de la población, crecimiento económico, y de las condiciones de su entorno. Todo espacio geográfico poblacional tiene antecedentes históricos, ecológicos, biológicos, culturales que de alguna manera inciden sobre el proceso de salud-enfermedad y su desarrollo económico de las regiones.

Un estudio de la OMS (Organización Mundial de la Salud), manifiesta que la variabilidad climática acarreará brotes y alteraciones como la diarrea o la malaria de acuerdo a las condiciones ambientales de la población. Expertos señalan que la mayor repercusión de esta

¹ *Estudiantes del Colegio de Tlaxcala A.C.*

² *Profesor-Investigador de la Universidad Autónoma de Tlaxcala*

variabilidad se sentirá en los países en desarrollo, donde los efectos del calor contribuirán a la contaminación del agua y los alimentos. Cultivos vitales para la subsistencia de la población de esos países, como semillas básicas pueden verse gravemente afectados, alejándolos de la sustentabilidad. Sin embargo, el estudio hace notar que la población de los países más desarrollados también puede sufrir los efectos del cambio climático, y cita el caso de las muertes que se registraron en Europa a principios del año 2006 debido a la ola de calor. Igualmente, un aumento en la cantidad de mosquitos podría diseminar en Europa enfermedades que hoy no constituyen un problema de salud pública, como el caso del dengue.

Cuando nos encontramos con un problema de salud, o de cualquier otro tipo y necesitamos resolverlo, además de considerar las interacciones entre los factores físicos, biológicos y ecológicos debemos tomar en cuenta también los factores económicos, culturales y legales; ya que si abordamos estos problemas por métodos simplistas llegaremos al diseño de experimentos y muestreos de baja calidad que nos conducirán a tomar decisiones erróneas e inadecuadas.

Por lo anterior, la idea de vincular los factores climáticos con problemas epidemiológicos surgen a partir de un trabajo de investigación referido al diagnóstico de salud en Tetla, Tlaxcala, México, cuyo panorama se volcó interesante cuando se relacionan los cambios climáticos regionales y los indicadores de mortalidad y morbilidad, derivando con esto los efectos económicos, y poco desarrollo sustentable. Paradójicamente muchos de estos efectos podrían atenuarse mediante la planificación estratégica sobre el ambiente a través de la tríada: políticas, planes y programas con evaluación ex ante (diagnóstico), y de manera paralela hacer un adecuado uso de la información del contexto, creando conciencia de las consecuencias del crecimiento de la población, densidad urbana, el deterioro ambiental y el cambio climático. Aunque los riesgos naturales, de salud y socioeconómicos amenazan la seguridad de cada sociedad, en la práctica son proporcionalmente más impactantes en los países en desarrollo, y sobre todo en nuestra región específicamente, donde el diagnóstico situacional indica, estructuras poblacionales extensas demandando grandes inversiones en los grupos de menores de quince años; asimismo deja ver niveles educativos bajos, inestabilidad social, observando transición epidemiológica y por ende baja calidad de vida.

Antecedentes

Los problemas ambientales observados como: cambio climático, la deforestación y la contaminación por mencionar algunos, no pueden abordarse aisladamente, resultando importante el apoyo de la Geografía, Demografía y la Planificación Regional mediante la Evaluación Ambiental Estratégica además de ser ciencias son herramientas fundamentales para abordar dicha problemática.

Las premisas respecto a ubicar a otras áreas del conocimiento y especialmente la Geografía no sólo como ciencia específica y aislada se exponen en la Conferencia de Budapest (Hungría) de 1999, acerca del rol que deben desempeñar las ciencias en el mundo, entre estos aspectos enfatizó que: *“las ciencias deben estar al servicio conjunto de la humanidad y contribuir a dotar a todas las personas de una comprensión más profunda de la naturaleza y la sociedad, una mejor calidad de vida y un entorno sano y sostenible para las generaciones presentes y futuras, que la investigación es una fuerza motriz fundamental en el campo de la salud de la humanidad, de aquí que el campo de la intervención de la geografía con las ciencias sociales y médicas sea necesario”*. Por consiguiente la geografía aporte métodos y técnicas a la investigación en las ciencias sociales y de salud (Aguilar, 1989). Los

antecedentes teóricos más notables de “la Geografía Médica” o de la salud se reconocen en la “Antropología” de Ratzel (1948), y en la “Geografía Humana” de Vidal de la Blanche (1922) (Arniella, 2004: 9).

En Cuba las primeras aportaciones acerca de la aplicación de la “Geografía Médica” se observan desde octubre de 1790, relacionando el clima y su influencia sobre la aparición de algunas enfermedades en la población, de ahí que se hicieran mediciones de variables climáticas como: la temperatura, humedad, precipitación pluvial, dirección de vientos, etc. y su relación con la aparición de enfermedades, es decir de la relación entre el medio Geográfico y la etiología de las enfermedades mejor conocido como la ecología de las enfermedades como lo refiere Cowley (Arniella, 2004).

El impacto sociomédico también ha sido preocupación de los economistas, por la relación tan estrecha del hombre y sus organizaciones sociales, ya Malthus hacía referencia en su teoría demográfica (Béjar, 1993) que: *“a medida que aumentara la población deberían cultivarse tierras cada vez menos fértiles, y el incremento en la producción alimenticia no alcanzaría a cubrir las demandas”* en este postulado se observa de manera tan significativa lo que representan las limitaciones de la naturaleza frente al mal uso de los recursos y al aumento poblacional, que conlleva la necesidad de alimento para los grandes asentamientos, proceso que traería como consecuencia lucha por el alimento, menos accesibilidad en todos los géneros arribando al fenómeno de causación circular acumulativa que Myrdal cita en su teoría (Myrdal, 1974), del cual emergería una forma de controlar al hombre devastador del ambiente a través de guerras silenciosas como las hambrunas y epidemias. La preocupación por el ambiente data con Pigou (1960), quién apreciaba lo finito de los recursos naturales como la tierra, por el uso de suelo, destacando que en este proceso de producción lleva implícito costos no pagados ni al ambiente ni a la sociedad, reflejándose en un pobre desarrollo regional (Carrillo, 2001a).

El crecimiento de la población ha sido incongruente al desarrollo económico, conllevando un proceso de urbanización e industrialización, aumentando el uso de suelo, intensificando las acciones contaminantes del ambiente por la sociedad y variabilidad climática, sujeto a un proceso irreversible de destrucción. En el ámbito de la teoría del valor y bienestar así como el de contabilidad nacional, los economistas han contribuido sugiriendo la aplicación de impuestos para establecer medidas de tratamiento que limiten los daños ambientales por la industrialización. Sin embargo, no debemos olvidar que las medidas preventivas ante todo son la mejor base para evitar el impacto ambiental, epidemiológico y económico de las poblaciones, a través de un desarrollo sustentable, que permita preservar la vida en todos los géneros (Organización Panamericana de la Salud, 1996).

De forma general dicho tratamiento a partir de los años sesenta se ha centrado en la teoría de la microeconomía, dando a conocer las exterioridades referidas a los problemas ambientales y la operación de las empresas que impactan negativamente y que son causados por la industria en general. En el ámbito de la macroeconomía se ha ignorado el deterioro ambiental (erosión y degradación de suelos, alteración de la temperatura ambiental, cambios en la humedad, precipitación pluvial, etc.), resultando en una subestimación del producto nacional y el desarrollo económico, sustentable y regional (Fondo de la Población de las Naciones Unidas, 1991).

En relación al área económica Georgescu (1971), Perrings (1987), Daly (1990), argumentaron que el “capital” debe contemplar no sólo lo fabricado por el hombre, sino al “capital natural”, conformado por los recursos naturales y su capacidad de regeneración y

asimilación de desechos y que a diferencia de la forma en que es considerado por el análisis económico tradicional, el "capital natural" no se debe suponer como un sustituto sino como un complemento del capital manufacturado, otorgándole un papel preponderante de riqueza a la región, y que cuando se saquea por una explotación ilimitada el costo económico y social será creciente, restringiendo el desarrollo regional, y por tanto el bienestar humano y calidad de vida (Carrillo, 2002).

De aquí entonces, que sea necesario abordar los aspectos ambientales, geográficos y económicos en el estudio del Desarrollo Regional, observando que el análisis económico dentro de sus limitaciones ha observado el impacto ambiental, tanto en la escala macroeconómica como microeconómica, tomando en cuenta metodologías que permitan la búsqueda de equidad en el desarrollo de las regiones, donde se contemplen de manera concomitante y paralelas trabajos transdisciplinarios para alcanzar el desarrollo sustentable e intrarregional, mediante la evaluación ambiental estratégica. (Carrillo, 2001b).

El desarrollo económico es una de las variables que enfrenta el mundo actual. El 80% de la población mundial vive en pobreza (Boltvinik, 1996) y se hace muy poco al respecto. Las principales características en este problema son: la demografía, la agricultura tradicional, la planeación, factores políticos y poco desarrollo sustentable, creando una inseguridad hacia el hombre en relación a su entorno. El desarrollo económico es sólo una parte del "Desarrollo Social", donde el crecimiento económico en la sociedad no sólo se refiere al aumento en la cantidad de bienes materiales, sino a la disposición de recursos naturales en equilibrio que conforman el ambiente geográfico (Flores, 2001).

El Desarrollo Humano es un proceso conducente a la ampliación de las opciones de que disponen las personas. En principio esas opciones pueden ser infinitas y pueden cambiar a lo largo del tiempo. Las tres opciones esenciales para las personas son: - Poder tener una vida larga y saludable, - poder adquirir conocimientos y, - poder tener acceso a los recursos necesarios para disfrutar de un nivel de vida decoroso. Pero el desarrollo humano no termina allí, las opciones van desde tener libertad política, económica y social hasta las oportunidades de ser creativos y productivos y disfrutar del auto-respeto personal y de derechos humanos garantizados. Respecto al Desarrollo Humano Sostenible, se desea dejar en claro que por lo general, el tema del Desarrollo Ecológicamente Sostenible se debate en términos económicos y técnico-ambientales. La sustentabilidad debe construirse sobre una base social, es decir, deben adoptarse deliberadamente medidas de índole social y económica. Por ésta razón, el logro de la sustentabilidad debe enfocarse como una tarea cuádruple, es decir, que aborde los aspectos sociales, económicos, ecológicos y tecnológicos (Ritter, 2006).

El estudio del Desarrollo regional como proceso de mejoramiento de la calidad de vida de una sociedad en una región determinada, se tiene que auxiliar de las disciplinas que inciden en el comportamiento del hombre como son la sociología, la política, la antropología, ecología, así como de la geografía de donde toma un elemento central en su análisis (correlación de los factores geográficos que inciden en el desarrollo regional) y la economía porque permite abordar la localización de los agentes económicos que determinan el desarrollo de la población en general (Iñiguez, 1994).

Ahora bien, cuando se habla de costos ambientales deben contemplarse todos los daños en los recursos naturales y su impacto epidemiológico y social, para ello en México se consideran la información del Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México (SCEEM) (INEGI, 2005).

El SCEEM considera algunas variables para determinar el costo ecológico de las regiones, solo que hasta el momento esta aproximación solo se ha hecho de manera nacional, faltando un arduo trabajo para las entidades del país. En este aspecto se toman en cuenta las variables macroeconómicas de la contabilidad nacional, así como el ajuste por los costos ambientales efectuados al Producto Interno Neto (PIN), a fin de determinar el Producto Interno Neto Ecológico (PINE); estableciéndose a su vez interrelaciones que muestran los niveles de consumo de Capital Fijo (CCF) y de los Costos Totales por Agotamiento y Degradación Ambiental (CTDA) como proporción del Producto Interno Bruto (PIB) a precios de mercado (INEGI, 2005).

A escala nacional, México para realizar el estudio sobre los aspectos de la degradación se tomó en consideración los niveles emisores de diversos contaminantes sobre los tres activos ambientales: el aire, el suelo y el agua, en el periodo de 1998-2003 con gran apoyo de la SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales), donde observa que de persistir las condiciones ambientales actuales, cuando menos la mitad del monto registrado para el Producto Interno Bruto del país en 2003, tendría que ser utilizado para resarcir al medio ambiente por el daño que durante los seis años del periodo de estudio (1998-2003) se generó por la sociedad en su conjunto, reconociendo los límites del crecimiento del capital natural y de la existencia de las externalidades negativas relacionadas con el medio ambiente, resultando en gran medida alarmante económicamente para los países en desarrollo, porque en estos el ingreso o producto nacional dependen en mayor medida de la utilización de los recursos naturales (INEGI, 2005).

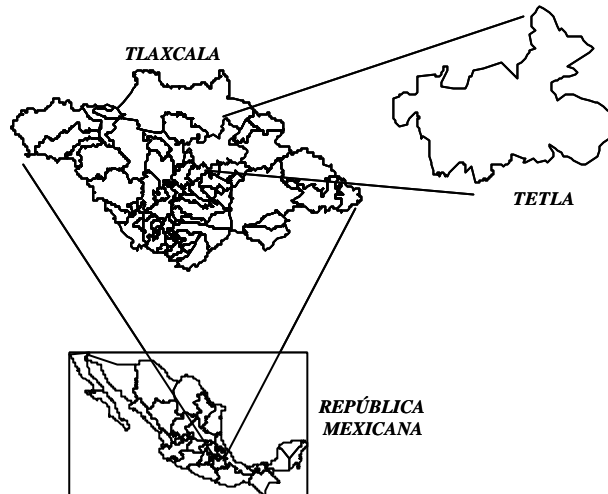
Por consiguiente una tarea de todo planificador es enfocarse a lograr el desarrollo regional a través de la planificación estratégica buscando abordar cinco dimensiones básicas de la sustentabilidad a) Social: vista como la equidad de las soluciones propuestas, ya que la finalidad del desarrollo es y debe ser ética y social; b) Económica: referida a la eficiencia económica; c) Ecológica: Relacionada con la prudencia ecológica; d) Cultural: Las soluciones propuestas deben ser culturalmente aceptables; e) Espacial o territorial: Se deben buscar nuevos equilibrios espaciales considerando la planificación socio-económica y el uso de los recursos conjuntamente buscando la continuidad de la vida, que asegure el desarrollo de los seres humanos y su ambiente, (Sepúlveda, 2002).

Hace más de tres décadas, L.J.Lebret y F. Perroux promovieron una concepción diferente (citado en Casablanca, F.,1992) , acerca del desarrollo sustentable, planteando “que sólo se puede hablar de desarrollo si se satisfacen las necesidades fundamentales de la sociedad, incluyendo la educación, necesidades culturales, espirituales, etc.” Es decir, se referían al desarrollo incluyendo al hombre en todas sus dimensiones (Salinas, Middleton, 1998).

Desarrollo

El estado de Tlaxcala esta ubicado en el Altiplano central mexicano, el municipio de Tetla de la Solidaridad se sitúa en un eje de coordenadas geográficas entre los 19° 26´ latitud norte y 98° 06´ longitud oeste. Localizado al centro del estado, el municipio de Tetla de la Solidaridad colinda al norte con los municipios de Tlaxco y Atlangatepec, al sur colinda con el municipio de Apizaco, al oriente se establecen linderos con el municipio de Terrenate, asimismo al poniente colinda con el municipio de Muñoz de Domingo Arenas.

De acuerdo con la información geoestadística del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, el municipio de Tetla de la Solidaridad comprende una superficie de 145.480 kilómetros cuadrados, lo que representa el 3.58 por ciento del total del territorio estatal, el cual asciende a 4 060.923 kilómetros cuadrados, (ver Mapa 1).

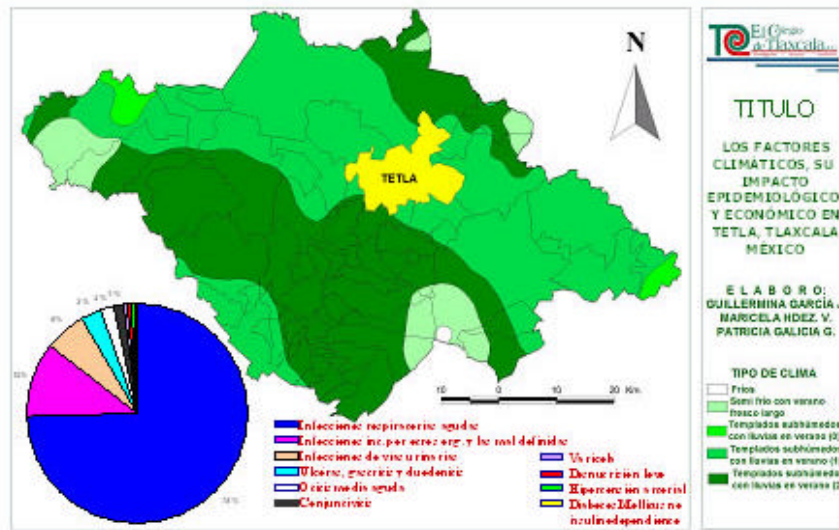


Mapa 1. Localización de Tetla de la Solidaridad, Tlaxcala.

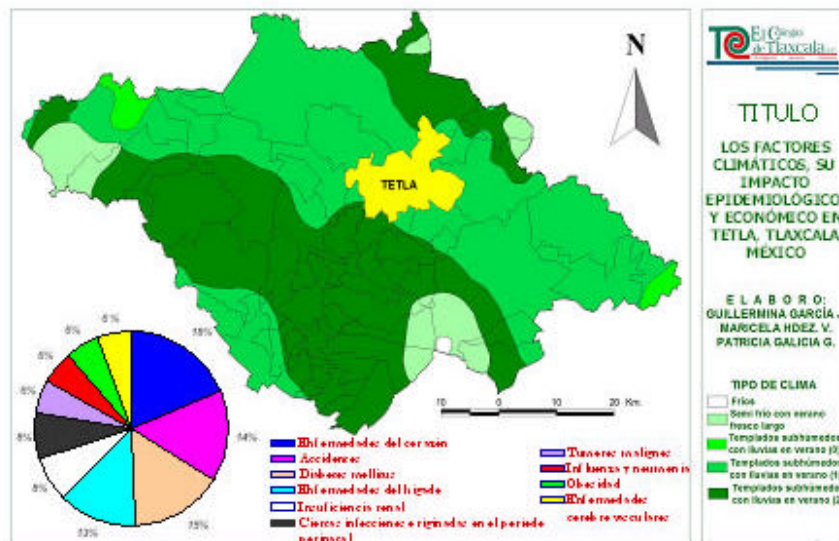
Tipo de clima

Existen 27 estaciones climatológicas en el estado de Tlaxcala. En cada una de ellas se lleva a cabo un registro de los factores del clima (temperatura, precipitación, evapotranspiración, dirección del viento etc.), durante todos los días del año. La información de referencia es de gran utilidad para apoyar la investigación y las actividades económicas regionales.

En el municipio el clima es templado subhúmedo, con régimen de lluvias en los meses de mayo a septiembre. Los meses más calurosos son abril, mayo y junio y los más fríos enero y febrero. La dirección de los vientos en general es de noreste a suroeste. La precipitación media anual, es de 817.6 milímetros, es importante decir que la variabilidad climática provoca sequía algunos años e inundaciones en otros (ver Mapa 2).



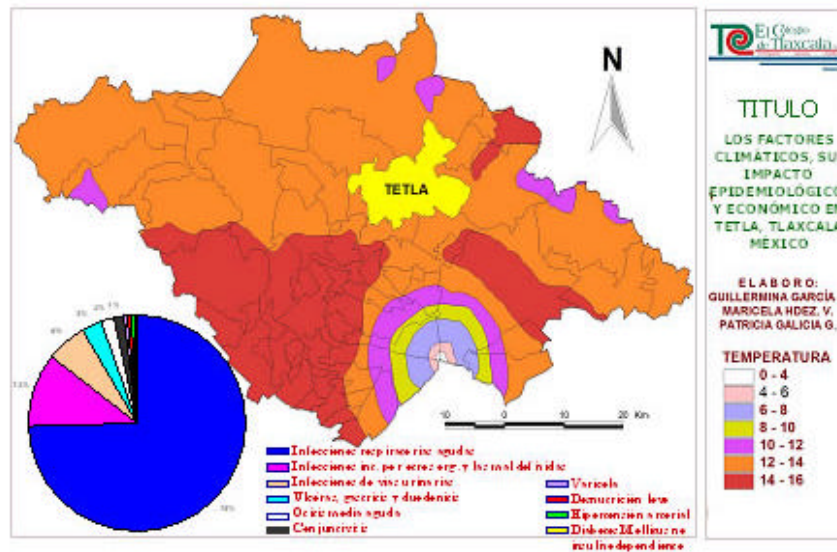
Mapa 2. Relación Tipo de Clima y Morbilidad en Tetla de la Solidaridad, Tlaxcala



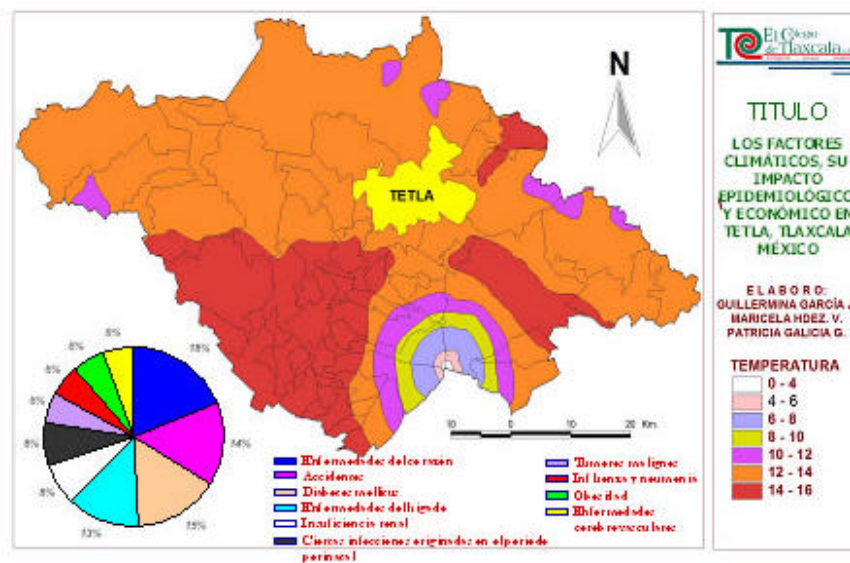
Mapa 3. Relación Tipo de Clima y Mortalidad en Tetla de la Solidaridad, Tlaxcala

Temperatura

La temperatura promedio mínima anual registrada es de 4.7°C y la máxima de 22.6°C, es importante señalar que en años recientes el clima se ha vuelto muy extremo, registrándose días con temperaturas mínimas de -4°C hasta 32°C como máxima.



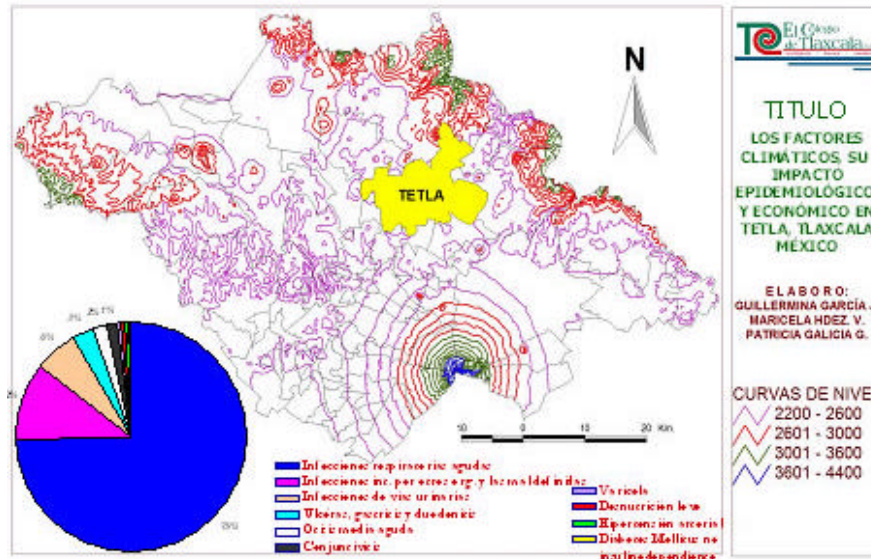
Mapa 4. Relación Temperatura y Morbilidad en Tetla de la Solidaridad, Tlaxcala



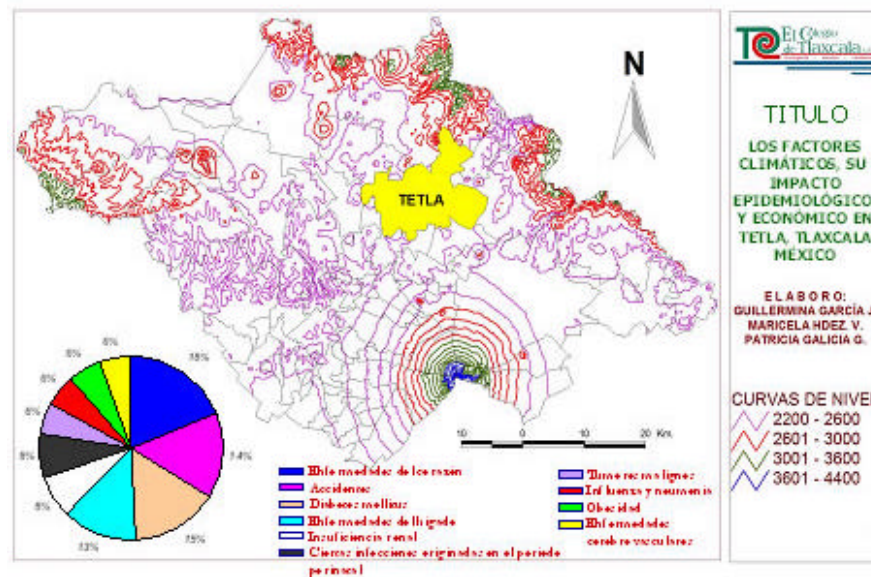
Mapa 5. Relación Temperatura y Mortalidad en Tetla de la Solidaridad, Tlaxcala

Altitud

Tetla esta ubicado en promedio a 2440 metros sobre nivel del mar (ver Mapa 6), y sus características específicas del relieve en el municipio son: Zonas planas: comprenden el 50.0 por ciento de la superficie total. Zonas semiplanas: abarcan el 30.0 por ciento de la superficie y se ubican principalmente en el centro del municipio. Zonas accidentadas: integran el 20.0 por ciento restante de la superficie y son fácilmente localizadas al poniente y centro del municipio, así como en pequeñas zonas de la región oriente.



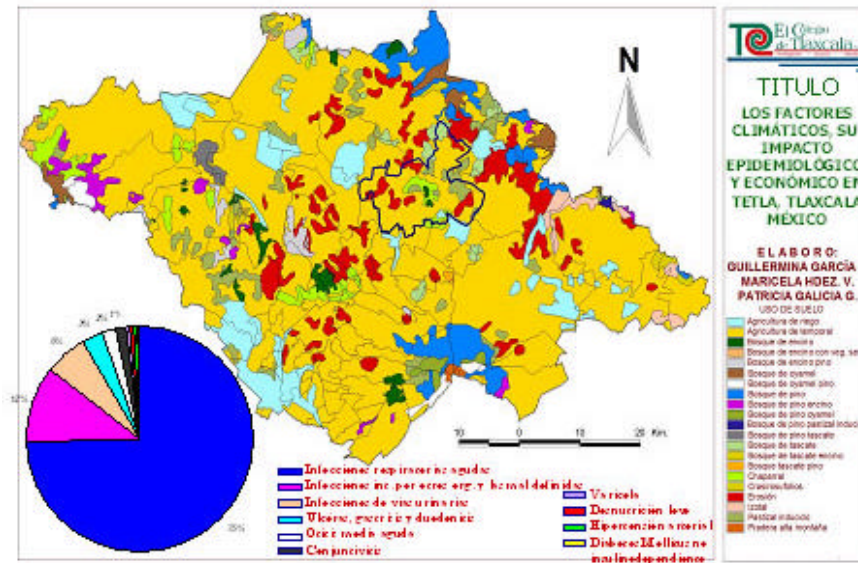
Mapa 6. Relación Curvas de nivel y Morbilidad en Tetla de la Solidaridad, Tlaxcala



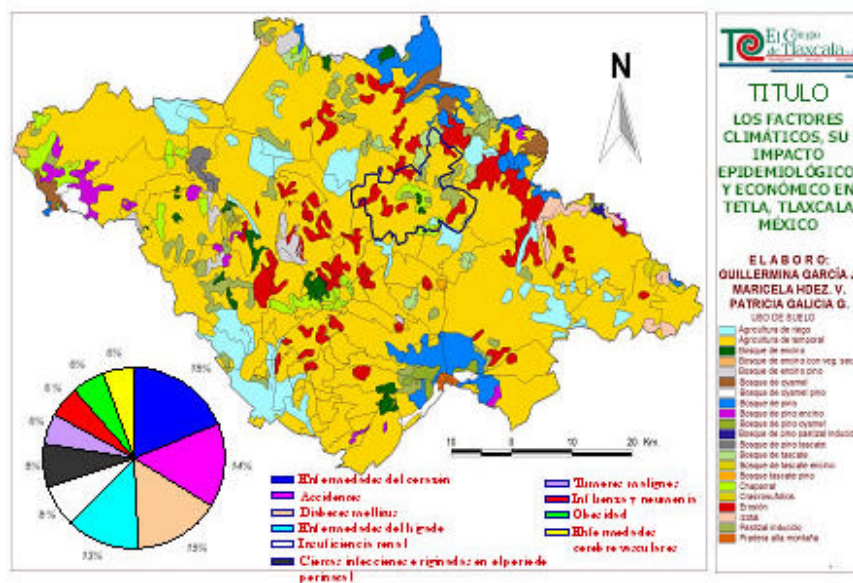
Mapa 7. Relación Curvas de nivel y Mortalidad en Tetla de la Solidaridad, Tlaxcala

Uso de suelo

En su mayoría el municipio se dedica a las actividades agrícolas de temporal, y una porción muy pequeña cuenta con equipo y sistema de riego para sembrar, es importante resaltar cinco porciones erosionadas distribuidas en el lugar. El principal tipo vegetación de este municipio es el bosque de juniperos, constituido por encino, que en algunos casos apenas amerita el término de bosque (ver Mapa 10).



Mapa 8. Relación Uso de suelo y Morbilidad en Tetla de la Solidaridad, Tlaxcala



Mapa 9. Relación Uso de suelo y Mortalidad en Tetla de la Solidaridad, Tlaxcala

Al observar el perfil epidemiológico (morbilidad y mortalidad, 2004) registrado en Tetla, es importante destacar que dentro del proceso de la salud-enfermedad existe una fuerte interrelación de múltiples factores, es decir debemos partir del principio de este proceso tomando en cuenta la tríada ecológica para dar lugar al estado patológico: Agente, Huésped y Ambiente, por consiguiente a continuación se hará una referencia de esta interacción enfocada al ambiente a través de una explicación de la cadena epidemiológica:

La localización de Tetla, Tlaxcala es un factor condicionante de partida para que se presenten los cambios climáticos extremos que en esta localidad ocurren, la población está ubicada geográficamente en suelo tipo cambisol, y regosoles y por sus características son poco fértiles, de ahí que su tipo de flora sea muy vulnerable, y escasa, favoreciendo a un clima extremoso con cambios bruscos de temperatura; aunado al uso del suelo para el sector agrícola resulta poco rentable, teniendo que agregar grandes costos de inversión como el uso y abuso de fertilizantes con sus posibles consecuencias, además del cultivo tradicional temporal del maíz, ha contribuido a la disminución de nutrientes, y aumento de la contaminación.

Asimismo la ubicación territorial respecto a la altitud de 2440 metros sobre el nivel del mar determina el tipo de vientos predominantes de noreste a suroeste, dando como consecuencia que en cada época del año existan vientos de diferente magnitud, ya que en los meses de mayor frecuencia y velocidad se presentan en febrero, marzo y abril, acarreado partículas contaminantes sobre la población, además de destacar la participación del corredor industrial Xicohténcatl, por su ubicación hacia el noreste y a mayor altitud del municipio de Tetla, precisamente en la dirección de los vientos predominantes, que convergen hacia el área de mayor población, esta contaminación permite que en temporadas de lluvia ocurridas principalmente en los meses de mayor temperatura abril, mayo, junio y julio representen un efecto de mayor humedad.

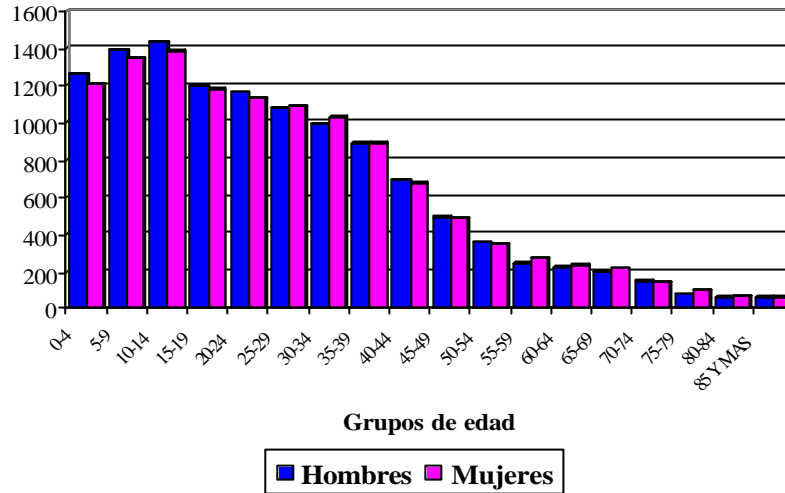
Respecto al uso de suelo como ya se había mencionado son poco fértiles, sin embargo la producción agrícola es caracterizada principalmente por el maíz, y escasamente avena, de forma cíclica y constante, sin permitir su recuperación, existe poco bosque y su flora endémica es escasa, por consiguiente en tiempos de mayor temperatura el calor aumenta con fuerte deshidratación de suelos e incendios, dando como resultado producción de polvo, acarreado por los vientos estableciendo una cadena epidemiológica y llegando a un proceso de círculo vicioso al interaccionar con factores sociales, datos obtenidos en el diagnóstico de salud de la población como: nivel educativo, pirámide poblacional, tipo de empleo, participación social, pobreza, etc. Siendo cada uno de estos factores tanto geográficos, ambientales y sociales causa y efecto para el proceso circular acumulativo entre el fenómeno de salud-enfermedad con su impacto ambiental y económico y epidemiológico reflejado en su poco desarrollo regional.

Sin duda, los factores antes analizados tienen un impacto en el desarrollo económico de una región, en esta sección del estudio se muestran algunas estadísticas que permiten identificar los efectos más perjudiciales del desarrollo.

Hasta 2004 Tetla contaba con 23 770 habitantes (ver Gráfica 1), y de estos solo 7,287 estaban registrados como población económicamente activa, representando el 29.7%, distribuidas en el sector primario 18.5%; sector secundario 44.2%; en el sector terciario 34% y no especificado 7.6%. Esto deduce una gran problemática, ya que la base piramidal está predominada por el grupo infantil resultado de una mala organización del programa de planificación familiar, y por otra parte de los adultos económicamente activos considerados poco improductivos o bien en otros casos con pocas oportunidades para emplearse.

El perfil epidemiológico es otro indicador de desarrollo que conlleva gastos a nivel familiar proyectados a los gastos sociales de una región observando como resultado que las familias orienten su ingreso familiar a los daños a la salud disminuyendo su bienestar social y por ende su capacidad de desarrollo, así mismo, la explosión demográfica es factor detonante como punto de partida en el análisis de desarrollo de la población en estudio.

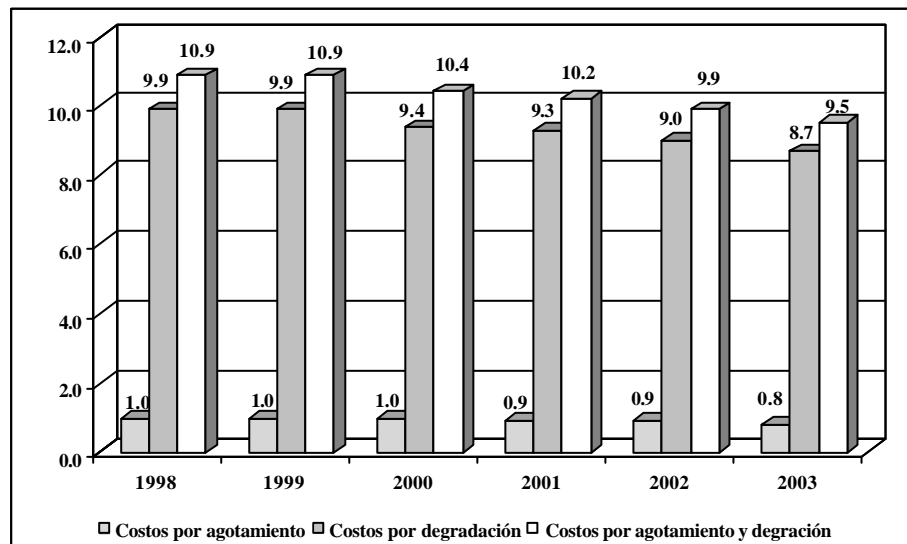
Estructura poblacional por grupo de edad y sexo, 2004
Tetla, Tlaxcala, México



Gráfica 1. Pirámide Poblacional comparativa.

FUENTE: Secretaria de Salud, Tlaxcala.

Otro factor considerado en las relaciones económico-ambientales, y de gran importancia, son las variables de impacto ambiental y las relaciones entre las propias variables ecológicas, a pesar de la dificultad para medirlas e identificarlas actualmente hay estudios muy valiosos que permiten realizar un análisis comparativo (Gráfica 2).



Grafica 2. Costos por agotamiento y degradación del entorno ambiental como proporción del PIB a precios de Mercado, en valores corrientes 1998-2003

FUENTE: INEGI, 2005

Los costos por agotamiento y degradación ambiental como proporción del Producto Interno Bruto indica que durante el período 1998-2003 los costos se han reducido en una mínima porción, esta información es a nivel nacional, y realizando una proyección a escala regional de estos, tal parece que no hay variación significativa, sin embargo hace falta hacer un seguimiento de este estudio para especificar el grado de costos sociales de este municipio por la sencilla razón que cada área tiene su propia cultura, nivel educativo, su ambiente natural que determina diversificaciones o variaciones dentro de una nación. El conocimiento de esta proporción es relativamente reciente y se deduce que muchos problemas ecológicos ya habían llegado a niveles críticos, por lo que algunos grupos sociales, en ocasiones, adoptaron posiciones tan radicales como suponer que los problemas ecológicos son problemas inherentes al desarrollo.

Conclusiones

1. Con relación a la explotación agrícola ésta es de predominio tradicional: mismos cultivos y mismas técnicas con abuso de fertilizantes, y el sector pecuario fundamentalmente es de animales de pastoreo lo cual significa deterioro del suelo, haciéndolos cada vez más infértiles, repercutiendo en la economía de la población, así como la destrucción del capital natural que representan, por lo tanto es prioritario establecer programas que incrementen la innovación y diversificación de cultivos, para recuperar los suelos.
2. Respecto al uso de suelo, se encuentra destinado a la agricultura, ganadería así como para el asentamiento de industrias dedicadas a diversas ramas: partes automotrices, conexión, química, metal mecánica, hule plástico, productos electrónicos, papelera, mueblera, minera, petroquímica, metalúrgica y alimentos, esta zona industrial se encuentra ubicada al noreste del municipio de Tetla, justamente en la entrada de vientos predominantes con una trayectoria de noreste hacia el suroeste, bajo este patrón de comportamiento existe el riesgo de acarreo de diversas partículas contaminantes al punto de concentración de la población. Por lo cual es importante que las autoridades pertinentes supervisen los sistemas de control de contaminantes de las empresas, y se monitoree de forma constante la calidad del aire, agua y suelos, para evitar la transmisión de agentes patógenos a la población mediante estas vías.
3. Resulta necesario establecer convenios entre gobierno y empresarios para establecer programas de reforestación con especies endémicas de la región con la finalidad de rescatar condiciones que permitan un mejor desarrollo entre la población y su ambiente, de esta forma que el costo social atribuido a los industriales no solo sea el económico, porque el capital de la población de mayor valor son sus recursos naturales.
4. La participación debe ser multi y transdisciplinaria en el análisis sobre los daños a la salud con una fuerte participación de la Geografía, Economía y Planificación Estratégica, en apoyo a la cuantificación de costos a la sociedad y evaluación sobre los recursos naturales, por las características en el proceso de producción este trabajo tienen un valor significativo, porque permite en primera instancia realizar un diagnóstico de las poblaciones, observando la vinculación de los factores precipitantes de acuerdo a las condiciones geográficas y como parte de la ejecución evaluando los costos económicos a la sociedad, determinando el nivel de salud y desarrollo regional.

5. Por lo anterior de acuerdo a las características geográficas del municipio de Tetla, se observa una relación de los factores climáticos y la presencia de las primeras diez causas de morbilidad y mortalidad, representando un costo económico a las familias, e impactando sobre el nivel de desarrollo de esta comunidad.
6. La necesidad de las poblaciones en desarrollo por sus características de dependientes, agota sus recursos naturales y los sistemas ambientales terrestres. En la actualidad las capacidades autorreguladoras de la atmósfera están siendo llevadas a sus límites. No es una sana política, para la humanidad, dejar la búsqueda de soluciones para el futuro o para cuando se hagan fuertemente necesarias. La atmósfera y los procesos que mantienen sus características no tienen tiempos de reacción muy rápidas comparadas con los periodos humanos. Se requieren soluciones a los problemas del adelgazamiento de la Capa de Ozono, al Calentamiento Global, a las alteraciones climáticas devastadoras, no es cuestión de años, ni siquiera décadas. Es por ello una preocupación que debe ser inmediata, no podrá esperarse a que los efectos se hagan demasiado claros, pues lo más seguro es que ya en ese momento sea muy tarde para buscar soluciones.
7. El proceso de planeación y Planificación (Evaluación AmbientalEstratégica) debe empezar utilizando la información climática, biológica y socio-económica existente, donde adicionalmente para la mayoría de los sitios se requiere de prospecciones para proveer información más exacta en la búsqueda de decisiones estratégicas y permitan además los diagnósticos requeridos para el proceso de la planificación, enfocándose principalmente en la información necesaria en tales procesos, utilizando las mejores herramientas para estos objetivos como son los sistemas de información geográfica, encuestas, cuestionarios, cartografía, sensores remotos, etc., con la participación de las localidades en la adquisición regional de información.
8. El ataque al Medio Ambiente por la mano del hombre se ha realizado desde múltiples ámbitos y de forma irreversible en muchos casos, observando una transición epidemiológica respecto a la aparición de la morbimortalidad en el área de estudio lo cual conlleva a implementar trabajos paralelos en diferentes rubros y de forma transdisciplinaria lo que requiere de investigaciones que nos profundicen sobre la causalidad y abordarla de fondo.
9. Finalmente, se considera que actualmente es necesario orientar la investigación para que sea posible entender mejor a) cómo los procesos socioeconómicos, la variabilidad climática y su impacto en la salud influyen en la *vulnerabilidad* actual y pueden incrementar *la vulnerabilidad futura*, b) cómo pudieran algunas reformas en el sector salud aumentar la capacidad adaptativa o de respuesta actual al riesgo climático y económico, y, muy importante, c) cómo puede hacerse la investigación en desarrollo regional más útil para este sector.

Bibliografía

- Aguilar, L., (1989). *Técnicas en geografía médica*. Editorial Limusa. México, D.F.
- Arniella, Pérez A., (2004). *Caracterización del impacto social de las investigaciones que realiza el geógrafo en salud pública*. Revista bibliográfica de geografía y Ciencias Sociales. Cuba.
- Béjar N. R., (1993). *“Población y desigualdad social en México”*. Centro Regional de Investigaciones multidisciplinarias, UNAM, México.
- Carrillo H. M., (2002). *“Estudios Regionales en México Selección de Teoría y Evidencia Empírica”*. Universidad de Puebla, México.
- Carrillo Huerta M., (2001a). *El análisis Económico y el Desarrollo Sustentable. Antecedentes y perspectivas en México*. Revista Regiones y Desarrollo Sustentable. Colegio de Tlaxcala, A.C. México.
- Carrillo H. M., (2001b). *“Manual de Introducción a la Economía”*. Colegio de Tlaxcala A.C. México.
- CONABIO, (1997). *Carta de Climas México*. Sistema de Koppen modificado por E. García escala 1:1,000,000.
- COPLADET, (2006). *Dirección de Informática y Estadística*. Unidad de Estadística datos proporcionados por: Coordinación General de Ecología del Gobierno del Estado.
- Flores G. S., (1995). *“Desarrollo Regional y Globalización Económica”*. Compilación. CIISDER- UAT Benemérita Universidad de Puebla.
- Fondo de Población de las Naciones Unidas, (1991). *“La población, los recursos y el medio ambiente”*. London.
- García, F. Juan Javier, (2006). El concepto de la sustentabilidad de los recursos naturales. Fundación para la conservación de las Especies y el Medio Ambiente. Fucema.org.ar.2006
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática), (2005). *“Sistemas de Cuentas Económicas y Ecológicas de México”*. 1998-2003, México.
- Iñiguez, L., (1994). *Espacio geográfico y salud de la población*. Memorias del 6º. Congreso Latinoamericano y 8º. Congreso Mundial de Medicina Social. México: Alames (Asociación Latinoamericano de medicina social).
- Myrdal, G., (1974). *“Teoría económica y regiones subdesarrolladas”*. Editorial Fondo de cultura económica. México.
- Organización Panamericana de la Salud. (1996). *Uso de los Sistemas de Información Geográfica en Epidemiología (SIG-EPI)* Boletín epidemiológico, Vol 17, No. 1.
- Ritter, W., (2006). Estudio integral de simulación y predicción de escenarios en sistemas ecológicos (visión energética) en *“el curso taller pensamiento sistémico”* [CD-Room], Mayo, Tlaxcala.
- Salinas Chávez, Eduardo; Middleton, John.(1998). La ecología del paisaje como base para el desarrollo sustentable en América Latina/Landscape ecology as a tool for sustainable development in Latin America.
- Sánchez L., (2005). Sistema de información Geográfica en el curso *“Sistemas de información para el desarrollo regional de Tlaxcala (SIDRET)”* [CD-Room], Mayo, Colegio de Tlaxcala, México.
- Sepúlveda, S., Rodríguez., A. Echeverri, R. y M. Portilla. (2003). El enfoque territorial del desarrollo Rural. IICA. San José, Costa Rica.