



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT
Área Académica de Ciencias de la Salud
Coordinación de la Maestría en Salud Pública

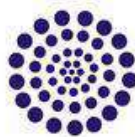
Evaluación de la vulnerabilidad en salud de los municipios de Nayarit ante los efectos del cambio climático

**TRABAJO RECEPCIONAL PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA
ÁREA: GERENCIA DE LOS SERVICIOS DE SALUD**

Aspirante: Daniela Hermosillo Hernández

Directora de TRT: Dra. Susana María Lorena Marceleño Flores

Trabajo realizado con el apoyo de una beca nacional de CONACYT



Julio 2020

AGRADECIMIENTOS

Gracias al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, a la Universidad Autónoma de Nayarit y la Maestría en Salud Pública por permitirme realizar este proyecto.

RESUMEN

Introducción. La salud humana está intrínsecamente vinculados al clima a través de un gran número de variables ambientales, sociales, ecológicas, económicas y procesos epidemiológicos, entre otras. Lo anterior hace que las personas y comunidades sean vulnerables a las amenazas de los fenómenos climáticos extremos. La vulnerabilidad es definida como la propensión o predisposición a ser afectado negativamente. Tal predisposición constituye una característica interna del elemento afectado; esta característica influye en la incapacidad de anticipar, afrontar, resistir y recuperarse de los efectos adversos de las presiones externas o los cambios. La medición de dicho fenómeno multidimensional se realiza a través de tres componentes que son la exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa del elemento vulnerable. Y la construcción de índices compuestos es un método utilizado para medir la vulnerabilidad de los sistemas expuestos. **Objetivo.** Evaluar la vulnerabilidad en salud ante los efectos del cambio climático. **Metodología.** Estudio de diseño exploratorio, transversal y ecológico. Se estudiaron 47 indicadores que luego fueron tratados estadísticamente para elaborar tres subíndices que posteriormente integraron el índice de vulnerabilidad. **Resultados.** Tepic tiene la población más expuesta. Acaponeta es el municipio con mayor sensibilidad, mientras que La Yesca es el que mostró tener menos sensibilidad. Tepic es el municipio con mejor capacidad de adaptarse, mientras que Jala es el menos adaptable de todo el estado. Finalmente, Tuxpan resultó ser el municipio más vulnerable, sin embargo; la situación del estado es poco favorable ya que cerca de la mitad de los municipios tienen alta vulnerabilidad de ser afectados por los efectos negativos del cambio climático. **Conclusión.** Este estudio permite evidenciar las inequidades en salud existentes en el estado y generar datos necesarios para planear medidas para anticipar y mitigar los impactos del cambio climático.

Palabras claves: Vulnerabilidad en Salud, Cambio Climático, Índice compuesto, Inequidades en Salud.

CONTENIDO

INDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
LISTADO DE ACRÓNIMOS	8
MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL.....	9
Vulnerabilidad	9
Clasificación de la vulnerabilidad	10
Vulnerabilidad social	12
Componentes de la vulnerabilidad	14
Vulnerabilidad y su efecto en la salud	18
Cambio climático y salud.....	21
Medición de la vulnerabilidad.....	27
Los índices como método para medir la vulnerabilidad	27
Diferencias conceptuales entre indicador e índice	30
Caracterización y localización del área de estudio.....	34
División política de Nayarit.....	36
Geografía	37
Clima en Nayarit	37
Temperatura en Nayarit.....	39
Hidrografía.....	44
Situación demográfica.....	46
Situación educativa	48
Situación social.....	48
ANTECEDENTES	49
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	53
JUSTIFICACIÓN	56
OBJETIVO GENERAL.....	58
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	58
METODOLOGÍA.....	59
Tipo de estudio y diseño general	59
Universo de estudio	59
Proceso de la metodología:.....	59
Procedimientos para garantizar aspectos éticos	61

Zona de estudio:.....	61
Definición de las Variables	62
RESULTADOS	77
Índice de Exposición	77
Índice de Sensibilidad.....	80
Índice de Capacidad Adaptativa.....	84
Índice de Vulnerabilidad	88
DISCUSIÓN.....	91
SESGOS Y LIMITACIONES.....	97
CONCLUSIÓN	98
Bibliografía	100

INDICE DE TABLAS	Página
Tabla 1. Ventajas y desventajas de la construcción de índices	29
Tabla 2. Temperatura media anual, por periodo, de acuerdo con la estación de medición.	39
Tabla 3. Temperatura media mensual por municipio	39
Tabla 4. Definición de variables	62
Tabla 5. Prueba de comunalidades del componente Exposición.	77
Tabla 6. Municipios de Nayarit ordenados de acuerdo con el valor de Exposición.	78
Tabla 7. Prueba de comunalidades del componente Sensibilidad.	80
Tabla 8. Municipios de Nayarit ordenados de acuerdo con el valor de Sensibilidad.	82
Tabla 9. Prueba de comunalidades del componente: Capacidad adaptativa.	84
Tabla 10. Municipios de Nayarit ordenados de acuerdo con el valor de Capacidad Adaptativa.	86
Tabla 11. Municipios de Nayarit ordenados de acuerdo con el valor de la Vulnerabilidad.	89

ÍNDICE DE FIGURAS	Página
Figura 1. Niveles de agregación de la información para la construcción de índices a partir de indicadores y datos crudos	32
Figura 2. Localización geográfica de Nayarit	35
Figura 3. División municipal del estado de Nayarit	36
Figura 4. Tipos de climas en Nayarit	38
Figura 5. Temperatura promedio por estación de medición	40
Figura 6. Distribución geográfica de la temperatura en Nayarit	41
Figura 7. Precipitación total promedio por municipio.	42
Figura 8. Distribución espacial de la precipitación	43
Figura 9. Corrientes y cuerpos de agua en Nayarit	45
Figura 10. Pirámide poblacional en Nayarit	46
Figura 11. Distribución porcentual de la población en Nayarit, de acuerdo con el municipio.	47
Figura 12. Mapa de la distribución de acuerdo con la Exposición por municipio.	79
Figura 13. Mapa de la distribución de acuerdo con la Sensibilidad por municipio	83
Figura 14. Mapa de la distribución de acuerdo con la Capacidad Adaptativa por municipio.	87
Figura 15. Mapa de la distribución de acuerdo con la Vulnerabilidad por municipio.	90

LISTADO DE ACRÓNIMOS

SIGNIFICADO	Siglas o acrónimo
Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático	IPCC
Organización de Naciones Unidas	ONU
Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático	INECC
Instituto Nacional de Estadística y Geografía	INEGI
Comisión de los Determinantes Sociales de la Salud	CDSS
Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social	CONEVAL
Centro Nacional de Prevención de Desastre	CENAPRED
Secretaría de Desarrollo Social	SEDESOL
Universidad Autónoma de Nayarit	UAN
Organización Mundial de la Salud	OMS
Programa de inclusión social	PROSPERA
Comisión Nacional Forestal	CONAFOR
Organización Mundial de la Salud	OMS
índice de Kaiser-Meyer-Olkin	KMO
Análisis de Componentes Principales	ACP
Sistemas de Información Georreferenciada	SIG

MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL

Vulnerabilidad

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), define la vulnerabilidad como la propensión o predisposición a ser afectado negativamente. Tal predisposición constituye una característica interna del elemento afectado; esta característica influye en la incapacidad de anticipar, afrontar, resistir y al mismo tiempo recuperarse de los efectos adversos de las presiones externas o los cambios. Por tanto, la vulnerabilidad es inherente a los sistemas sociales y ecológicos ocasionada por diversos factores y procesos (1).

La Organización de Naciones Unidas, afirma que la vulnerabilidad está presente en todos los niveles y dimensiones de la sociedad y forma parte integrante de la condición humana, por lo que afecta tanto a cada individuo como a la sociedad en conjunto. Esta misma institución define la vulnerabilidad como un estado de alta exposición a determinados riesgos e incertidumbres, aunado a una capacidad disminuida para protegerse o defenderse de ellos y afrontar las consecuencias que representan una adversidad (2).

Por otro lado, el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático manifiesta que la vulnerabilidad es el conjunto de condiciones físicas, sociales y económicas que influyen en la posibilidad de afectar a las personas, un sistema social y/o natural, por la ocurrencia de fenómenos naturales (3).

Por lo anterior, podemos decir que las personas vulnerables son aquellas que no tienen desarrollada la capacidad de anticipar, enfrentar, resistir o modificar sus comportamientos y características, ante aquellas situaciones que representan una amenaza, por lo que se encuentran en situación de riesgo. Al mismo tiempo que no tiene la capacidad de sobreponerse al impacto de los desastres ocasionados por distintos fenómenos.

Algunos procesos globales conducen significativamente al riesgo y están especialmente relacionados con la condición de vulnerabilidad; algunos de estos son el acelerado crecimiento de la población, el rápido e inapropiado desarrollo urbano, aumento de las inequidades socioeconómicas, además de las fallas en la gobernanza, entre otros (1).

De acuerdo con lo que señalado por Hurst, la protección de los individuos vulnerables requiere un enfoque de diagnóstico, que permita identificar el fenómeno que los perjudica, la o las causas que los vuelven vulnerables y los elementos o recursos que les proporcionan seguridad y protección; simultáneamente, identificar a las personas o instituciones que participan en el deber de proteger y salvaguardar a las personas vulnerables (4)

Clasificación de la vulnerabilidad

Wilches-Chaux propone dividir la vulnerabilidad global, en distintas categorías de vulnerabilidad, advierte además que cada una de ellas constituye apenas un ángulo particular para analizar el fenómeno global, y que cada una de ellas están estrechamente interconectadas entre sí. De esta manera, la vulnerabilidad se divide en (5):

- Natural: Todo ser vivo por el hecho de serlo, posee cierto grado de fragilidad ante las variantes de condiciones ambientales severas para el desarrollo de la vida.
- Física: Ubicación de los asentamientos de poblaciones humanas en zonas geográficas de riesgo (frente a terremotos, vulcanismo, inundaciones, etc.).
- Económica: pobreza y desigualdad, desempleo, inestabilidad laboral, imposibilidad o dificultad para acceder a los servicios de educación, de salud, inexistencia de control local sobre los medios de producción local.

- Social: insuficiente organización en la estructura social y cohesión interna de la sociedad para formar vínculos ente sus miembros y por lo tanto entre los conjuntos de estos, por falta de sentido de pertenencia y de propósito. Ausencia de liderazgo efectivo en la comunidad.
- Política: carencia de autonomía que tiene una comunidad para la toma de decisiones e incapacidad de una comunidad de formular soluciones a problemas con sus propios recursos intelectuales y materiales.
- Técnica: falta de implementación de recursos y conocimientos técnicos y tecnológicos que contribuyan en la planeación y organización de acciones para disminuir riesgos.
- Ideológica: la idea de que existen fuerzas sobrenaturales que ocasionan determinados desastres y que las personas nada pueden hacer ante estas adversidades, genera pasividad, fatalismo y poca o nula reacción contra las amenazas o riesgo, lo que provoca el aumento de la vulnerabilidad.
- Educativa: la discrepancia entre la academia y la realidad vuelve inoperante a la educación, ya que muchas de las veces no se contextualiza la información que se transmite al estudiante, por lo que carece de herramientas y conocimientos válidas para la cotidianidad.
- Cultural: Influencia de la personalidad de la población que se identifica con un modelo de sociedad; así como influencias de los medios de comunicación masiva frente a los riesgos.
- Ecológica: la destrucción masiva y acelerada de los recursos naturales ambientales por la acción del ser humano de manera directo o no, ha generado que los ecosistemas sean incapaces de autoajustarse internamente al mismo ritmo, y al mismo tiempo esto se torna riesgoso para las comunidades que los explotan o habitan.
- Institucional: Obsolescencia y la rigidez de las instituciones.

El ser humano es intrínsecamente vulnerable, fragilidad que le atribuye su condición humana (vulnerabilidad antropológica), esto en contraposición a otras especies o factores externos a él, sin embargo; puede ser vulnerable además desde un enfoque

socio-político, es decir, derivado de la pertenencia a un grupo, género, localidad, medio, condición socio-económica, cultural o ambiental que convierte en vulnerables a los individuos (6) .

Vulnerabilidad social

Araujo describe a la vulnerabilidad social como la vulnerabilidad de personas, hogares, grupos, etc., que constituyen una combinación de eventos, procesos o rasgos que entrañan adversidades potenciales para el ejercicio de los distintos tipos de derechos ciudadanos o el logro de los proyectos de las comunidades, los hogares y las personas, con la incapacidad de respuesta frente a la materialización de estos riesgos; y la inhabilidad para adaptarse a las consecuencias de la materialización de estos riesgos (7).

La vulnerabilidad, por lo tanto, es un fenómeno eminentemente social, de modo que, no es simplemente la exposición al riesgo (situaciones adversas), sino que entraña también incapacidad de la sociedad para responder y adaptarse a las amenazas existentes, debido a que está íntimamente relacionada con los procesos sociales que se desarrollan en las áreas propensas.

Es indiscutible que la pobreza es uno de los elementos que mayormente generan vulnerabilidad y muchos de los elementos que identifican a la pobreza coinciden con los de la vulnerabilidad, por tanto, existen puntos de encuentro entre estos dos conceptos o fenómenos.

Sin embargo, es importante señalar que la vulnerabilidad social no solo se refiere exclusivamente a la situación de pobreza como carencia de recursos materiales, ya que no solo las personas en esta condición pueden verse afectadas por los cambios ocurridos en una sociedad, sino que además se relaciona con la falta de capacidad y organización requerida para hacer valer sus derechos y mejorar la calidad de vida; falta de acceso a diversos bienes y servicios básicos, inestable situación

laboral, fragilidad institucional (a nivel de organismos intermedios y de acciones protectoras del Estado), precaria prestación de los servicios en salud, educación y previsión social, así como la ruptura o debilitamiento de la red de relaciones familiares, comunitarias y sociales, entre otras (7) (8) (9).

Vergara respalda este argumento al mencionar que la vulnerabilidad social está determinada por condiciones de vida caracterizadas por limitaciones estructurales relacionadas con el acceso al consumo, educación, empleo, vivienda, salud, seguridad social, así como insuficiente ingreso económico y poder adquisitivo real; en pocas palabras privación de los derechos humanos y constitucionales (10).

Otros factores que se han identificado y que pueden aumentar las condiciones de vulnerabilidad social son: la falta de acceso a recursos de información, conocimiento y tecnología; acceso limitado al poder político y a la representación, carencia de infraestructura pública de (vías de comunicación, hospitales, etc.). Otros factores cruciales son las inequidades y marginación social (11) .

Por tanto, las personas vulnerables son grupos de la población que, aunque no necesariamente se consideran pobres, se encuentran desamparados institucionalmente ya que el estado no contribuye a fortalecer ni cuidar las condiciones de bienestar a las que aspira la población, por lo que se hallan en una situación de fragilidad extrema e inestable frente a la que, cualquier eventualidad, cambio en el entorno económico, social o ambiental, puede conducirlos a una situación de pobreza o perpetuarlos en ella (10).

Así pues, la vulnerabilidad social es un fenómeno que atañe a diversas esferas de la vida de la sociedad, donde se establecen relaciones con factores sanitarios, culturales, políticos, económicos, urbanísticos y sociales.

Por lo anterior es importante determinar los factores o características que hacen vulnerables a una región, comunidad, a un grupo de personas o individuos con

respecto a otros, ya que los factores que convierten vulnerable a unos, no lo son para el resto. La vulnerabilidad depende críticamente del contexto, y los factores que hacen que un sistema sea vulnerable a un peligro estarán sujetos a la naturaleza del sistema y del tipo de amenaza en cuestión

Componentes de la vulnerabilidad

Se han reconocidos tres componentes o elementos para evaluar la vulnerabilidad. El primero de ellos es la exposición, seguido de la sensibilidad y por último la capacidad de adaptación.

La exposición es el término usado para referirse a la presencia (localización) de personas, viviendas, servicios y recursos ambientales, infraestructura, o bienes económicos, sociales, o culturales en lugares que pudieran ser afectados adversamente por eventos físicos y que de este modo son objeto de futuros potenciales pérdidas y daños (1). Dicho en otras palabras, la exposición es la condición de susceptibilidad que tiene el asentamiento humano de ser afectado por estar en el área de influencia de fenómenos peligrosos (determinados por la intensidad, frecuencia, duración y extensión espacial); y por su fragilidad física ante ellos (12).

Así mismo, el IPCC define la exposición como la presencia de personas, medios de subsistencia, especies o ecosistemas, servicios y recursos ambientales, infraestructura, o activos económicos, sociales o culturales en lugares que podrían verse afectados negativamente (13).

Por otro lado, la sensibilidad se define como el grado en que un sistema se ve afectado o modificado por factores estresantes internos o externos a él, ya sea de manera adversa o beneficiosa, además está determinada por las condiciones demográficas y ambientales de la región en cuestión (14) (15).

En sentido contrario, la capacidad adaptativa refleja la habilidad de los sistemas, sociedades, instituciones o personas para modificar sus características y comportamientos, de modo que puedan anticiparse o enfrentar de una mejor manera los factores que impulsan el cambio; al mismo tiempo que aprovechan las oportunidades y hacen frente a las consecuencias (16).

Así pues, la capacidad adaptativa se refiere a la concurrencia de todas las fortalezas, atributos y recursos disponibles que posee un individuo, comunidad, sociedad o sistema de organización, que puede ser usados para alcanzar metas establecidas. Esto incluye las condiciones y características que permite a la sociedad en general, el acceso y uso de los recursos naturales, sociales, económicos, psicológicos, culturales y políticos necesaria para reducir la vulnerabilidad y afrontar las consecuencias del desastre (1).

El aprendizaje, monitoreo, anticipación, y capacidad de repuesta; son los pilares esenciales que permite a los individuos, comunidades e incluso instituciones, aumentar su capacidad de adaptación ante diferentes circunstancias adversas (17).

La capacidad de adaptación con una perspectiva en salud incluye estrategias y acciones emprendidas en el presente pero planeadas de tal manera que tengan continuidad en el futuro para reducir posibles efectos adversos en la salud de la población.

Los medios y recursos (tangibles e intangibles) utilizados por las personas o comunidades para enfrentarse a los eventos productores de inestabilidad y que a su vez generan condiciones de bienestar; de manera regular suelen adquirir el nombre de activos o capitales. Es importante señalar que mientras se disponga de más activos, menor será la vulnerabilidad.

Los capitales se suelen clasificar en las siguientes categorías:

- *Capital financiero*, usualmente es señalado como el activo más importante, puesto que genera ingresos, ya sea de forma directa a través del trabajo asalariado o, indirectamente, mediante la producción de bienes y servicios. Por otro lado, dado que el sector sanitario tiene un fin social, es posible evaluarlo mediante la inversión económica destinada a los programas sociales y de salud; ya que estos inciden en la disminución de la desigualdad y la pobreza.
- *Capital humano*, considera principalmente la educación y salud de las personas, relacionándose directamente con la posibilidad de acceder a empleos de calidad, así como los conocimientos, habilidades y capacidades necesarias para que estos puedan ser alcanzados. Se relaciona además con los recursos humanos encargados de impulsar el acceso a las características previamente mencionadas.
- *Capital físico (recursos productivos o infraestructura)*, se considera, generalmente, la vivienda como el principal de ellos, ya que está muy ligada a la posibilidad de protección, por lo tanto, a la disminución de la vulnerabilidad. También son incluidos aquellos elementos arquitectónicos capaces de proveer los medios para proporcionar servicios en favor del bienestar, desarrollo social y sanitario.
- *Capital social*, entendido como los vínculos o características que facilitan la participación y cooperación activa de los individuos, instituciones o comunidades para el beneficio de la esta y que son el reflejo de la reciprocidad al interior de las comunidades, derivada de la confianza depositada en los lazos sociales y que por tanto permiten mejorar las condiciones para ser menos vulnerable.

- *Capital natural*, el cual corresponde básicamente al “stock” de activos medioambientales de que dispone una comunidad, tales como el suelo, el agua, bosques o minerales (18) (19) (20) (21).

Los tres componentes de la vulnerabilidad nos permiten responder a las siguientes tres preguntas; ¿a qué se es vulnerable?, ¿quién o qué es vulnerable?, y finalmente, ¿por qué es vulnerable? Lo anterior tiene como finalidad conocer las condiciones particulares que influyen en la vulnerabilidad de cada objeto de estudio.

Dar respuesta a la primera pregunta, permite reconocer la dinámica de interacción de los factores de riesgo que existentes en el escenario y la asociación geoespacial con el grupo poblacional, permitiendo estimar el grado de exposición, con base en la proximidad al espacio donde se manifieste el evento o la ubicación de zonas susceptibles a ser dañadas.

Determinar quién o qué es vulnerable, posibilita analizar las condiciones de sensibilidad de individuos, zonas o sectores, a partir de la caracterización del objeto de estudio, así como las relaciones que guarda con el peligro. Por último, la tercera interrogante, implica identificar los factores internos o externos que vuelven a los sistemas afectables, esto se logra al reconocer su capacidad de adaptación (22).

Mientras que una mayor exposición y sensibilidad significan mayor vulnerabilidad, la capacidad de adaptación modera la vulnerabilidad y por lo tanto está inversamente relacionado con la vulnerabilidad, ya que a través de ella se logra mitigar los impactos del desastre (14).

Por lo anterior la función de vulnerabilidad se representa de la siguiente manera:

$$\text{Vulnerabilidad} = (\text{exposición} + \text{sensibilidad}) - \text{capacidad adaptativa}$$

Vulnerabilidad y su efecto en la salud

La vulnerabilidad en salud se entiende como la desprotección de ciertos grupos poblacionales ante daños potenciales a su salud, lo que implica mayores obstáculos y desventajas frente a cualquier problema de salud debido a la falta de recursos personales, familiares, sociales, económicos o institucionales, en comparación con otros grupos de población (23).

Lo anterior implica que estas personas tienen menores posibilidades de alcanzar su máximo estado de salud en relación con otras, todo esto en función de sus características sociales, demográficas, económicas o geográficas; por lo que son estas mismas características las que en gran parte definirán a los grupos de personas vulnerables (24) (25). Es importante recalcar que esta situación, no es una condición natural ni predefinida, sino producto de un proceso sistemático y muchas veces cíclico.

Así pues, la vulnerabilidad en salud expresa las desigualdades sociales de distintos grupos de personas. Los denominados grupos vulnerables, no son vulnerables “per se”; son las condiciones sociales en las que viven las que definen su condición de vulnerabilidad. (26).

Sin excepción alguna, las sociedades se estratifican de acuerdo con el género, origen étnico o racial, nivel de educación, ocupación y clases socioeconómicas. Eso implica que se creen ventajas y desventajas dentro de todos los grupos sociales y entre ellos. Cuando las desventajas se perpetúan de manera gradual y progresiva conducen a la marginalización y a una vulnerabilidad distribuida desproporcionadamente entre los beneficiados y los desfavorecidos (27) (28).

Por lo anterior, se puede decir que la vulnerabilidad en salud es una situación dinámica y contextual que resulta de la conjunción de varios determinantes sociales que interactúan de forma específica favoreciendo el deterioro de la salud de los individuos.

Estas condiciones son los denominados determinantes sociales de la salud, que son definidos como las circunstancias en que las personas nacen, crecen, viven, trabajan y envejecen, incluido el sistema de salud. Esas circunstancias son el resultado de la distribución desigual del dinero, el poder y los recursos a nivel mundial, nacional y local, que depende a su vez de las políticas adoptadas (29). Por lo tanto, la mala distribución del poder, el prestigio y los recursos entre los grupos de la sociedad es la causa de las inequidades sociales y en términos de impacto a la salud, la vulnerabilidad está fuertemente vinculada a la inequidad (30).

Las inequidades en salud se refieren a las diferencias sistemáticas en el estado de salud entre diferentes grupos socioeconómicos (31). Por lo que se describen como diferencias innecesarias y evitables, pero además también se considera injustas. Para describir una situación como inequitativa, la causa debe ser examinada y juzgada como injusta comparada con lo que está sucediendo en el resto de la sociedad (32). Estas diferencias o variaciones pueden medirse a partir de indicadores de salud.

Las inequidades en salud poseen tres características distintivas, que cuando se combina producen variaciones en el estado de salud de los individuos. Estas características son; sistemáticas, producidas socialmente (y por lo tanto modificable) e injustas (31).

Se considera sistemática ya que las diferencias en los patrones que se presentan en la salud de las personas no son distribuidas aleatoriamente, pero muestran un patrón consistente a través de la población.

La producción social de este fenómeno se refiere a que, a diferencia de la determinación biológica, estas no están establecidas de manera natural e inmodificable, si no que al ser los procesos sociales los que generan estas diferencias, entonces son susceptibles a revertirse por medio del esfuerzo acordado por parte la sociedad. Y finalmente se manifiesta que son injustas al ser generadas y mantenidas por acuerdos sociales que atentan contra la justicia.

La buena salud de las personas exige no solo el acceso a los servicios de salud, sino también actuar sobre los determinantes sociales de la salud; ya que si bien, el sistema de salud es uno más de los determinantes sociales de salud, no es el más relevante ni por sí solo puede reducir las desigualdades sociales en salud (33).

Desde el modelo de los determinantes sociales de la salud y el enfoque de equidad, es fundamental identificar a los grupos que presentan mayores dificultades para disfrutar de la atención sanitaria y de salud, lo anterior, en igualdad de condiciones que el resto de la población (34).

En efecto, tan estrecha es la relación que existe entre las características sociales en una comunidad y la salud de sus miembros, que la equidad en la salud representa un importante marcador de progreso de la sociedad; es decir, una sociedad que cubra las necesidades en salud de sus miembros de forma equitativa probablemente será una sociedad con un alto nivel de salud poblacional y social (35).

Cambio climático y salud

La salud humana y el bienestar están intrínsecamente vinculados al clima a través de un gran número de variables ambientales, sociales, ecológicas, económicas y procesos epidemiológicos, entre otras (30) (36).

Lo anterior toma relevancia cuando reconocemos que la vulnerabilidad ante el cambio climático no es solo producto de la exposición física de las comunidades a este evento u otros peligros relacionado con él, sino que es también, el producto del contexto políticos, económico y social de los hogares y comunidades.

Se ha reconocido que los seres humanos están expuestos directamente a los cambios del clima a través de los patrones cambiantes de este e indirectamente a través de cambios en la cantidad y calidad del aire, el agua y los alimentos disponibles; los ecosistemas, la agricultura, los medios de vida e infraestructura, etc. Estas exposiciones pueden causar la muerte, discapacidad y sufrimiento, por lo que aumenta la vulnerabilidad de las personas y al mismo tiempo reduce la capacidad de los individuos y los grupos de adaptarse al cambio climático. (37).

El cambio climático es definido como una alteración en el estado del clima que puede ser identificado por cambios en la media o en la variabilidad de sus propiedades, que persisten por un periodo extendido, típicamente décadas. Este proceso se puede presentar debido a procesos naturales internos o fuerzas externas como los efectos de la actividad humana. Las manifestaciones de estos cambios se observan en la alteración de la frecuencia, duración, intensidad, extensión espacial de los eventos climáticos e hidrometeorológicos extremos como olas de calor, fuertes precipitaciones, sequías y ciclones tropicales, entre otros (1).

Es importante diferenciar este fenómeno de otro que es la variabilidad climática, este último regularmente es usado para denotar desviaciones en las estadísticas climáticas sobre un periodo de tiempo dado (mes, temporada o año) cuando es comparado con estadísticas a largo plazo del mismo periodo, en cualquier escala

espacial, más allá de eventos climáticos individuales (38). Por lo tanto, la variabilidad del clima es medida por estas desviaciones, las cuales son usualmente denominadas anormales.

Estos cambios en los patrones del clima y sus manifestaciones, provocan impactos climáticos y desastres que son definidos como aquellas consecuencias (en término de alteraciones) del cambio climático en los sistemas naturales o humanos; y son estos impactos, el resultado de la combinación de riesgos, amenazas y la vulnerabilidad que presente el sistema en el cual suceda un evento, así como de la magnitud, el valor y la cantidad de los bienes expuestos (39) (5).

Así pues, el término de riesgo se refiere a cualquier fenómeno de origen natural o humano que signifique un cambio en el medio ambiente que ocupa una comunidad determinada que sea vulnerable a ese fenómeno. Mientras que la vulnerabilidad determina la intensidad de los daños que produzca la ocurrencia efectiva del riesgo sobre la comunidad. Como amenaza (para una comunidad) se considera la probabilidad de que ocurra un riesgo frente al cual esa comunidad particular es vulnerable (40) (41).

Entonces se puede decir que, el riesgo es el resultado de la conjugación de dos condiciones: amenaza y vulnerabilidad de un sistema expuesto (una población, por ejemplo). Para que un evento o fenómeno sea considerado riesgoso; la zona en donde se presente deberá encontrarse ocupada por una comunidad vulnerable a este fenómeno. Ahora bien, para que sea visto como una amenaza, dependerá de la probabilidad de que ocurra en dicha comunidad. Y finalmente la magnitud con que se manifieste el fenómeno, aunado al grado de vulnerabilidad que tenga la población a dicho fenómeno, determinará que se convierta en un desastre y su nivel de impacto.

Desde la visión de la construcción social del desastre, estos son multicausales, desde fallas institucionales, hasta causas de índole socioambiental y

socioeconómicas, por lo que se puede entender entonces como un proceso social resultado del riesgo y de la vulnerabilidad y como producto del impacto de eventos extremos en la población pasiva, que en la mayoría de las ocasiones ocurren de manera inesperada y súbita; que pueden llegar a causar muertes, sufrimiento y alteraciones en la salud de las personas, hablando únicamente desde una visión antropocéntrica (42) (43).

México tiene características geográficas que lo ubican como uno de los países más vulnerables a los efectos del cambio climático, su localización entre dos océanos, su latitud y relieves lo hacen estar particularmente expuesto a fenómenos hidrometeorológicos que amenazan constantemente al país y que, en muchas ocasiones, culminan en desastres devastadores. Además, la vulnerabilidad de la población a extremos del clima es grande y es la lluvia el elemento climático de mayor importancia en las actividades socioeconómicas en este país (44) (45).

Además, en las décadas recientes, la temperatura del planeta ha superado el promedio de variación que se ha observado en los últimos 1 000 años y la tasa del aumento se está acelerando a nivel global (46). La temperatura promedio de la superficie del planeta aumentó 0.85°C del año 1880 al 2012, sin embargo; de este último año al 2018 se ha experimentado un incremento mayor de 1.5°C en al menos una de las estaciones anuales (47).

Así mismo, en 2019, la temperatura media mundial superó en 1.1 ± 0.1 °C los niveles preindustriales. Es probable que el año 2019 haya sido el segundo más cálido desde que existen registros de mediciones instrumentales. Los últimos cinco años han sido los cinco más cálidos de los que se tiene constancia, y el último decenio (2010-2019) ha sido el más cálido del que se tienen datos. Desde la década de 1980, cada decenio sucesivo ha sido más cálido que cualquiera de los precedentes desde 1850 (48).

La literatura desarrollada en torno al cambio climático ha establecido una relación positiva entre aumento en la temperatura promedio de la tierra y la intensidad y frecuencia de eventos extremos de origen hidrometeorológico, es decir, sequías, tormentas, huracanes, olas de frío y de calor (42).

Existe la posibilidad que las exposiciones proyectadas relacionadas con el cambio climático afecten el estado de salud de millones de personas alrededor del mundo, especialmente en aquellas con baja capacidad para adaptarse. El aumento de la desnutrición a consecuencia de la carencia alimentaria en algunos sectores de la población y las consecuencias derivadas de ello, incremento en el número de lesiones, enfermedades y defunciones como consecuencia del aumento de la temperatura y ondas de calor, inundaciones, aumento en la intensidad y frecuencia de ciclones tropicales, incendios y sequías; aumento en la incidencia de enfermedades diarreicas y cardio-respiratorias, además de alteración en la distribución geográfica de algunas enfermedades transmitidas por vectores, son algunos ejemplos de cómo el cambio climático se vincula negativamente con la salud de los individuos (49).

Como se menciona anteriormente, se espera que esta variación en el clima además de agravar los riesgos existentes en la salud de las personas genere otros nuevos. Es decir, los daños a la salud de las poblaciones no solo se limitan a daños físicos, sino que también tiene efectos crónicos en la salud mental de los individuos debido a las consecuencias de los desastres naturales ocasionados por la variabilidad climática. La depresión y ansiedad son los trastornos comúnmente asociados a estas situaciones; la severidad de estos y el tiempo que se prolonguen dependerán a su vez de múltiples factores. En este mismo sentido, literatura demuestra que son las personas mayores, las mujeres, las personas menos educadas y pobres los que más sufren estas afecciones (50) (51).

Las variantes de las temperaturas extremas del clima se establecen a partir de las medidas promedio, mínimas y máximas diarias presentadas durante el día y la

noche de una región; y son definidas de manera local, debido a que varían de zona a zona por las diferencias en el promedio de cada región (44).

Estas afectan directamente la salud al comprometer la habilidad del cuerpo para regular su temperatura interna, que a su vez puede desencadenar una serie de consecuencias en la salud como espasmos por deshidratación, agotamiento, insolación e hipertermia en presencia de calor extremo, e hipotermia y congelación en presencia de frío extremo. Además, puede generar un deterioro en la condición de salud de los pacientes que padecen enfermedades crónicas como enfermedades cardiovasculares, respiratorias, cerebrovasculares, diabetes y renales (52) (53).

Se ha encontrado que un incremento en la frecuencia e intensidad de las ondas de calor incrementa el riesgo de mortalidad y morbilidad en las personas, principalmente en los grupos de personas que superan los 65 años, siendo las enfermedades cardiovasculares, respiratorias y cerebrovasculares las principales causas de defunción; esto a su vez depende de la severidad de las ondas de calor y del estado de salud de la población afectada (54) (55). Se ha observado un aumento de la mortalidad durante los días más calientes con respecto a la temperatura media diaria en varias regiones (1).

Además de los adultos mayores, otro grupo vulnerable al impacto de las altas temperaturas son las personas que trabajan en espacios al aire libre, los atletas y las personas involucradas en actividades realizadas en espacios exteriores, debido a que no tienen la posibilidad de suspender las actividades. También los niños, las mujeres embarazadas, las personas con limitaciones de movilidad y/o cognitivas, tienen un mayor riesgo de resultados de salud adversos por el aumento de las temperaturas pero en general frente a cualquier evento climático extraordinario (56) (57).

Se ha evidenciado un aumento en los problemas de salud mental asociados al aumento de la temperatura ambiental. Por un lado, se ha observado que las

personas que presentan algún tipo de enfermedad mental tienen mayor riesgo de sufrir golpes de calor, además se ha registrado un aumento en los incidentes de violencia doméstica, robos, asaltos, violaciones, así como comportamientos suicidas; aumento del consumo y abuso de alcohol y drogas (58).

También, los cambios en la temperatura del clima afectan la distribución de las enfermedades transmitidas por vectores (37), se ha estimado una mayor distribución geográfica y un aumento en la severidad de estas enfermedades, asociadas al incremento de la temperatura (1).

La mayor evidencia de la asociación entre cambio climático y enfermedades infecciosas es la emergencia y reemergencia de enfermedades vectoriales y zoonóticas en numerosas regiones del planeta. Ha ocurrido un cambio en la manifestación epidemiológica de numerosas afecciones, tales como la malaria, el dengue y la fiebre chikungunya, las cuales emergen y reemergen en áreas donde hasta hace poco tiempo se consideraban erradicadas. A medida que las temperaturas globales aumentan y se alteran los patrones de lluvias, los mosquitos transmisores de estas enfermedades expande su hábitat hacia mayores latitudes y altitudes, afectado a un mayor número de personas. Ejemplo de esto es que para el año 2015 entre 50 y 100 millones de personas fueron afectadas anualmente por el *Aedes aegypti*, vector responsable de transmitir el dengue (59).

Las sequías por su parte, contribuyen en el aumento de las enfermedades transmitidas a través del agua, provocado por la disminución de la cantidad y calidad de este recurso natural, además del incremento de problemas nutricionales, enfermedades respiratorias y de salud mental (60) (61).

En contraparte, las inundaciones provocadas por huracanes o tormentas pueden causar muertes y lesiones físicas aumentando el impacto a la salud pública. También existe un riesgo de desplazamiento geográfico de la población, que a su vez puede provocar la interrupción de los cuidados médicos, por lo tanto agravar la salud de los pacientes con enfermedades crónicas y en el caso de las mujeres

dificultar el acceso a los servicios de salud reproductiva y métodos anticonceptivos, además de suspensión en la atención prenatal en el caso de las mujeres embarazadas; daños económicos, entre otros (51) (62).

Un efecto tardío de este fenómeno son también las enfermedades infecciosas como diarrea, fiebre tifoidea y otras enfermedades gastrointestinales. Una de las causas de esto es que el agua o los mantos de donde esta es extraída es contaminada por el efecto de la inundación. Además, provocan que los contaminantes industriales o medioambientales se dispersen, y por consiguiente, la contaminación del agua, el suelo y los alimentos (1) (63).

La mortalidad asociada a las inundaciones está relacionada en particular con ahogamientos, ataques de corazón, hipotermia, traumatismos y accidentes relacionados con vehículos (55).

En este mismo sentido el aumento continuo del nivel del mar también contribuye, haciendo que las poblaciones ubicadas en la zona costera que no se encuentran protegidas sean cada vez más vulnerables a inundaciones (54) (64).

Medición de la vulnerabilidad

Los índices como método para medir la vulnerabilidad

La evaluación de la vulnerabilidad es un proceso mediante el cual se determina el grado de susceptibilidad al daño de un elemento o grupo de elementos expuestos ante una amenaza particular, contribuyendo al conocimiento del fenómeno a través de interacciones de dichos elementos con el ambiente peligroso. Este tipo de evaluaciones se diferencia de otros (evaluación del riesgo, por ejemplo) al considerar en sus análisis la capacidad del sistema o elemento para resistir o absorber el impacto de un evento que signifique una amenaza (65).

Aunque existen diferentes métodos y enfoques para evaluar la vulnerabilidad, la selección de un método particular es determinado por el contexto, el propósito y la escala de análisis, así como por la disponibilidad de datos apropiados (14).

Monterroso menciona que hay una diversidad amplia de metodologías para evaluar la vulnerabilidad, pero de manera general se agrupan en dos tipos. El primero, son los métodos econométricos, que permiten caracterizar la vulnerabilidad de determinado lugar. Este tipo de método ha sido aplicado principalmente en agricultura y en áreas económicas, comúnmente para hacer estimaciones sobre el nivel de pobreza y desarrollo de los hogares, haciendo uso de información socioeconómica. Sin embargo, este tipo de evaluación es criticado ya que no es suficiente para capturar completamente todas las dimensiones de la vulnerabilidad; aunque otros autores afirman que no existe una medida única que pueda hacerlo (66).

El segundo método, es por medio del uso de indicadores, en el que se considera un grupo o combinación de indicadores y evalúan la vulnerabilidad a través de índice, promedios o pesos ponderados del grupo de indicadores. Este enfoque puede ser aplicado a cualquier escala (hogar, municipio, región, nacional), lo que permite hacer comparaciones a través del tiempo, además de proporcionar una valiosa información al permitir monitorear tendencias y explorar marcos conceptuales.

La principal limitante de estos métodos es su incapacidad de capturar la complejidad temporal y social de los sistemas evaluados. La aplicación de índices es limitada por su subjetividad en la selección de indicadores y la asignación de ponderaciones y peso, la disponibilidad de información y la dificultad de probar o validar los resultados. Otra crítica a este método es que la sintetización suele venir acompañada de considerable pérdida de datos y de una presentación poco transparente de los datos primarios. Sin embargo, si el índice ha sido diseñado apropiadamente, es capaz de resumir apropiadamente toda la información relevante del fenómeno estudiado (66) (67) (68).

Tabla 1. Ventajas y desventajas de la construcción de índices

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Permiten resumir información de fenómenos complejos y multidimensionales para facilitar su comprensión, así como ayudar en la toma de decisiones respecto al tema. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los datos que producen puede derivar en políticas inadecuadas si el proceso de elaboración del índice no fue el correcto (falta de rigor científico y técnico) o se malinterpreten los resultados.
<ul style="list-style-type: none"> • Son fáciles de interpretar ya que conjuntan la información contenida en varios indicadores independientes (sin desestimar a estos últimos). 	<ul style="list-style-type: none"> • Posibilita que se generen conclusiones políticas simplistas. Es por lo que deben ser usados en combinación con los subindicadores para que esto no suceda.
<ul style="list-style-type: none"> • Promueve el uso de mediciones cuantitativas para la evaluación y monitoreo de los fenómenos o unidades analizados a lo largo del tiempo 	<ul style="list-style-type: none"> • Debido a que el proceso de construcción de índices involucra el juicio científico de los investigadores durante varias etapas de la elaboración, puede dar lugar a índices arbitrarios o poco justificados. Es por esto que los juicios deben estar basados en sólidos principios estadísticos o conceptuales.
<ul style="list-style-type: none"> • Permite la comparación entre unidades de análisis. 	<ul style="list-style-type: none"> • La información que generan puede derivar en políticas inapropiadas si algún principio o criterio es ignorado por la dificultad de su cuantificación a través de indicadores.
<ul style="list-style-type: none"> • Facilitan la comunicación de los resultados a un público diverso, permitiendo que los fenómenos estudiados se visibilicen para su análisis y comprensión, además de ser objeto de debate social. 	<ul style="list-style-type: none"> • Puede ocultar fallas graves en algunas dimensiones del fenómeno y, por lo tanto, aumentar la dificultad para identificar la acción correctiva adecuada
<ul style="list-style-type: none"> • Constituyen un soporte analítico para el diseño, aplicación, evaluación y redición de cuentas de políticas públicas. 	

Tabla de elaboración propia con datos de Saisana y Tarantola (2002), Nardo, Saisana, Saltelli y Taratola (2005) y Gómez-Limón y Arriaza (2005).

Diferencias conceptuales entre indicador e índice

Antes de continuar, es importante hacer una distinción entre algunos términos, ya que estos incluso han creado confusión dentro de los mismos expertos en el tema. Por un lado, los indicadores simples que están constituidos por la combinación de dos o más datos, y estos son a su vez convertidos en índices (o también llamado indicadores sintéticos o indicadores compuestos) mediante una función matemática que sintetiza o simplifica los atributos y pesos de múltiples variables, con la finalidad de ofrecer una explicación general o resumida de aquello que está siendo evaluado (69).

Además, se puede decir que un indicador es un signo típicamente medible, que expresa una característica cuantitativa o cualitativa del objeto de análisis y que permiten hacer juicios sobre la condición pasada o actual del sistema evaluado, e hacer proyecciones hacia el futuro. También ayuda a medir el cumplimiento de un criterio (70) (71).

En este mismo sentido, Gallopín afirma que en el sentido más general, un indicador es un signo; ya que la semiótica (la ciencia general de los signos), define como signo a aquello que se refiere a otra cosa (referente) y que sirve para comunicar (72) (73).

Sin embargo, en un nivel más operativo, los indicadores son variables (no valores). Una variable es una representación operativa de una característica de un sistema, definida en términos de un procedimiento específico de una medición u observación; no obstante toda variable tiene un significado que va más allá de su valor nominal, o más allá de lo que se obtiene directamente de las observaciones, sino que el significado de la variable o de sus valores específicos, surge a partir de la interpretación que se hace de ellas y que asigna un significado a las variables de acuerdo al tiempo y al espacio del contexto (72).

Por lo tanto, se puede decir que los indicadores son variables que resumen y simplifican información importante, visibilizan y cuantifican fenómenos multidimensionales de interés público, pero además comunican información relevante de un espacio y tiempo determinado, reflejando una realidad por medio de información o datos sobre la dimensión de los problemas que ayuda a reconocer alternativas de bienestar (74) (72) (75).

Sus principales funciones son:

- Apreciar condiciones y tendencias
- Comparar entre lugares y situaciones
- Evaluar condiciones y tendencias en relación con metas y objetivos
- Permitir una alerta temprana
- Anticipar condiciones y tendencias futuras (76)

Y deben de tener las siguientes características:

- Disponibilidad: los datos básicos para la construcción del indicador deben ser de fácil obtención y sin restricciones.
- Simplicidad: el indicador debe ser de fácil elaboración. Se priorizan aquellos previamente elaborados por los sistemas de información sanitaria o medioambiental existentes y operativos.
- Validez: capacidad para medir aquello para lo que ha sido proyectado o identificado. En este caso, el mayor peso reside en la validez de constructo que refleja el grado en que la medición se corresponde con los conceptos teóricos referentes al fenómeno a estudiar.
- Especificidad: capacidad de medir lo que realmente se desea medir, solo depende del fenómeno a medir.
- Confiabilidad: los datos utilizados para la construcción del indicador deben ser fidedignos (fuentes de información validadas, contrastadas y fiables).

- Sensibilidad: capacidad de medir los cambios, identificar las distintas situaciones de salud aún en áreas con distintas particularidades. Se busca con ello, diferentes resultados si cambian las condiciones en mediciones repetidas (74).

Como anteriormente se menciona, un índice es la agregación de un conjunto de indicadores simples que da evidencia o indicios de un problema multifacético utilizando métodos matemáticos. Su principal objetivo es cuantificar y simplificar la información del conjunto de indicadores de manera que sea comprensible para todo tipo de público (77).

Estos permiten representar de manera simplificada y resumida un concepto multidimensional en un índice con base en un modelo conceptual subyacente que puede ser de carácter cualitativo o cuantitativo (según el estudio) y se construye como función de dos o más variables. Los autores señalan que para la construcción de un índice es necesario dos condiciones básicas: a) la definición clara del atributo que se desea medir (da sustento conceptual) y b) la existencia de información confiable para poder realizar la medición (otorga validez) (78)

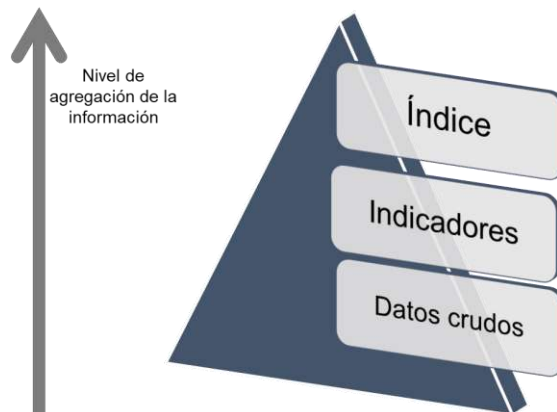


Figura 1. Niveles de agregación de la información para la construcción de índices a partir de indicadores y datos crudos

Tomado de Magaña V. (2012) Guía Metodológica para la Evaluación de La Vulnerabilidad Ante Cambio Climático, pág. 27.

La característica más relevante que se le puede atribuir a los índices es la de resumir e integrar, en un valor, numerosos aspectos que pueden estar interrelacionados de manera estadística. Además de ser capaces de facilitar la comparabilidad entre unidades de análisis y su evolución. Como desventaja se puede mencionar que si el índice no está bien construido e interpretado éste puede proveer de mensajes confusos y no bien definidos. Por lo que distintos autores afirman que la utilidad que tenga un índice se basa en la comparabilidad que pueda tener, ya sea con respecto al tiempo, midiendo su evolución, o con respecto a valores de referencia (78).

En condiciones ideales; debido a la complejidad de los sistemas y la cantidad de los datos existentes, el número de indicadores usados para la construcción de índices debería ser reducido al mínimo, considerando la inclusión de indicadores intersectoriales para de esta manera sintetizar la información en un dato sencillo desarrollado con propósitos específicos.

En la literatura sobre índices se enfatiza que la selección del conjunto de indicadores apropiados no es una tarea fácil, dado que ello demanda el entendimiento de cómo funciona el sistema o fenómeno que se quiere explicar, y esto no siempre es posible cuando se trabaja con el medio ambiente. Por ello, la selección de indicadores obedece no sólo a la interpretación que el científico y la sociedad hagan de una realidad, de por sí compleja, sino también a la disponibilidad de la información en un marco analítico que la interprete (69).

Por esto, es importante señalar que un índice se caracteriza no únicamente por el proceso, sino al resultado cuando se compara con una meta que ha sido previamente establecida; ya que los índices no son un fin, más bien son una herramienta para realizar procedimientos continuos de medición o comparación y deberían ser vistos como un punto de partida para iniciar el debate y atraer el interés público y foco de atención a temas de que requieren especial cuidado debido a la problemática que estos abordan (79).

Así pues, los indicadores convertidos en índices pueden llevar a una cuantificación de la vulnerabilidad y de su dinámica. Es común el uso de indicadores relacionados con factores físicos, sociales y económicos para caracterizar la vulnerabilidad (22).

Los índices capturan la multidimensionalidad de la vulnerabilidad de forma comprensible, por lo tanto, son necesarios para el proceso de toma de decisiones dado que proveen de información sobre donde se encuentran las regiones y personas más vulnerables. La identificación de zonas de vulnerabilidad permite además conformar sistemas proactivos enfocados en proteger a la población y es un prerrequisito para la formulación e implementación de políticas que puedan promover el desarrollo equitativo y sustentable (66).

A pesar de las críticas a este método, es indiscutible su importancia y necesidad ya que permite estudiar fenómenos complejos como la vulnerabilidad, posibilitando su comprensión y monitorización a lo largo del tiempo.

Caracterización y localización del área de estudio

El nombre oficial de Nayarit es, Estado Libre y Soberano de Nayarit, es uno de los treinta y un estados, que, en conjunto con la ciudad de México, conforman los Estados Unidos Mexicanos. Su capital es la ciudad de Tepic.

Está ubicado en el oeste del país, colinda al norte con Sinaloa y Durango; al este con Durango, Zacatecas y Jalisco; al sur con Jalisco y el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico y Sinaloa. También le pertenecen la zona insular de las islas Marías, la isla Isabel, las Tres Marietas y el Farallón La Peña (80).

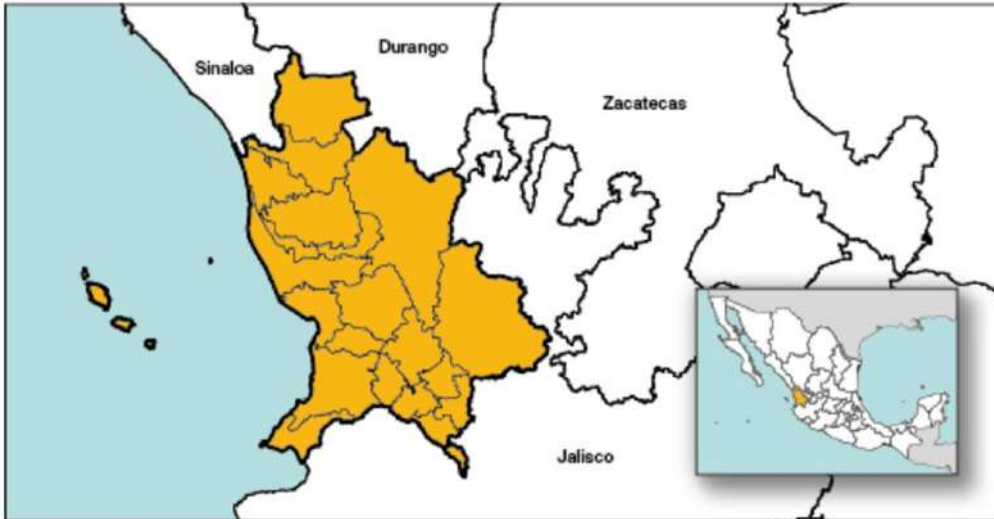


Figura 2. Localización geográfica de Nayarit

Con 1 181 050 hab. en 2015 es el cuarto estado menos poblado de México. Tiene una extensión territorial de 27 815 km², los cuales representan el 1.4% de la superficie del país lo que lo posiciona en el noveno estado menos extenso del país. La entidad posee 296 km de litorales, es decir el 2.7% del total nacional (81).

El estado se divide en 20 municipios que se enlistan a continuación y se pueden observar en la figura 3 (82):

- Acaponeta
- Ahuacatlán
- Amatlán de Cañas
- Bahía de Banderas
- Compostela
- El Nayar
- Huajicori
- Ixtlán del Río
- Jala
- La Yesca
- Rosamorada
- Ruiz
- San Blas
- San Pedro Lagunillas
- Santa María del Oro
- Santiago Ixcuintla
- Tecuala
- Tepic
- Tuxpan
- Xalisco

División política de Nayarit

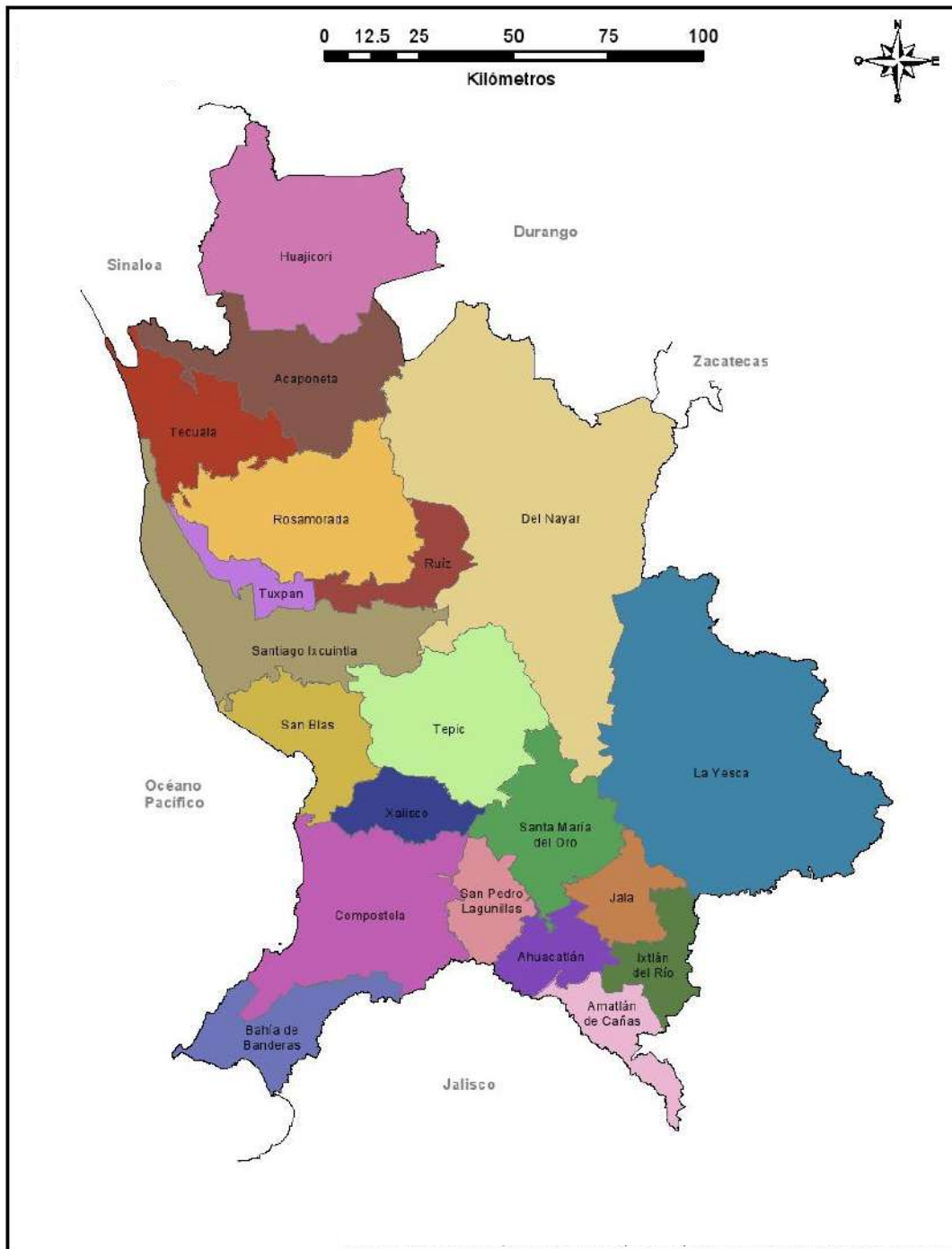


Figura 3. División política del estado de Nayarit

Geografía

Nayarit está situado en la región occidente del territorio nacional, en las coordenadas Al norte 23°05'04", al sur 20°36'12" de latitud norte; al este 103°43'15", al oeste 105°45'37" de longitud oeste (83).

Las elevaciones principales son el Cerro del Faro, Mesa de la Yerba y la Sierra del Pinabete con una altitud de 2 760 msnm, 2 520 msnm y 2 500 msnm respectivamente (83).

Clima en Nayarit

La temperatura media anual del estado es de 25 °C, las temperaturas mínimas promedio son alrededor de 12 °C en el mes de enero y las máximas promedio puede ser ligeramente mayores a 35 °C durante los meses de mayo y junio (84).

Los principales climas presentes en el estado son: Cálido húmedo con abundantes lluvias en verano, Cálido subhúmedo con lluvias en verano; Semicálido subhúmedo con lluvias en verano con presencia en el 60.61% del territorio estatal, seguido del clima Templado subhúmedo con lluvias en verano presente en 30.97% de la superficie del estado y finalmente Semiseco muy cálido y cálido. Las lluvias se presentan en el verano durante los meses de mayo a septiembre, la precipitación media del estado es de 1 100 mm anuales (84).

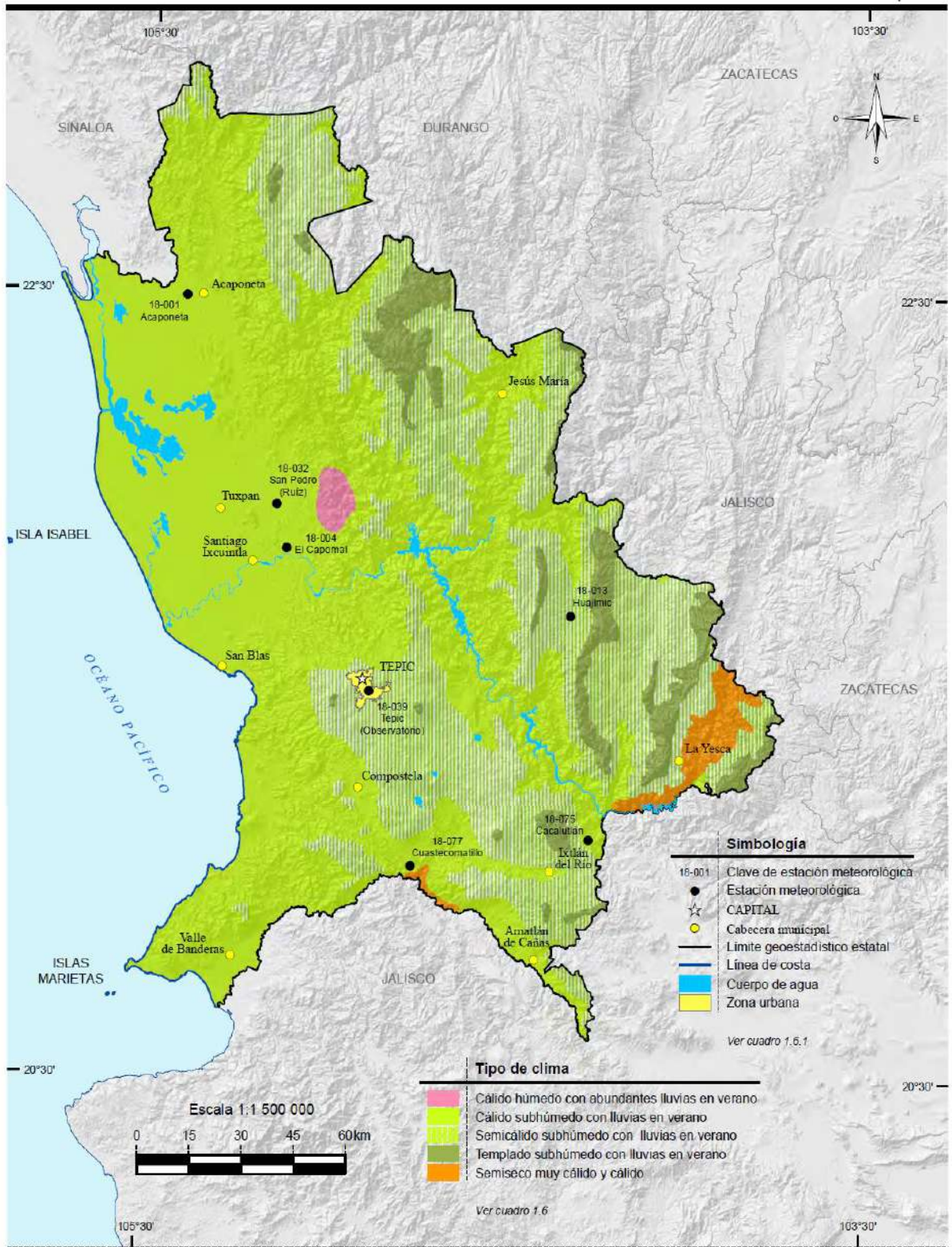


Figura 4. Tipos de climas en Nayarit

Fuente. Anuario estadístico y geográfico de Nayarit, INEGI. 2017.

Temperatura en Nayarit

En Nayarit existen siete estaciones meteorológicas; Acaponeta, Cacalutlán, San Pedro (Ruíz), Cuastecomatillo, Tepic, Huajimuc y El Capomal (83).

Tabla 2. Temperatura media anual, por periodo, de acuerdo con la estación de medición.

Temperatura media anual (Grados Celsius)				
Estación	Periodo	Temperatura promedio	Temperatura del año más frío	Temperatura del año más caluroso
Acaponeta	De 1947 a 2016	23.7	19.5	27.6 R/
Cacalutlán	De 1994 a 2016	24.5	23.6	24.8
San Pedro (Ruíz)	De 1978 a 2016	23.5	19.6	27.1
Cuastecomatillo	De 1984 a 2016	22.9	19.2	24.6
Tepic (Observatorio)	De 1977 a 2016	21.7	20.1	24.0
Huajimuc	De 1980 a 2014	19.4	17.0	21.5
El Capomal	De 1980 a 2016	24.4	19.2	27.7

Tabla 3. Temperatura media mensual por municipio

Temperatura media mensual (Grados Celsius)													
Estación Concepto	Periodo	Mes											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Acaponeta	2016	22.8	25.8	24.8	26.7	30.0	30.5	30.1	29.9	29.9	30.6	28.6	19.9
Promedio	De 1947 a 2016	18.4	18.7	20.0	22.6	25.8	28.0	27.4	27.2	26.8	25.9	23.2	19.9
Año más frío	1988	12.0	14.1	14.7	18.1	20.9	24.5	24.5	24.5	24.2	23.0	18.7	14.9
Año más caluroso	2015 R/	24.9	25.4	24.8	27.5	27.8	31.5	30.4	30.3	30.1	29.7	28.3	19.9
Cacalutlán	2016	19.1	23.0	24.6	26.1	29.0	28.2	25.2	25.5	26.1	25.5	22.9	22.3
Promedio	De 1994 a 2016	20.8	22.1	23.8	26.1	28.1	27.9	25.7	25.7	25.6	24.6	22.7	21.0
Año más frío	2010	19.4	19.1	22.1	24.4	27.8	28.2	25.3	26.5	25.7	23.4	21.1	19.6
Año más caluroso	2012	20.8	21.1	24.4	25.9	28.7	28.3	24.9	25.7	25.8	26.5	24.1	21.8
San Pedro (Ruíz)	2016	25.5	24.3	24.0	26.2	29.0	29.0	28.9	28.6	28.3	29.0	27.5	24.4
Promedio	De 1978 a 2016	18.1	19.0	20.4	22.5	25.3	27.6	26.8	26.5	26.4	25.9	22.9	20.4
Año más frío	1993	16.0	14.4	14.5	16.2	19.7	23.4	23.8	23.7	23.5	23.0	19.7	17.2
Año más caluroso	2016	25.5	24.3	24.0	26.2	29.0	29.0	28.9	28.6	28.3	29.0	27.5	24.4
Cuastecomatillo	2016	19.1	22.2	21.8	23.8	25.8	26.7	25.5	25.7	26.0	26.0	24.1	21.9
Promedio	De 1984 a 2016	18.8	19.7	21.1	23.0	25.1	26.3	25.2	25.1	25.0	24.4	22.0	19.5
Año más frío	1993	14.7	14.1	16.4	20.5	22.5	24.7	22.8	22.7	22.5	22.1	12.1	15.7
Año más caluroso	2015	21.7	21.4	22.0	23.6	25.8	27.4	26.3	27.7	26.8	26.6	24.9	20.9
Tepic (Observatorio)	2016	19.1	22.1	21.1	23.8	25.9	26.2	24.3	25.6	25.8	26.1	22.6	20.7
Promedio	De 1977 a 2016	18.0	18.7	19.8	21.8	23.4	24.6	23.4	24.2	24.1	23.3	20.7	18.7
Año más frío	1977	16.8	17.3	17.8	19.5	21.3	22.5	22.5	22.5	23.3	21.4	19.7	16.9
Año más caluroso	2009	20.7	23.3	24.7	22.3	24.5	25.8	26.0	26.1	28.7	24.5	22.4	18.8
Huajimuc	2014	14.6	15.5	18.8	19.5	18.9	22.2	22.8	20.6	20.2	19.6	19.7	17.1
Promedio	De 1980 a 2014	14.2	15.1	17.0	19.4	22.2	23.5	22.6	22.5	22.6	20.9	17.6	15.2
Año más frío	1993	10.8	10.3	13.5	16.6	21.5	22.5	21.5	21.2	20.8	19.7	14.4	10.9
Año más caluroso	2011	15.7	16.5	19.0	20.3	23.9	26.7	24.9	26.4	25.8	22.1	19.0	17.7
El Capomal	2016	24.7	25.8	26.0	26.2	30.3	30.4	30.7	29.5	27.5	28.4	27.1	25.2
Promedio	De 1980 a 2016	20.3	20.7	21.3	23.2	26.0	28.3	27.3	27.1	26.8	26.3	24.0	21.4
Año más frío	1991	15.3	15.6	15.4	16.4	19.2	23.0	22.9	22.1	22.4	21.4	18.9	17.8
Año más caluroso	2016	24.7	25.8	26.0	26.2	30.3	30.4	30.7	29.5	27.5	28.4	27.1	25.2

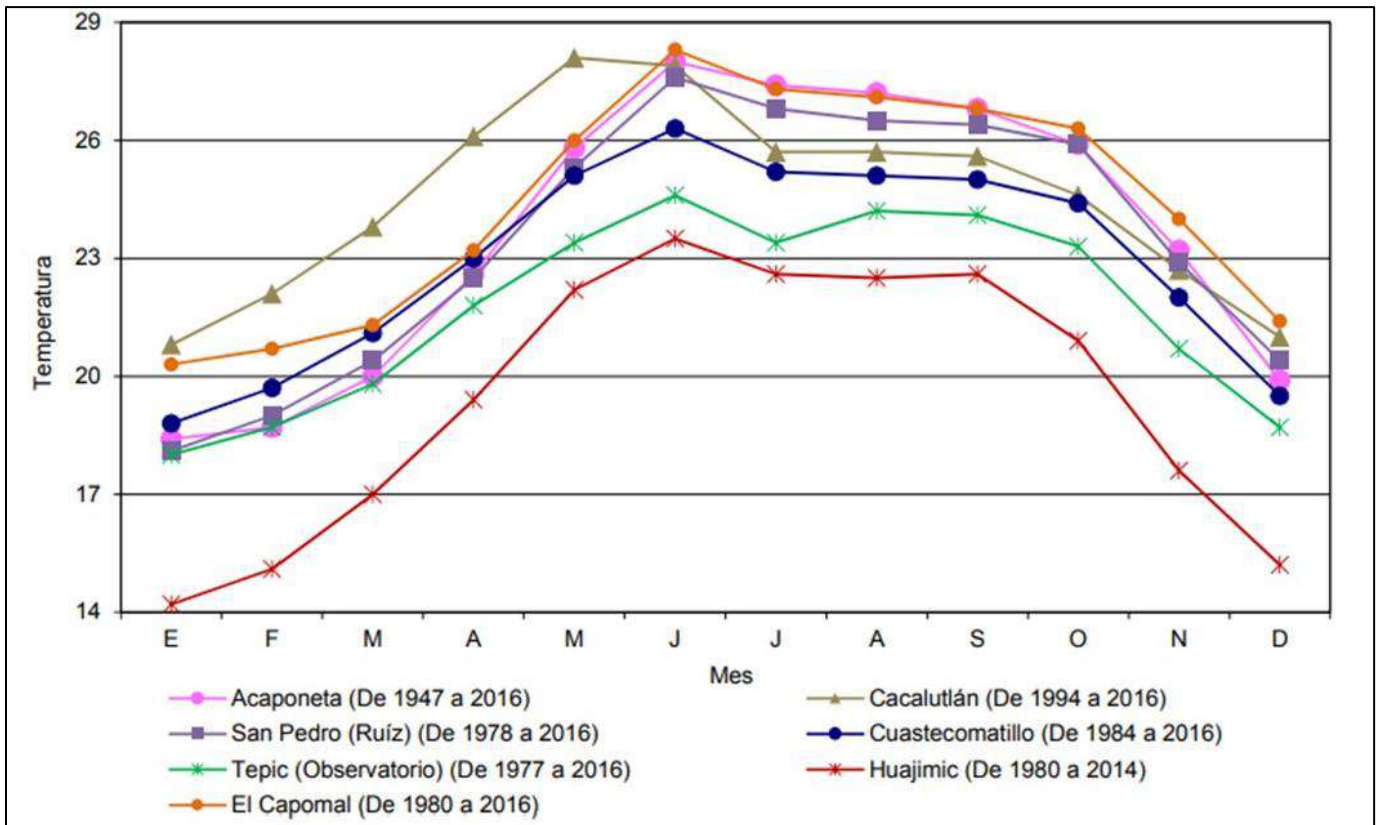


Figura 5. Temperatura promedio por estación de medición (Grados Celsius)

Fuente: Anuario estadístico y geográfico de Nayarit, INEGI. 2017.

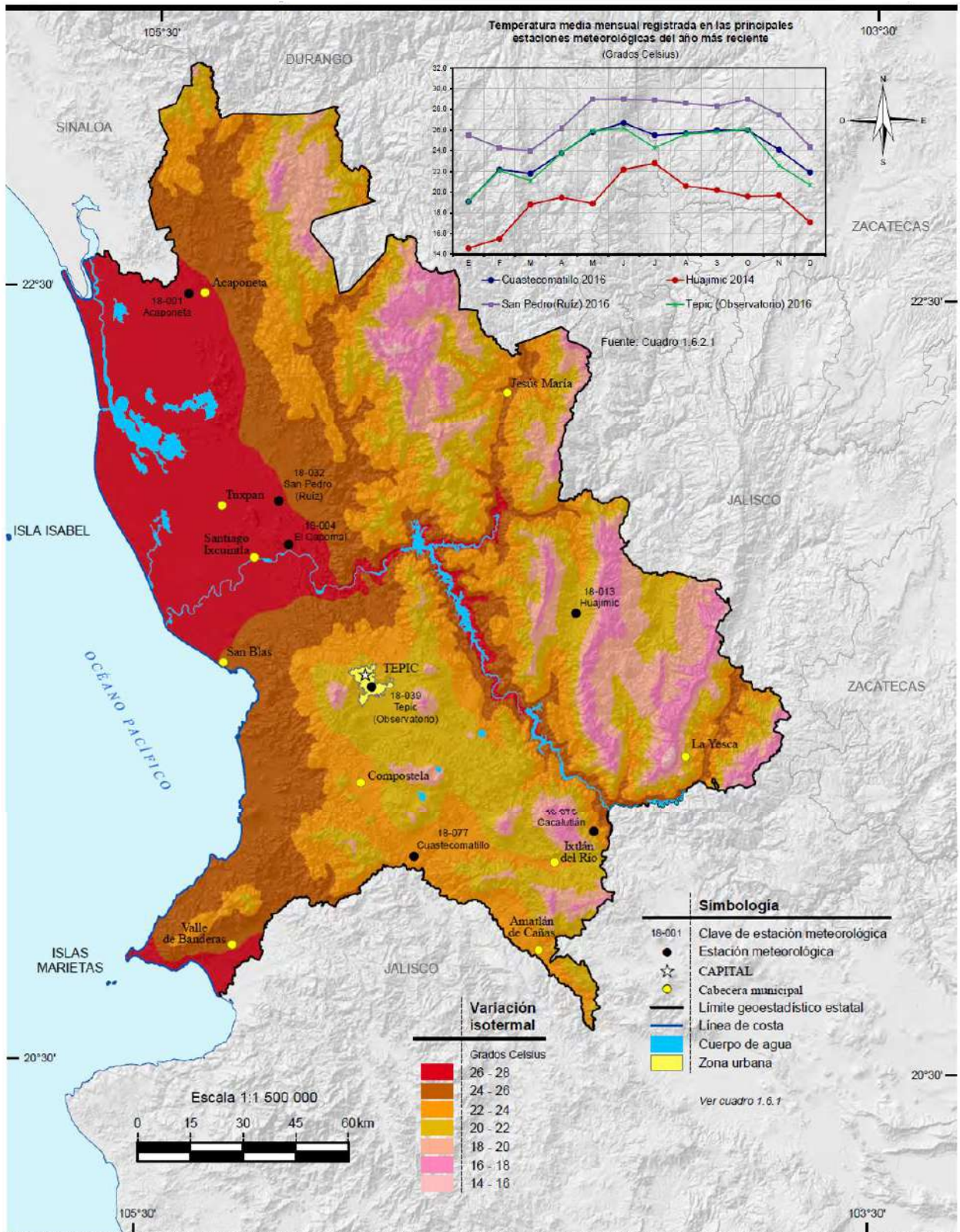


Figura 6. Distribución geográfica de la temperatura en Nayarit

Fuente: INEGI. Anuario estadístico y geográfico de Nayarit, 2017.

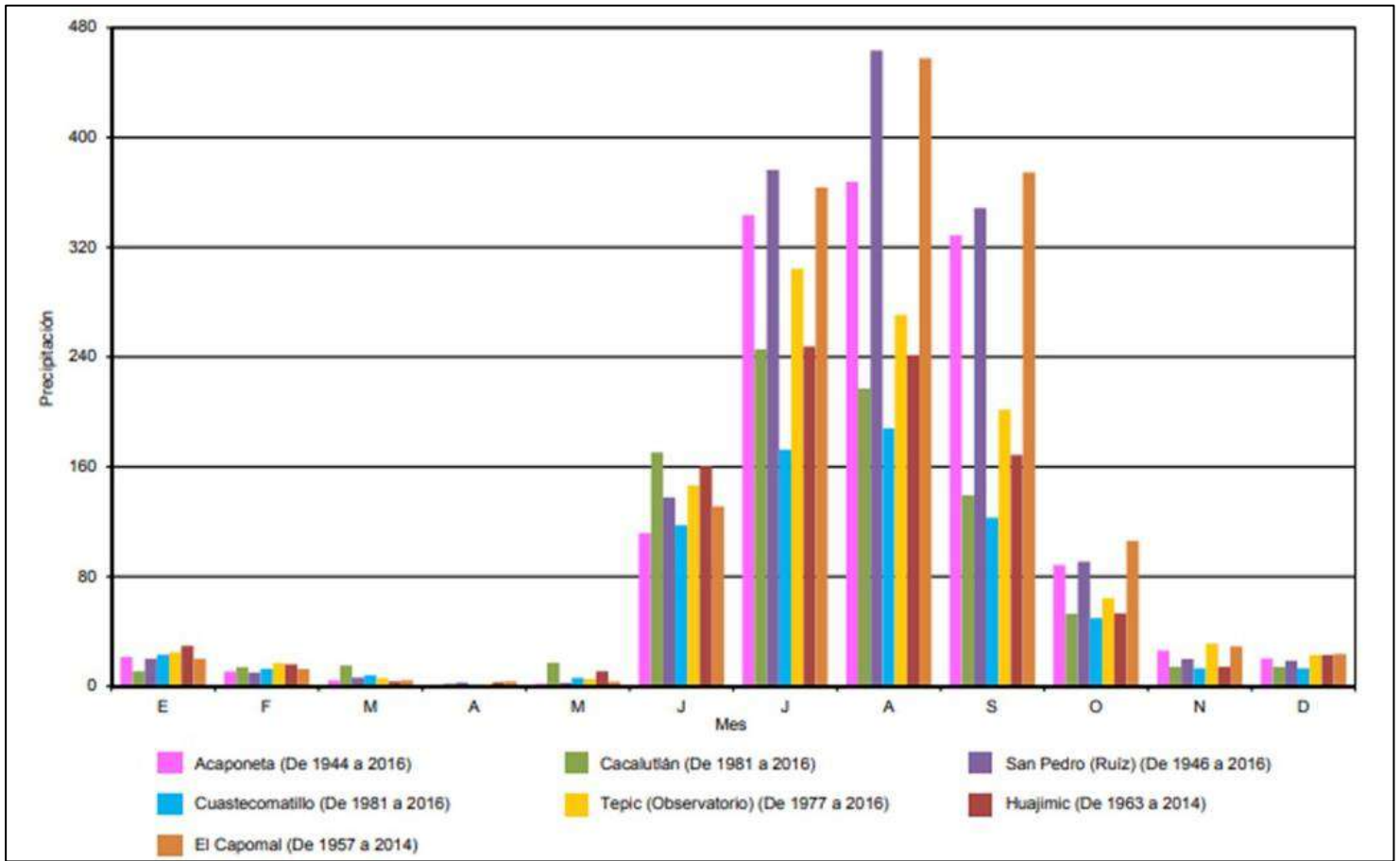


Figura 7. Precipitación total promedio por municipio (Milímetros)

Fuente: Anuario estadístico y geográfico de Nayarit, INEGI. 2017.

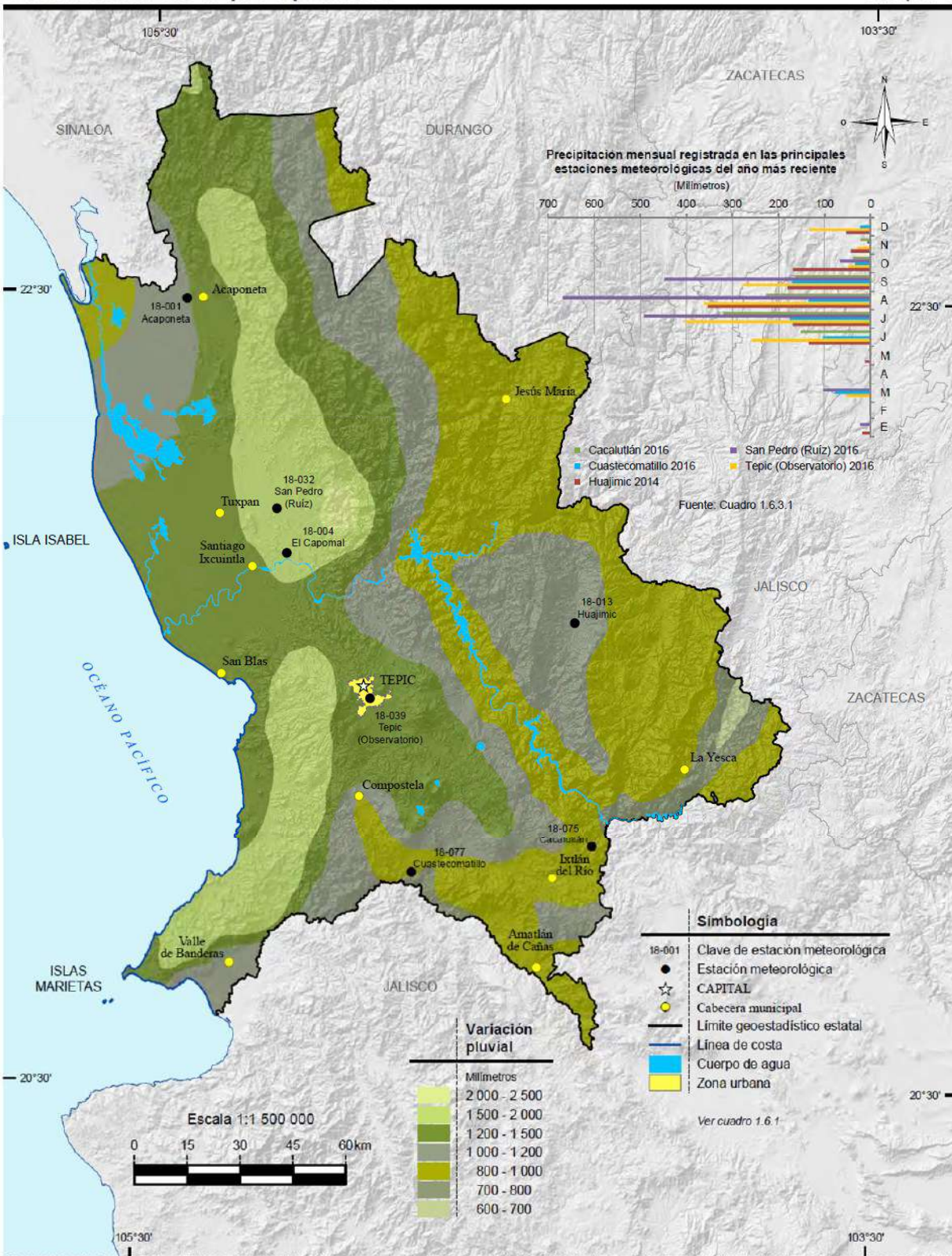


Figura 8. Distribución espacial de la precipitación

Fuente: Anuario estadístico y geográfico de Nayarit, INEGI. 2017.

Hidrografía

Las corrientes hidrológicas de Nayarit son los ríos: Ameca, Grande de Santiago, San Pedro Mezquital, Acaponeta, Cañas y otros menos importantes como el río Bolaños, el Huaynamota y el Chapalagana; y además el estero de Teacapán y Cuautla (83).

Existen también las aguas estuarinas de laguna de Agua Brava, laguna de Mexcaltitán y laguna de El Pescadero y en la parte sur se encuentran la laguna de Santa María del Oro, la laguna de Tepetiltic y la laguna de San Pedro (83).

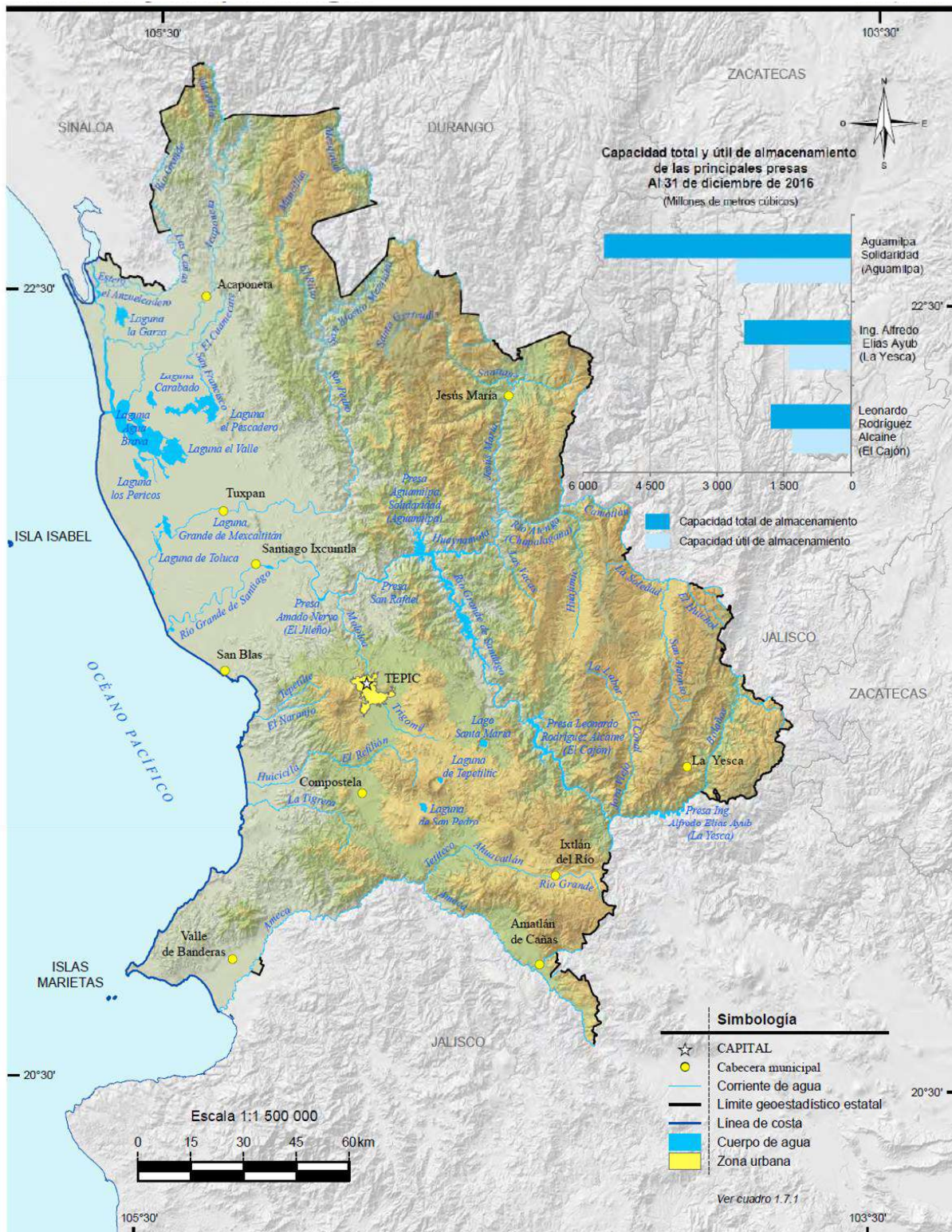


Figura 9. Corrientes y cuerpos de agua en Nayarit

Fuente: Anuario estadístico y geográfico de Nayarit, INEGI. 2017.

Situación demográfica.

Para el año 2010, en el estado había 99 hombres por cada 100 mujeres, además 1 de cada 100 habitantes del país vivían en Nayarit. También en ese año, el estado tenía una densidad de población de 39 habitantes por kilómetros cuadrado (80).

La población en el estado de Nayarit tiene una alta natalidad y la población en general es joven. Como se observa en la pirámide poblacional, se calcula aproximadamente que el 49.6% de la población son hombres, y el 50.4% son mujeres. Posteriormente, podemos observar la distribución porcentual de los habitantes, por municipio, teniendo mayor concentración en Tepic, Bahía de Banderas, Santiago Ixcuintla y Compostela, mientras que San Pedro lagunillas es el menos poblado (85).

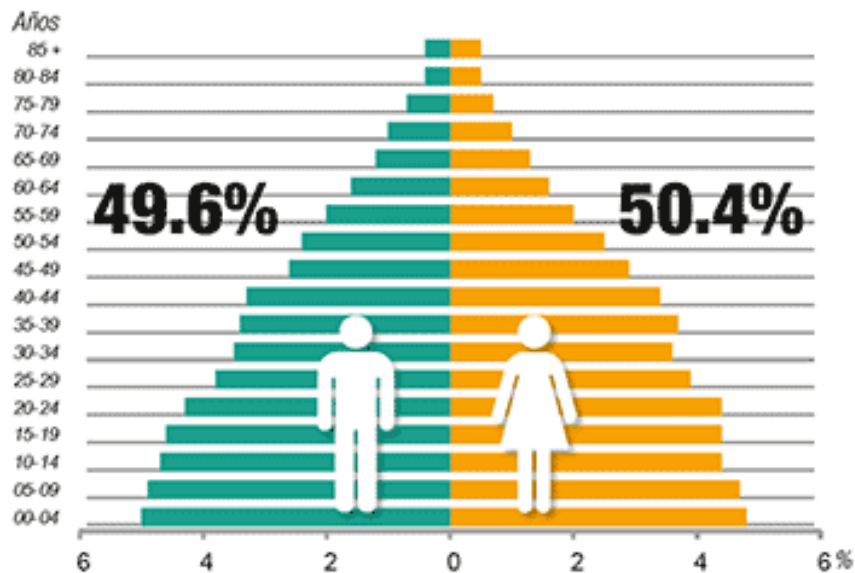


Figura 10. Pirámide poblacional en Nayarit

Tomado de: Encuesta intercensal 2015, INEGI.

Estas tendencias son importantes ya que marcan las proyecciones que se tienen en la fuerza laboral, el reemplazamiento y proyección de la población económicamente activa, así como la carga en los servicios de salud, al padecer los adultos mayores de multi patologías. (85)

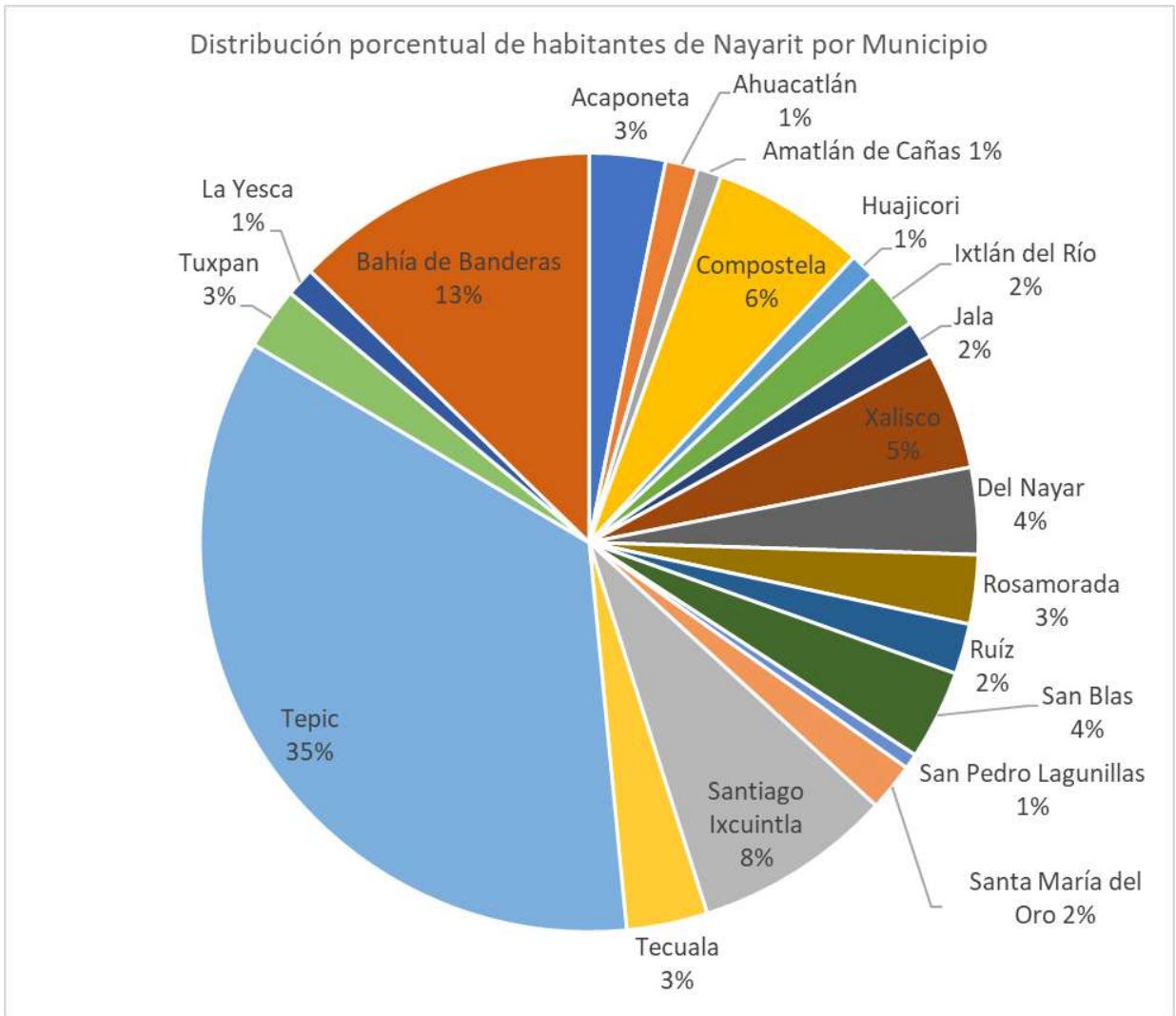


Figura 11. Distribución porcentual de la población en Nayarit, de acuerdo con el municipio.

Situación educativa

Posteriormente, se establece que la educación es uno de los determinantes más relacionados con la salud, ya que permiten obtener distintas herramientas y habilidades para el cuidado del propio individuo, así como de la familia, y paralelamente, se establece una relación entre el grado de estudios y el acceso a mejores trabajos, por lo tanto, mejor economía. En el año 2018, existía un 17% de rezago educativo en la entidad (86)

Nayarit ocupa la posición número 19 a nivel nacional en temas de escolaridad con en 9.2 años cursados en promedio (población de 15 años y más), que significa poco menos de tercer año de secundaria. Además 5 de cada 100 personas de 15 años u más, no saben leer ni escribir (80) (87)

El 95% de la población de Tepic sabe leer y escribir, además el promedio de escolaridad en este municipio es de 10.2 años, mientras que en El Nayar tan solo son 4.5 años y el 65.8 % de su población sabe leer y escribir (80).

Situación social

Después, la pobreza, es uno de los indicadores sociales más relacionados con el desarrollo y la proyección en salud. Por lo tanto, las poblaciones más pobres tienden a presentar peores resultados sanitarios en comparación con las más ricas.

En el año 2018, en Nayarit el 34.8% de la población se encontraba en situación de pobreza y 5.9 en condición de pobreza extrema, 17.2% de la población carecía de acceso a los servicios básicos en la vivienda. En el año 2012, 62 de cada 100 personas mayores de 14 años (37 hombres y 25 mujeres) eran económicamente activas, de las cuales 59 de cada 100 estaba ocupadas (86) (80).

ANTECEDENTES

La construcción de índices permite la representación y cuantificación de los distintos espacios que envuelven la vida de las poblaciones, y a través de la historia, distintos autores y organizaciones han creado y perfeccionado distintos métodos para poder comparar y estratificar estas variables sociales.

El índice de desarrollo humano es un ejemplo claro y su concepción data de 1990 bajo la dirección del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Este se define como el proceso mediante el cual se amplían las oportunidades del ser humano. En principio, estas oportunidades pueden ser infinitas y cambiar con el tiempo. Sin embargo, a todos los niveles del desarrollo, las tres más esenciales son disfrutar de una vida prolongada y saludable, adquirir conocimientos y tener acceso a los recursos necesarios para lograr un nivel de vida digno.

En su aplicación práctica, parte de la necesidad de medir los resultados de distintas políticas públicas y sociales de los países, ya que a pesar de los avances en tecnología y el crecimiento económico de ellos se establecía cada vez más que la desigualdad ponía en evidencia el incumplimiento del papel del Estado como garante del acceso a los servicios, en especial el de la salud.

Por lo tanto, la selección de estos indicadores para interpretar una realidad resulta imperativo, ya que para obtener un índice sintético se debe tomar el respaldo teórico de cada uno de los datos, su relación con el fenómeno estudiado y su validación matemática. Para este índice en particular se tomaron en cuenta indicadores como la esperanza de vida, la alfabetización y escolarización, así como el producto interno bruto (88).

Otro ejemplo es el índice del logro general de los sistemas de salud propuesto por la Organización Mundial de la Salud, este índice se crea a partir de datos relacionados con el estado de salud y enfermedades específicas de la población,

su distribución geográfica, la distribución de la riqueza, el acceso a los servicios de salud y la expectativa de vida en la niñez (89).

En Latinoamérica, Sena y colaboradores, construyeron en 2017 un índice para evaluar el riesgo de los desastres naturales a nivel municipal, y las implicaciones centradas en el sistema de salud en Brasil. Dicha investigación centro su atención en la capacidad estatal para entender los peligros locales, medir la exposición de las poblaciones y estratificar la vulnerabilidad de los municipios. En particular, el estudio se acentúa en la resiliencia, es decir la capacidad de las poblaciones o sistemas de anticipar, absorber, acomodar o recuperarse de los efectos de un evento o situación adversa (60).

Otro estudio relacionado, que utiliza este método para la medición de la vulnerabilidad urbana en caso de desastres naturales fue descrito por Rasch en 2015, quien evaluó 1276 municipios en Brasil a través de indicadores como el nivel económico, el desarrollo humano, nivel educativo, localización de pozos naturales, densidad poblacional, presupuestos en protección civil, entre otros. En este estudio se encontró que el 22% de los municipios se encontraban en alta vulnerabilidad (90).

En 2012, Monterroso expone un método de la evaluación de la vulnerabilidad en la agricultura en México, ante el cambio climático y define los componentes de vulnerabilidad. La sensibilidad (grado en que un sistema es potencialmente modificado o afectado por un disturbio), exposición (grado de estrés sobre una unidad particular de análisis) y capacidad adaptativa (característica de un sistema de enfrentar los efectos de exposición al implementar medidas que ayuden a disminuir o mitigar los posibles impactos) (91).

Posteriormente, en 2014, este mismo autor publica los resultados de la evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático en el sector agrícola, en el cual establece un modelo para organizar la capacidad adaptativa, al proponer agruparlos en

distintos *capitales*, es decir, establecer una etiqueta de acuerdo con la categoría correspondiente a mitigar un eje del problema; establece una flexibilidad del número y categorización y propone al menos cuatro: el capital humano, social, financiero y natural (92).

Así, Amaral y Azavedo en 2015 proponen la cuantificación de la vulnerabilidad mediante índices a través de la perspectiva socioambiental y las condiciones climáticas y por otro lado bajo la perspectiva de los determinantes sociales de la salud; este último a través del índice de vulnerabilidad social y el índice de vulnerabilidad en salud (93).

Tiburcio y Correa en 2012 realizan un análisis de la vulnerabilidad bajo la perspectiva socioambiental en una microrregión de Perú incluyendo datos de indicadores socioeconómicos, epidemiológicos y climáticos, esta investigación demostró que el 30% de los municipios se encontraba en alta vulnerabilidad. Se señala que las principales limitaciones del estudio fue la obtención de datos en unidades tan pequeñas y se recomienda incluir los elementos de alimentación, disponibilidad del agua y la mortalidad asociada a desastres (94).

Por otro lado, bajo la perspectiva de los determinantes sociales de la salud Duran realiza en 2017 un análisis de las condiciones de vulnerabilidad social, económica, física y ambiental en el territorio colombiano, descrito como vulnerabilidad total permitiendo establecer la vulnerabilidad como un fenómeno multicausal y de connotación espacial, facilitando la toma de decisiones con relación al cambio climático (95).

En la actualidad, existen muy pocos índices que relacionen directamente las variables de cambio climático y de salud, sino que esta última se considera dentro de la vulnerabilidad social. Ferreira, Dini y Ferreira en 2006 realizan un análisis de la vulnerabilidad social total en Brasil, en el que se utilizan variables sanitarias como acceso a los servicios de salud, número de clínicas disponibles, morbilidad y

mortalidad, y se comparan con el tipo y cantidad de miembros de familia, marginación, nivel económico, entre otros (96).

En 2014 Ibararán presenta su trabajo de medición de la vulnerabilidad ante desastres hidrometeorológicos extremos en el cual utilizó datos como los daños (pérdidas humanas por región), ocurrencia de eventos extremos, tipo de relieve geográfico, temperatura promedio, degradación de suelos, rezago social e institucional, entre otros; se determinó que los estados más vulnerables eran Tamaulipas, San Luis Potosí, Sinaloa, Hidalgo y Yucatán (97).

Finalmente, se reconoce que la operacionalización de los espacios geográficos cobra una vital importancia a la hora de la creación de políticas públicas, en particular cuando hablamos de fenómenos extremos como los desastres naturales.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El cambio climático pone en riesgo a las poblaciones humanas al aumentar el riesgo de pérdidas económicas, inseguridad alimentaria, riesgos a la salud, pérdida de recursos naturales, daños a los medios de producción, entre otras; por lo que la vulnerabilidad de la población incrementa debido a los estragos ocasionados por este fenómeno.

Tras un desastre ocasionado por eventos climatológicos inusuales o extremos, la intensidad de la pobreza aumenta sobre todo en aquellas comunidades o individuos que ya se encontraban en situaciones desfavorables, esto a consecuencia de la reducción de sus ingresos y consumo; por lo que el bienestar y desarrollo humano de la población afectada disminuye.

En el año 2018, el 29.5% de la población de Nayarit se encontraba en situación de pobreza moderada mientras casi el 8% vivía en condiciones de pobreza extrema, luego, el 77% de estas personas se concentraban en 10 de los 20 municipios del estado de los cuales tres de ellos se encuentran en muy alto grado de marginación; por lo que la entidad llegó a ocupar la posición once respecto al nivel más alto de marginación en México. Con lo que respecta a los temas de carencia, el 16.1% de la población del estado carece de algún tipo de acceso a los servicios de salud, el 55.8% de la población no tiene acceso a servicios de seguridad social y el 17.4 % tiene rezago educativo. 18.19% tiene carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda (98) (99).

En la entidad existen grandes disparidades económicas, mientras que Tepic y Bahía de Banderas son los municipios más dinámicos al percibir el 75.8% del total de los ingresos económicos, 10 municipios reportaron menos del 2% de los ingresos cada uno (100), generando grandes inequidades entre sus habitantes para poder acceder a otros derechos fundamentales como el caso de la educación, salud, alimentación, etc.

Ahora bien, de acuerdo con el INECC, en el estado de Nayarit se ubican 10 de los 319 municipios a nivel nacional que presenta alta vulnerabilidad al cambio climático (101), es decir, la mitad del número de municipios del estado. También se declaró que Nayarit presenta un alto grado de peligro por ondas de calor y además, los municipios de la costa norte del estado han sido identificados como susceptibles a inundaciones (102) .

Por otra parte, en los municipios de Acaponeta, Rosamorada, Tecuala, Tuxpan, Santiago Ixcuintla y San Blas se ubica una parte de la Zonas de Marismas Nacionales (Áreas Naturales Protegidas), un ecosistema que por su riqueza natural y acceso costero permiten el desarrollo de actividades económicas del sector primario que son sumamente importantes para la región ya que en ellas se emplea un número considerable de habitantes de esa zona. Ejemplo de estas actividades son el turismo, la pesca, la agricultura, la ganadería y otras más. Sin embargo, se identificó que la agricultura y la acuacultura son las actividades más vulnerables ante las amenazas climáticas en esta región por lo que esto pone en riesgo también los medios de subsistencia de las personas que dependen de esto (103).

Nayarit ostenta algunas de las primeras posiciones en la producción de diferentes productos de origen agrícola y del mar como tabaco, guanábana, arroz, mango, camarón, tilapia, ostión, piña, sorgo, frijol, caña de azúcar, café y plátano (104); no obstante, esto puede ser amenazado por la variabilidad climática y la aparición de fenómenos atípicos relacionados con el clima que a su vez disminuyen en ingreso de los recursos económicos tanto a los trabajadores como de sus familias, y posteriormente genera consecuencias en la salud debido a la imposibilidad de acceder a servicios de salud, empobrecimiento, y una serie de factores sociales poco favorables para el desarrollo individual y social adecuado.

Debido a la belleza escénica y los atractivos naturales existentes en Nayarit, este se ha posicionado como uno de los estados en el país con mayor atractivo turístico para visitantes nacionales y extranjeros, sin embargo estas zonas se encuentran

vulnerables físicamente ante los daños ocasionados por los fenómenos climatológicos, principalmente de tipo hidrometeorológicos pero que finalmente tiene repercusiones sociales importantes ya que estas zonas no cumplen con los requerimientos necesarios para ser consideradas zonas de desarrollo sustentable esto por el crecimiento desmedido y desorganizado con el que se han establecido, dando como consecuencias destrucción de manglares y humedales que naturalmente sirven de amortiguadores durante eventos hidrometeorológicos extremos y una de las principales fuentes de recarga de acuíferos y por otro lado, urbanización en zonas inestables no aptas para la edificación (105) (106).

Derivado de las condiciones anteriores, podemos establecer que existen determinantes que se encuentran fuera de los registros de mortalidad y morbilidad e inciden en la salud poblacional; y dichos factores pueden ser aún más importantes para proteger el desarrollo y el bienestar de las comunidades ante los efectos del cambio climático. Todo esto aunado a las diferencias sociales, naturales, económicas y demás que existentes dentro del territorio nayarita es importante identificar las posibilidades que tienen las comunidades para hacer valer su derecho a la salud y las características con las que estos grupos poblacionales tienen para poder hacer frente a los efectos del cambio climático.

Pregunta de investigación

¿Cuál es el grado de vulnerabilidad en salud de los municipios de Nayarit ante los efectos del cambio climático?

JUSTIFICACIÓN

La entidad presenta fuertes problemas de rezago de desarrollo humano en amplios sectores de su población, ya que las inequidades sociales presentes en cada una de las diferentes regiones que la conforman son muy evidentes; los municipios cercanos a la capital y a las zonas turísticas de la Costa Sur tienen un mejor nivel de desarrollo social en comparación de los municipios situados en la sierra y al norte del Estado. Al contar con un número importante de personas bajo alguna de las categorías de pobreza y carencias sociales, así como la falta de los servicios educativos, de salud o de los servicios básicos en la vivienda, las posibilidades de que estas personas disfruten de una adecuada salud se reducen y si a esto se le agrega las amenazas cada vez más severas y constantes de la variación climática, podemos decir que el panorama luce aún más desfavorable.

Los efectos negativos del cambio climático tienen consecuencias directas e indirectas en la salud de los individuos y el medio donde transcurre su vida, por lo que es fundamental hacer una evaluación del grado de vulnerabilidad en salud a los grupos poblacionales que se encuentran potencialmente expuestos ya que este es el primer paso para planear las estrategias de adaptación y mitigación (11) y son precisamente estos últimos los principales retos ambientales a resolver en el presente siglo (107).

Así mismo, una de las tres recomendaciones que hace la Comisión de los Determinantes Sociales de la Salud (CDSS) para erradicar las inequidades en salud y disminuir la vulnerabilidad de las personas es medir la magnitud del problema, analizarlo y evaluar los efectos de las intervenciones que se realicen. Para lograr el cumplimiento de estas recomendaciones y hacer un seguimiento de los progresos realizados, es necesaria la generación de datos sobre el estado de salud de la población, la distribución de los problemas de salud y los determinantes sociales de la salud, ya que si la información no es generada no se podrá entender el problema (108).

Esta misma comisión recomienda también de manera general, utilizar un conjunto común de indicadores válidos a nivel mundial para hacer un seguimiento de los progresos realizados en materia de desarrollo y lograr una coherencia de las medidas de vigilancia y las intervenciones internacionales (109).

A nivel local se reconoce que el cambio climático en el planeta es inequívoco y las condiciones sociales del estado son deplorables por lo que es necesario que el estado desde lo particular se adhiera a las políticas de desarrollo sustentable. Es por eso que se ha establecido la necesidad de elaborar un diagnóstico integral de riesgos clasificados para el estado de Nayarit, de acuerdo a los componentes por riesgos naturales, sanitarios, socio-organizativos, entre algunos otros. También se ha declarado menester por parte del gobierno del estado, la elaboración de estudios técnicos y de investigación para el diseño de las políticas en materia de adaptación y medidas de mitigación para reducir la vulnerabilidad de la población ante el cambio climático (99).

La realización de este tipo de investigaciones permitirá generar datos contextualizados y comparables a través del tiempo y la geografía; que posteriormente podrán ser utilizados por tomadores de decisiones para la creación de acciones, programas y planes necesarios para la mitigación de la vulnerabilidad y disminuir las inequidades en salud generando los recursos necesarios para que la población disfrute de un mejor estado de salud. Además, la existencia de estos datos permitirá al público exigir mayor atención en problemas relevantes como lo son la salud, las inequidades sociales y el cambio climático.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la vulnerabilidad en salud de los municipios de Nayarit ante los efectos del cambio climático.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar los factores de exposición en los municipios de Nayarit.
- Definir los factores de sensibilidad en los municipios de Nayarit.
- Delimitar los factores que componen la capacidad de adaptación de los municipios de Nayarit.
- Caracterizar el grado de vulnerabilidad en salud en los municipios de Nayarit ante los efectos del cambio climático.

METODOLOGÍA

Tipo de estudio y diseño general: Diseño descriptivo, transversal y ecológico, debido a que la unidad de estudio son los municipios y no las personas individualmente, además del uso de datos secundarios. Para el modelo, se utilizó la propuesta del IPCC (2007) para medir la vulnerabilidad.

Universo de estudio: Se consideró como universo a los 20 municipios del estado de Nayarit.

Proceso de la metodología:

1. Se obtuvo información estadística de diversas fuentes como INEGI, CONEVAL, Servicios de Salud de Nayarit (Dirección Estatal de Epidemiología), CENAPRED, SEDESOL, CONAFOR.
2. Para la selección de los datos de los indicadores que conformarían los subíndices se trabajó de forma multidisciplinaria con el Cuerpo Académico de Recursos Naturales de la UAN.
3. Se elaboró una base de datos con los indicadores seleccionados, ordenados de acuerdo con los componentes de vulnerabilidad y las unidades de estudio.
4. Todos los valores de las variables (indicadores) fueron normalizados, esto con la intención de estandarizar las diferentes escalas de medida utilizadas en cada una de las variables y de esta manera ser comparables entre sí. Este procedimiento se realizó a partir de la siguiente función: $Z = (X_i - X) / DS$. Donde Z representa el valor estandarizado, X_i el valor observado, X el valor medio del conjunto de valores i , y DS la desviación estándar del conjunto de valores i .
5. Posteriormente, los datos normalizados fueron sometidos a un análisis multivariado de Análisis de Componentes Principales (ACP), el cual incluye la prueba de índice de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), que compara los valores de las correlaciones entre las variables y sus correlaciones parciales. Si el índice KMO está cercano a 1, el ACP

tiene significancia estadística. Si el índice es bajo, es decir, con valor cercano a 0, el ACP no será relevante.

Por otro lado, se identificó la significancia de las comunalidades del ACP, que permite explicar la importancia o el peso que tienen cada una de las variables en la explicación del fenómeno o componente de vulnerabilidad estudiado.

6. Una vez comprobada la significancia de las variables, los valores normalizados de cada indicador por municipio y por componente, fueron sumados, de tal manera que se obtuvo el valor total del subíndice por municipio.
7. A partir del valor municipal obtenido para cada uno de los subíndices, se aplicó el modelo de vulnerabilidad propuesto y de esta manera se obtuvo el valor total de vulnerabilidad en salud de Nayarit ante los efectos del cambio climático por cada municipio.
8. Los valores municipales obtenidos en cada uno de los subíndices fueron jerarquizados de menor a mayor y posteriormente clasificados en las siguientes categorías: muy baja (menor a -0.75), baja (de ≥ -0.75 a -0.25), media o moderada (de > -0.25 a 0.25), alta (de > 0.25 a 0.75) y muy alta (mayor a 0.75). Es importante mencionar que se prestó especial atención a que el valor máximo del índice reflejara la máxima severidad de exposición, sensibilidad y vulnerabilidad, mientras que, en el caso de la capacidad adaptativa, se considerando que la categoría más alta, expresara el máximo potencial de capacidad de adaptación. Escala propuesta por De Haro en 2019 (21).
9. Se utilizó un software en Sistemas de Información Georreferenciada (SIG) para representar gráficamente la distribución espacial la información obtenida de cada subíndice.
10. Finalmente, se realizó el reporte de los resultados y conclusiones.

Procedimientos para garantizar aspectos éticos: Debido a que el objeto de estudio es a nivel estatal y municipal; y la información que se usó para la elaboración de este estudio, son únicamente datos estadísticos procesados y previamente publicados por diferentes fuentes, se declara que no existen problemas bioéticos relacionados con el estudio.

Zona de estudio:

El área de estudio está conformada por los 20 municipios que forman parte del estado de Nayarit:

- Acaponeta
- Ahuacatlán
- Amatlán de Cañas
- Bahía de Banderas
- Compostela
- El Nayar
- Huajicori
- Ixtlán del Río
- Jala
- La Yesca
- Rosamorada
- Ruiz
- San Blas
- San Pedro Lagunillas
- Santa María del Oro
- Santiago Ixcuintla
- Tecuala
- Tepic
- Tuxpan
- Xalisco

Nayarit tiene una población total de 1 181 050 habitantes, que representan el 14.15% de la población total del país.

Definición de las Variables

Tabla 4. Definición de variables

<i>Variable</i>	<i>Definición conceptual</i>	<i>Definición operacional</i>	<i>Escala</i>	<i>Unidad</i>	<i>Fuente</i>
<i>índices</i>					
Vulnerabilidad en salud	Se entiende como la desprotección de ciertos grupos poblacionales ante daños potenciales a su salud, expresada en desigualdades sociales de distintos grupos poblacionales	Índice compuesto que mide el grado de la debilidad supuesta en salud ante los efectos del cambio climático	Ordinal	Grados de Vulnerabilidad	Construcción propia
Exposición	Presencia de personas en lugares que pudieran ser afectados adversamente por eventos físicos y que son objeto de futuros potenciales daños, pérdidas y daño	Índice compuesto que engloba la población vulnerable ante los efectos del cambio climático	Ordinal	Grados de exposición	Construcción propia
Sensibilidad	Grado en que se encuentra afectado un sistema, en sentido perjudicial o en sentido benéfico, por razón de estímulos relacionados con el clima.	Índice compuesto que mide los riesgos que afectan a la población expuesta.	Ordinal	Grados de sensibilidad	Construcción propia

Capacidad Adaptativa	Reflejo de la capacidad de modificar las características o comportamientos para enfrentar de una mejor manera o anticiparse a los factores que impulsan el cambio de una población.	Índice compuesto que engloba los factores protectores o agravantes que pueden afectar la vulnerabilidad de la población estudiada	Ordinal	Grados de capacidad adaptativa	Construcción propia
----------------------	---	---	---------	--------------------------------	---------------------

Indicadores de Exposición					
<i>Variable</i>	<i>Definición conceptual</i>	<i>Definición operacional</i>	<i>Escala</i>	<i>Unidad de medida</i>	<i>Fuente</i>
Población total	Conjunto de individuos de la misma especie que ocupan determinada área geográfica. (110)	Población municipal total, expresada en porcentaje, de acuerdo con el total estatal.	Escalar	Personas	INEGI
Grupo etario de 65 años y más	En México se considera Adulto Mayor a una persona que tiene más de 60 años y puede marcar el inicio de una etapa donde las personas presentan condiciones de vulnerabilidad física, social y económica. (111)	Cantidad de personas que cuentan con 65 años cumplidos o más, expresada en porcentaje de acuerdo con el total municipal.	Escalar	Personas	INEGI
Grupo etario de menores de 5 años	Personas entre los 0 y los 5 años (112)	Cantidad de personas que tienen menos de 5 años cumplidos, expresada en porcentaje de acuerdo con el total municipal.	Escalar	Personas	INEGI
Población con discapacidad	Determinación de funcionamiento subnormal en el área, física, mental o sensorial. (113)	Cantidad de personas que cuentan con algún tipo de discapacidad	Escalar	Personas	INEGI

		sensorial, motriz o mental., expresada en porcentaje de acuerdo con el total municipal.			
Densidad de población	Relación entre un espacio determinado y el número de personas que lo habitan (114)	Se obtiene dividiendo el número de personas que viven en un lugar específico entre el número de kilómetros cuadrados que mide ese territorio.	Razón	Personas por kilómetro cuadrado	Construido a partir de datos INEGI.
Tasa de fecundidad	Medida de fecundidad que " representa el número de nacimientos en un año por mil mujeres de 15 a 49 años (115).	Se determina al dividir el número total de nacidos vivos registrados entre la sumatoria de las mujeres de 15 a 49 años en un año determinado.	Razón	Número de hijos por mujeres.	Construido a partir de datos INEGI.

Indicadores de Sensibilidad					
<i>Variable</i>	<i>Definición conceptual</i>	<i>Definición operacional</i>	<i>Escala</i>	<i>Unidad de medida</i>	<i>Fuente</i>
Infecciones Respiratorias Agudas	Conjunto de enfermedades que afectan el sistema respiratorio y se constituyen en la causa más frecuente de morbilidad y mortalidad en niños y niñas menores de 5 años en todo el mundo. (116)	Prevalencia municipal de casos de enfermedades respiratorias de carácter infeccioso-contagioso.	Razón	Prevalencia puntual	Secretaría de Salud Estatal
Enfermedades Diarreicas Agudas	Estas enfermedades afectan al intestino y se caracterizan por un aumento en el número habitual de evacuaciones acuosas, provocando deshidratación (117)	Prevalencia municipal de casos de enfermedades diarreicas de carácter infeccioso-contagioso	Razón	Prevalencia puntual	Secretaría de Salud Estatal
Enfermedades transmitidas por vectores	Estas afecciones son aquellas causadas por parásitos, virus y bacterias transmitidos por mosquitos, flebótomos, chinches triatomíneas, simúlidos, garrapatas, moscas tsetsé,	Prevalencia municipal de casos de enfermedades que involucran la transmisión por vectores.	Razón	Prevalencia puntual	Secretaría de Salud Estatal

	ácaros, caracoles y piojos. (118)				
Enfermedades Cardiovasculares	Son un conjunto de trastornos del corazón y de los vasos sanguíneos y la principal causa de defunción en todo el mundo (119)	Prevalencia municipal de personas que han sufrido algún tipo de evento cardiovascular.	Razón	Prevalencia puntual	Secretaría de Salud Estatal
Peligro de inundaciones	Es el riesgo supuesto ante los eventos que provoca un incremento en el nivel de la superficie libre de agua de los ríos o el mar mismo, generando invasión o penetración de agua en sitios donde normalmente no la hay. (120)	Índice compuesto cuyo valor expresa el grado de vulnerabilidad de un municipio ante el peligro de inundación.	Ordinal	Grados	Atlas Nacional de riesgos (CENAPRED)
Peligro de sequías	Es el peligro de una anomalía transitoria, más o menos prolongada, caracterizada por un periodo de tiempo con valores de las precipitaciones inferiores a los normales en el área. (121)	Índice compuesto cuyo valor expresa el grado de vulnerabilidad de un municipio ante el peligro de sequías.	Ordinal	Grados	Atlas Nacional de riesgos (CENAPRED)

Peligro de bajas temperaturas	Se entiende como la vulnerabilidad de presentar descensos de temperatura, heladas, vientos intensos, fuerte oleaje, abundante nubosidad y lloviznas. (122)	Índice compuesto cuyo valor expresa el grado de vulnerabilidad de un municipio ante el peligro padecer bajas temperaturas.	Ordinal	Grados	Atlas Nacional de riesgos (CENAPRED)
Peligro de ondas de calor	Se entiende como el peligro a un periodo de temperatura excesiva, casi siempre combinada con humedad, que se mantiene durante varios días consecutivos. (123)	Índice compuesto cuyo valor expresa el grado de vulnerabilidad de un municipio ante el peligro de padecer ondas de calor.	Ordinal	Grados	Atlas Nacional de riesgos (CENAPRED)
Peligro por ciclones tropicales	Es el peligro ante una masa de aire cálida y húmeda con vientos fuertes que giran en forma de espiral alrededor de una zona centra (124)l.	Índice compuesto cuyo valor expresa el grado de vulnerabilidad de un municipio ante el peligro de padecer los efectos de los ciclones tropicales.	Ordinal	Grados	Atlas Nacional de riesgos (CENAPRED)

Indicadores- Capital Humano					
<i>Variable</i>	<i>Definición Conceptual</i>	<i>Definición operacional</i>	<i>Escala</i>	<i>Unidad de medida</i>	<i>Fuente</i>
Número de médicos	El profesional que cuenta con los conocimientos y las destrezas necesarias para diagnosticar y resolver con tratamiento médico los padecimientos que el ser humano sufre en su vida, desde niño hasta la vejez, con acciones frecuentemente realizadas en el consultorio del médico o en la casa del enfermo. (125)	Número total de médicos laborando en el municipio	Escalar	Personas	Anuario estadístico y geográfico de Nayarit 2017 (INEGI)
Número de enfermeras	Abarca la atención autónoma y en colaboración dispensada a personas de todas las edades, familias, grupos y comunidades, enfermos o no, y en todas circunstancias. Comprende la promoción de la salud, la prevención de enfermedades y la atención dispensada a enfermos, discapacitados y personas en situación terminal. (126)	Número total de enfermeras laborando en el municipio.	Escalar	Personas	Secretaría de Salud de Nayarit (INEGI)
Número de personal docente	Persona que ejerce o enseña una ciencia o arte (127).	Número total de personal educativo	Escalar	Personas	Anuario estadístico y

		laborando en el municipio			geográfico de Nayarit 2017 (INEGI)
Agentes del ministerio público.	El papel de la policía para la organización, control y evacuación y transporte de civiles durante los eventos extremos climatológicos representa un importante elemento en los recursos en salud de la comunidad. (128)	Número total de agentes ministeriales de fuero local y federal laborando en el municipio	Escalar	Personas	Anuario estadístico y geográfico de Nayarit 2017 (INEGI)

Indicadores-Capital Financiero

<i>Variable</i>	<i>Definición Conceptual</i>	<i>Definición operacional</i>	<i>Escala</i>	<i>Unidad de medida</i>	<i>Fuente</i>
Monto económico otorgado a programa PROSPERA	Proyecto que tiene como objetivo contribuir a fortalecer el cumplimiento efectivo de los derechos sociales que potencien las capacidades de las personas en situación de pobreza, a través de acciones que amplíen sus capacidades en alimentación, salud y educación, y mejoren su acceso a otras dimensiones del bienestar. (129)	Cantidad expresada en pesos del presupuesto municipal destinado al programa federal PROSPERA	Escalar	Pesos Mexicanos	Anuario estadístico y geográfico de Nayarit 2017 (INEGI)
Inversión pública en Desarrollo social	Monto designado a la función sanitaria y social de una comunidad dividido en la generación de recursos, prestación de servicios, protección social y la rectoría del sistema (130)	Cantidad expresada en pesos del presupuesto municipal designado a programas que inciden en el área de la salud, ya sea a través de programas, infraestructura o recursos humanos.	Escalar	Pesos Mexicanos	Anuario estadístico y geográfico de Nayarit 2017 (INEGI)

<p>Monto económico municipal otorgado a programas de desarrollo social</p>	<p>Proyectos que tienen como objetivo un proceso que, en el transcurso del tiempo, conduce al mejoramiento de las condiciones de vida de toda la población en diferentes ámbitos: salud, educación, nutrición, vivienda, vulnerabilidad, seguridad social, empleo, salarios, principalmente. Implica también la reducción de la pobreza y la desigualdad en el ingreso (131).</p>	<p>Cantidad expresada en pesos del presupuesto municipal destinado a programas que incidan en el desarrollo social de la comunidad</p>	<p>Escalar</p>	<p>Pesos mexicanos</p>	<p>Presupuesto de egresos municipal</p>
--	---	--	----------------	------------------------	---

Indicadores-capital Físico					
<i>Variable</i>	<i>Definición Conceptual</i>	<i>Definición operacional</i>	<i>Escala</i>	<i>Unidad de medida</i>	<i>Fuente</i>
Unidades médicas en servicio	Instalación prestadora de servicio que se integran en una institución, con funciones y actividades propias que se distinguen y diferencian entre sí. (132)	Número de complejos físicos que prestan servicios de salud en el municipio.	Escalar	Número de edificios	Anuario estadístico y geográfico de Nayarit 2017 (INEGI)
Planteles educativos	Centro educativo donde se imparte la enseñanza al alumnado de un mismo tipo, nivel y servicio, sin importar el turno. (133)	Número de complejos físicos que prestan servicios educativos en el municipio	Escalar	Número de edificios	Anuario estadístico y geográfico de Nayarit 2017 (INEGI)
Número de localidades con servicios de agua y drenaje	El sistema de tuberías interconectadas que permite el desalojo de los líquidos pluviales o de otro tipo. (134)	Número de localidades que cuentan en su totalidad con agua entubada pública y servicio de drenaje dentro o fuera de sus casas.	Escalar	Número de localidades	Catálogo de localidades de SEDESOL
Unidades médicas por metro cuadrado	El acceso geográfico a la salud es la distancia entre el paciente y el servicio sanitario a proporcionar, con cierto estándar de medida que involucra patrones de tráfico, medio de transporte y tiempo de viaje. (135)	Número de unidades médicas por metro cuadrado, dentro de los límites geográficos del municipio.	Razón	Unidades sobre metros cuadrados	Construido a partir de datos tomados del INEGI

Indicadores-Capital Social					
<i>Variable</i>	<i>Definición Conceptual</i>	<i>Definición operacional</i>	<i>Escala</i>	<i>Unidad de medida</i>	<i>Fuente</i>
Población con trabajo	El trabajo es un concepto central para entender la manera en que la sociedad distribuye la riqueza y el poder e integra o excluye a ciertas poblaciones, encauzando una distribución de bienes y acceso a recursos que puede ser más o menos justa. (136)	Número de personas con un trabajo formal.	Escalar	Personas	Anuario estadístico y geográfico de Nayarit 2017 (INEGI)
Personas que no se encuentran en la pobreza	La pobreza es la condición caracterizada por una privación severa de necesidades humanas básicas, incluyendo alimentos, agua potable, instalaciones sanitarias, salud, vivienda, educación e información. (137)	Número de personas que se encuentran por encima del límite de las características definitorias de la pobreza, según el CONEVAL.	Escalar	No. de personas.	CONEVAL
Porcentaje de la población con derechohabiencia	Persona que se beneficia de ciertas prestaciones sociales por su vinculación con un seguro social: vínculo de parentesco, de comunidad de vida, o de dependencia económica. (138)	Número de personas que tienen algún beneficio de derechohabiencia con respecto al	Razón	Porcentaje de derechohabiencia	CONEVAL

		total municipal, expresado en porcentaje.			
Porcentaje de personas alfabetos de 15 años y más	Cualidad o estado de las personas que saben leer y escribir (139)	Porcentaje de personas mayores de 15 años que saben leer y escribir en el municipio	Escalar	Porcentaje de personas alfabetos entre el total de población	CONEVAL

Indicadores-Capital Natural

<i>Variable</i>	<i>Definición Conceptual</i>	<i>Definición operacional</i>	<i>Escala</i>	<i>Unidad de medida</i>	<i>Fuente</i>
Superficie forestal	Tierras que se extienden por más de 0,5 hectáreas dotadas de árboles de una altura superior a 5 metros y una cubierta de dosel superior al 10 por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. No incluye la tierra sometida a un uso predominantemente agrícola o urbano. (140)	Número de hectáreas compuestas por bosques y superficie agreste en el municipio.	Escalar	Hectárea	CONAFOR
Superficies reforestadas	La reforestación es un proceso que comprende las etapas de planeación, obtención de semilla, producción de planta, selección del sitio de reforestación, preparación del terreno, plantación, mantenimiento, protección y manejo. (141)	Número de hectáreas que han sido repobladas por bosques y superficies agrestes en el municipio	Escalar	Hectárea.	CONAFOR
Porcentaje de personas con acceso a agua potable	El Agua potable es el agua utilizada para los fines domésticos y la higiene personal, así como para beber y cocinar; (142)	Número de personas que cuentan con acceso a agua potable entubada entre el número de habitantes totales en el municipio.	Escalar	Porcentaje	Catálogo de localidades de SEDESOL

RESULTADOS

Índice de Exposición

Particularmente al analizar el conjunto de variables del índice de exposición para esta investigación, la prueba KMO tuvo un valor de 0.637, lo que significa que las variables que fueron incluidas para el estudio de la exposición de los municipios del estado de Nayarit resultan pertinentes para su análisis.

Continuando con el ACP, las comunalidades conformadas a partir de los indicadores municipales, se obtuvo que cada una de estas resultan significativas para su estudio ya en todas se registró un valor superior a 0.4; valor mínimo necesario para considerarse significativo.

Tabla 5. Prueba de comunalidades del componente Exposición

Exposición		
<i>Variable</i>	<i>Inicial</i>	<i>Extracción</i>
Porcentaje de la población total del municipio	1.000	.890
Porcentaje de la población total de adultos mayores de 65 años y más	1.000	.905
Porcentaje de menores de 5 años	1.000	.902
Porcentaje de población con alguna discapacidad	1.000	.880
Densidad de Población	1.000	.915
Tasa de Fecundidad	1.000	.761

Método: Análisis de componentes principales

La suma de los valores de las variables normalizadas permitió obtener el índice de exposición por municipio, para esto fue necesario que los valores totales municipales se jerarquizaron de menor a mayor y se categorizaron, como se muestra en la siguiente tabla

Tabla 6. Municipios de Nayarit ordenados de acuerdo con el valor de Exposición.

ORDEN	MUNICIPIOS	VALOR DE EXPOSICIÓN	CATEGORÍA
1	Xalisco	-0.056981325	Media
2	El Nayar	0.035540273	
3	Huajicori	0.050738294	
4	La Yesca	0.10198376	
5	Acaponeta	0.173104902	
6	Compostela	0.186907977	
7	Ruiz	0.223870276	
8	Santa María del Oro	0.22494998	
9	Ixtlán del Río	0.239398499	
10	Jala	0.316233339	
11	Bahía de Banderas	0.368094846	
12	San Blas	0.379175613	
13	Rosamorada	0.422593131	
14	Santiago Ixcuintla	0.47548911	
15	Ahuacatlán	0.529110169	
16	Tecuala	0.561112843	
17	Tuxpan	0.574115837	
18	San pedro Lagunillas	0.57471467	
19	Amatlán de cañas	0.675659892	
20	Tepic	1.232650219	Muy alta

A partir de esta categorización de los valores de exposición y con base en el modelo utilizado, se determinó que ningún municipio es poco vulnerable, sin embargo, el grueso de los municipios tiene un grado de alta exposición, mientras que Tepic es el municipio que tiene la más alta exposición de todo el estado.

Dicha información fue procesada en un SIG, de tal manera que se cartografió la distribución espacial de la exposición.

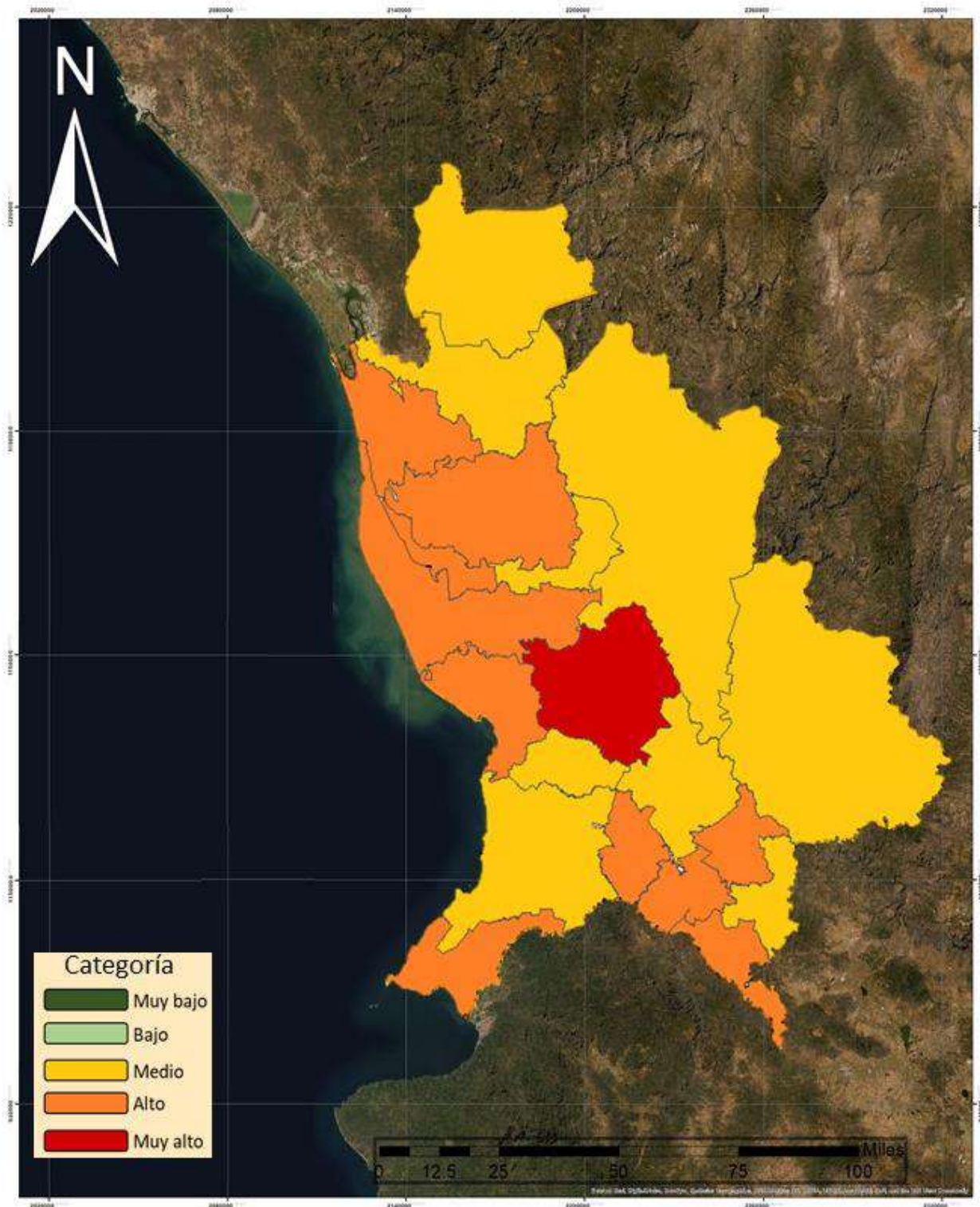


Figura 12. Mapa de la distribución de acuerdo con la Exposición por municipio.

Índice de Sensibilidad

Las nueve variables utilizadas para la caracterización de la sensibilidad fueron sometidas al análisis multivariado de ACP del cual se obtuvo un valor KMO de 0.537, además que las comunalidades conformadas por el grupo de indicadores elegidos alcanzaron valores por encima de lo necesario para ser considerados significativos para el presente estudio.

Tabla 7. Prueba de comunalidades del componente Sensibilidad.

Sensibilidad		
<i>Variables</i>	<i>Inicial</i>	<i>Extracción</i>
Casos Infecciones Respiratorias Agudas	1.000	.569
Casos Enfermedades Diarreicas Agudas	1.000	.702
Casos Enfermedades transmitidas por vectores	1.000	.510
Casos Enfermedades Cardiovasculares	1.000	.680
Riesgo de inundaciones	1.000	.785
Riesgo de sequías	1.000	.664
Riesgo de Bajas temperaturas	1.000	.803
Riesgo de Ondas de calor	1.000	.679
Riesgo de ciclones tropicales	1.000	.563

Método: Análisis de componentes principales

Los valores municipales fueron ordenados de manera ascendente para luego ser categorizados y de este modo obtener el grado de sensibilidad que le correspondía a cada uno. Cabe mencionar que se prestó especial atención a que el valor máximo del índice reflejara la máxima severidad de sensibilidad.

Se observa que los municipios menos sensibles son La Yesca, Amatlán de Caña e Ixtlán del Río, mientras que los más sensibles son Acaponeta, Tepic, Xalisco y Tuxpan.

En la siguiente tabla se observa también que más de la mitad, es decir, 15 municipios tienen alta o muy alta sensibilidad.

Tabla 8. Municipios de Nayarit ordenados de acuerdo con el valor de Sensibilidad.

ORDEN	MUNICIPIOS	VALOR DE SENSIBILIDAD	CATEGORÍA
1	La Yesca	-0.397648273	Baja
2	Amatlán de cañas	-0.361527653	
3	Ixtlán del Río	-0.25988854	
4	Santa María del Oro	0.021072326	Moderada
5	Jala	0.038528073	
6	El Nayar	0.13192204	
7	San pedro Lagunillas	0.258620183	Alta
8	Rosamorada	0.328939878	
9	Bahía de Banderas	0.339908557	
10	Huajicori	0.34688953	
11	Compostela	0.374754411	
12	Ruiz	0.430934792	
13	Ahuacatlán	0.502139641	
14	Tecuala	0.628882659	
15	San Blas	0.707087118	
16	Santiago Ixcuintla	0.725960726	
17	Tuxpan	0.753757131	Muy alta
18	Xalisco	0.788776043	
19	Tepic	1.259616554	
20	Acaponeta	1.276276021	

Finalmente, la información obtenida del índice de sensibilidad municipal fue cartografiada por medio de un software de Sistemas de Información Georreferenciada.

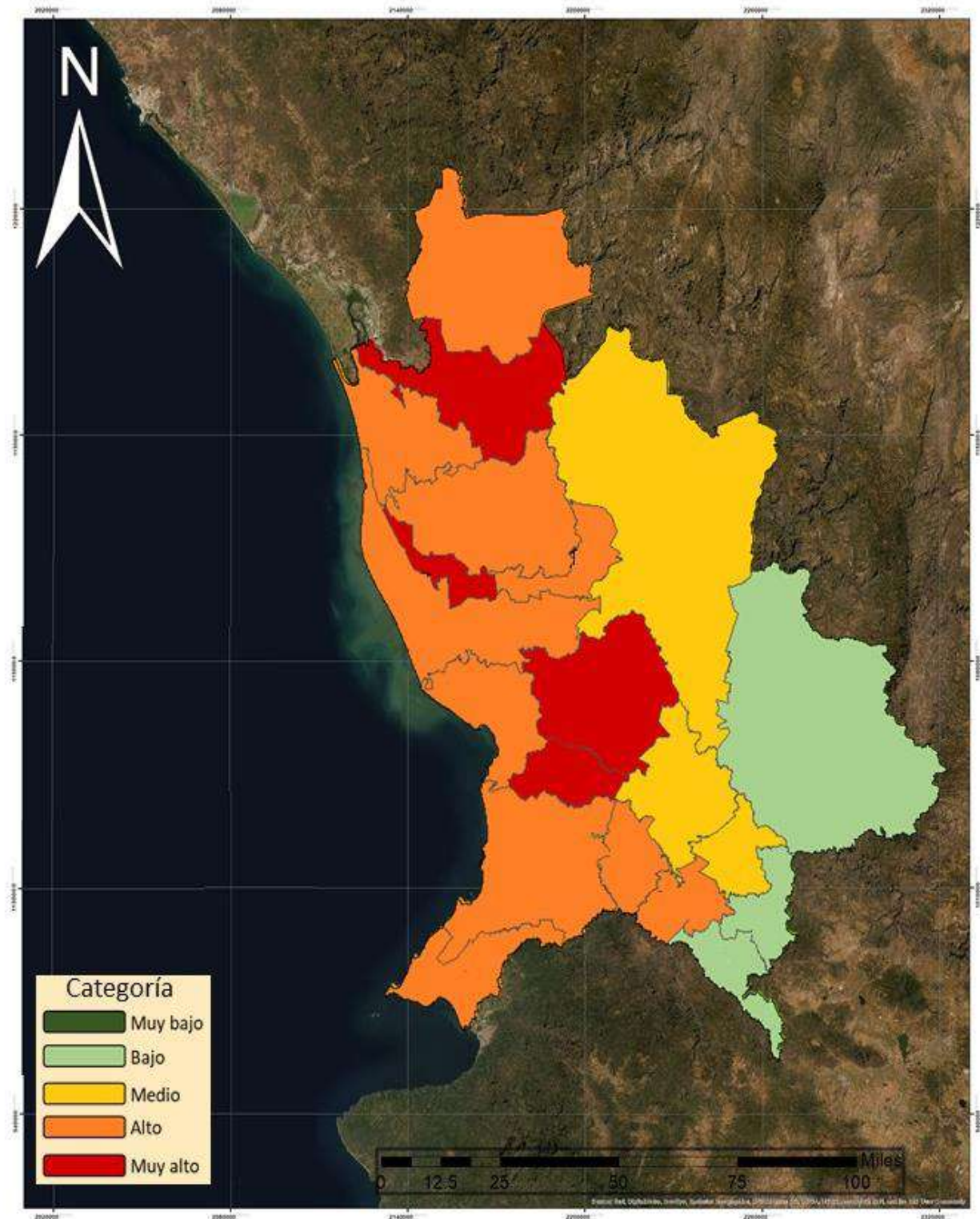


Figura 14. Mapa de la distribución de acuerdo con la Sensibilidad por municipio.

Índice de Capacidad Adaptativa

Al analizar estadísticamente las variables seleccionadas para la conformación del subíndice de capacidad adaptativa, la prueba estadística KMO tuvo un valor de 0.598 y los valores obtenidos en las comunales alcanzaron valores significativos ya que estuvieron por encima de 0.8.

Tabla 9. Prueba de comunalidades del componente: Capacidad adaptativa.

Capacidad Adaptativa		
<i>Variables</i>	<i>Inicial</i>	<i>Extracción</i>
Número de médicos por municipio	1.000	.987
Número de personal docente por municipio	1.000	.995
Número de enfermeras por municipio	1.000	.981
Número de agentes ministeriales por municipio	1.000	.960
Monto destinado a programas de desarrollo social	1.000	.971
Monto destinado a programas prospera	1.000	.948
Presupuesto municipal en salud	1.000	.846
Unidades o casas de salud municipales	1.000	.954
Planteles educativos	1.000	.987
Localidades con acceso a agua potable y servicio de drenaje	1.000	.974
Extensión territorial entre unidades médicas	1.000	.942
Porcentaje de personas de 15 años y más alfabetos	1.000	.931
Población con trabajo	1.000	.987
No. de personas que no se encuentran en pobreza	1.000	.976
Porcentaje de derechohabiencia	1.000	.611
Personas con acceso a agua potable	1.000	.971
Superficie forestal	1.000	.903
Superficie forestal reforestada	1.000	.874

Método: Análisis de componentes principales

Los municipios fueron ordenados de manera ascendente de acuerdo con el valor obtenido de la suma de las variables normalizadas para luego ser categorizadas a partir de la clasificación anteriormente mencionada.

Dicha clasificación arrojó que el municipio que poseen mejor capacidad adaptativa es Tepic; mientras que Bahía de Banderas, Santiago Ixcuintla, Compostela y La Yesca, tienen alta capacidad adaptativa. Por otro lado, los 15 municipios restantes cuentan con moderada capacidad de adaptación a los efectos negativos del cambio climático en temas de salud. es importante señalar que, de acuerdo con la categorización propuesta, ningún municipio posee baja o muy baja capacidad adaptativa.

Enseguida se muestra el listado completo de los municipios del estado donde el municipio con menos con menos capacidad de adaptación se posiciona en número uno, en tanto que más adaptable, en número veinte.

Tabla 10. Municipios de Nayarit ordenados de acuerdo con el valor de Capacidad Adaptativa.

ORDEN	MUNICIPIOS	VALOR DE CAPACIDAD ADAPTATIVA	CATEGORÍA
1	Jala	-0.23937445	Moderada
2	Ixtlán del Río	-0.16305237	
3	Ruiz	-0.15077568	
4	Ahuacatlán	-0.14098378	
5	Tuxpan	-0.13110302	
6	San pedro Lagunillas	-0.12055899	
7	Santa María del Oro	-0.06178775	
8	Amatlán de cañas	-0.05298614	
9	Xalisco	-0.05294506	
10	Tecuala	0.03741292	
11	San Blas	0.03820887	
12	El Nayar	0.10836274	
13	Huajicori	0.17454885	
14	Rosamorada	0.19262077	
15	Acaponeta	0.21319827	
16	La Yesca	0.25469718	Alta
17	Compostela	0.3781	
18	Santiago Ixcuintla	0.50969884	
19	Bahía de Banderas	0.66243868	
20	Tepic	2.43557169	Muy alta

Finalmente, la información obtenida del índice de capacidad adaptativa municipal fue cartografiada por medio de un software de Sistemas de Información Georreferenciada.

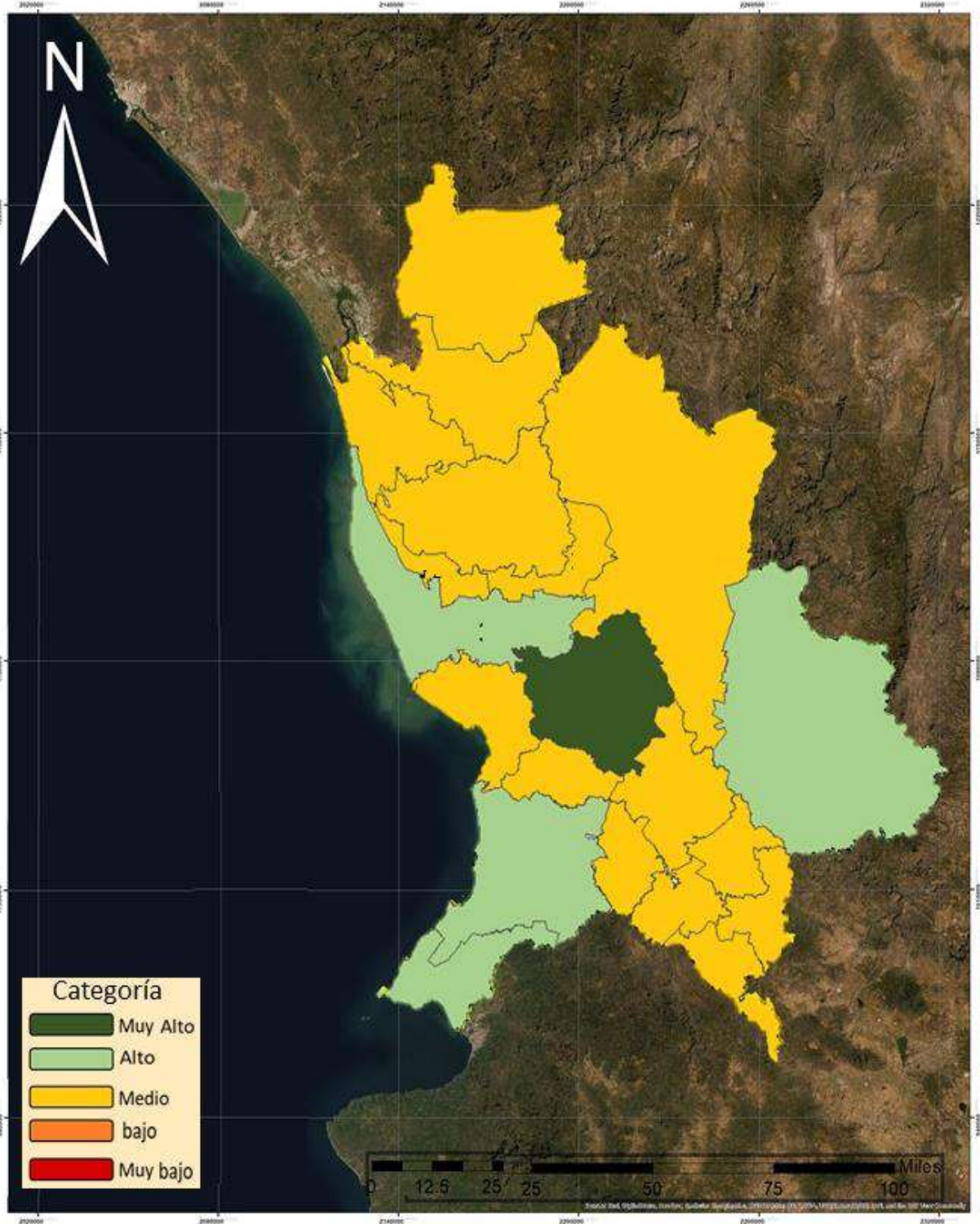


Figura 14. Mapa de la distribución de acuerdo con la Capacidad Adaptativa por municipio.

Índice de Vulnerabilidad

Para la construcción de este índice final fueron considerados en total de 33 indicadores, distribuidos de la siguiente manera: 6 para caracterizar la exposición, 9 para sensibilidad y 18 para capacidad adaptativa. Una vez que los datos fueron acopiados, la base de dato fue procesada de tal manera que se logró la construcción de los diferentes índices necesarios para el estudio de la vulnerabilidad.

Después de obtener los subíndices de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa, se calculó la vulnerabilidad municipal a partir de la suma aritmética del valor municipal de cada subíndice; que corresponde a la siguiente función:

$$\text{Vulnerabilidad Base} = (\text{exposición} + \text{sensibilidad}) - \text{capacidad de adaptación}$$

Los valores municipales obtenidos fueron jerarquizados permitiendo determinar el nivel de vulnerabilidad que cada uno posee. Los valores obtenidos se clasificaron de acuerdo a la siguiente escala: muy baja (menor a -0.75), baja (de ≥ -0.75 a -0.25), media o moderada (de > -0.25 a 0.25), alta (de > 0.25 a 0.75) y muy alta (mayor a 0.75). Se puso especial cuidado a que el valor máximo del índice representara la máxima severidad de vulnerabilidad.

A partir de los anterior, se determinó que son cinco los municipios que tienen alta vulnerabilidad, estos son; Tuxpan, Acaponeta, Ahuacatlán, Tecuala, San Blas, San Pedro Lagunillas, Ruíz y Xalisco. En contraste, La Yesca es el municipio que obtuvo el valor más bajo y el único que es clasificado con baja vulnerabilidad.

Tabla 11. Municipios de Nayarit ordenados de acuerdo con el valor de la Vulnerabilidad.

ORDEN	MUNICIPIOS	VALOR DE VULNERABILIDAD	CATEGORÍA
1	La Yesca	-0.55036169	Baja
2	Bahía de Banderas	0.04556473	Moderada
3	Tepic	0.05669508	
4	El Nayar	0.05909958	
5	Ixtlán del Río	0.14256233	
6	Compostela	0.18356239	
7	Huajicori	0.22307898	
8	Santa María del Oro	0.30781006	Alta
9	Amatlán de cañas	0.36711838	
10	Rosamorada	0.55891224	
11	Jala	0.59413586	
12	Santiago Ixcuintla	0.69175099	
13	Xalisco	0.78473977	Muy alta
14	Ruiz	0.80558075	
15	San pedro Lagunillas	0.95389384	
16	San Blas	1.04805386	
17	Tecuala	1.15258258	
18	Ahuacatlán	1.17223359	
19	Acaponeta	1.23618265	
20	Tuxpan	1.45897599	

Con la intención de cartografiar esta información, los datos se procesaron en un SIG y de esta manera tener una representación gráfica del índice de vulnerabilidad.

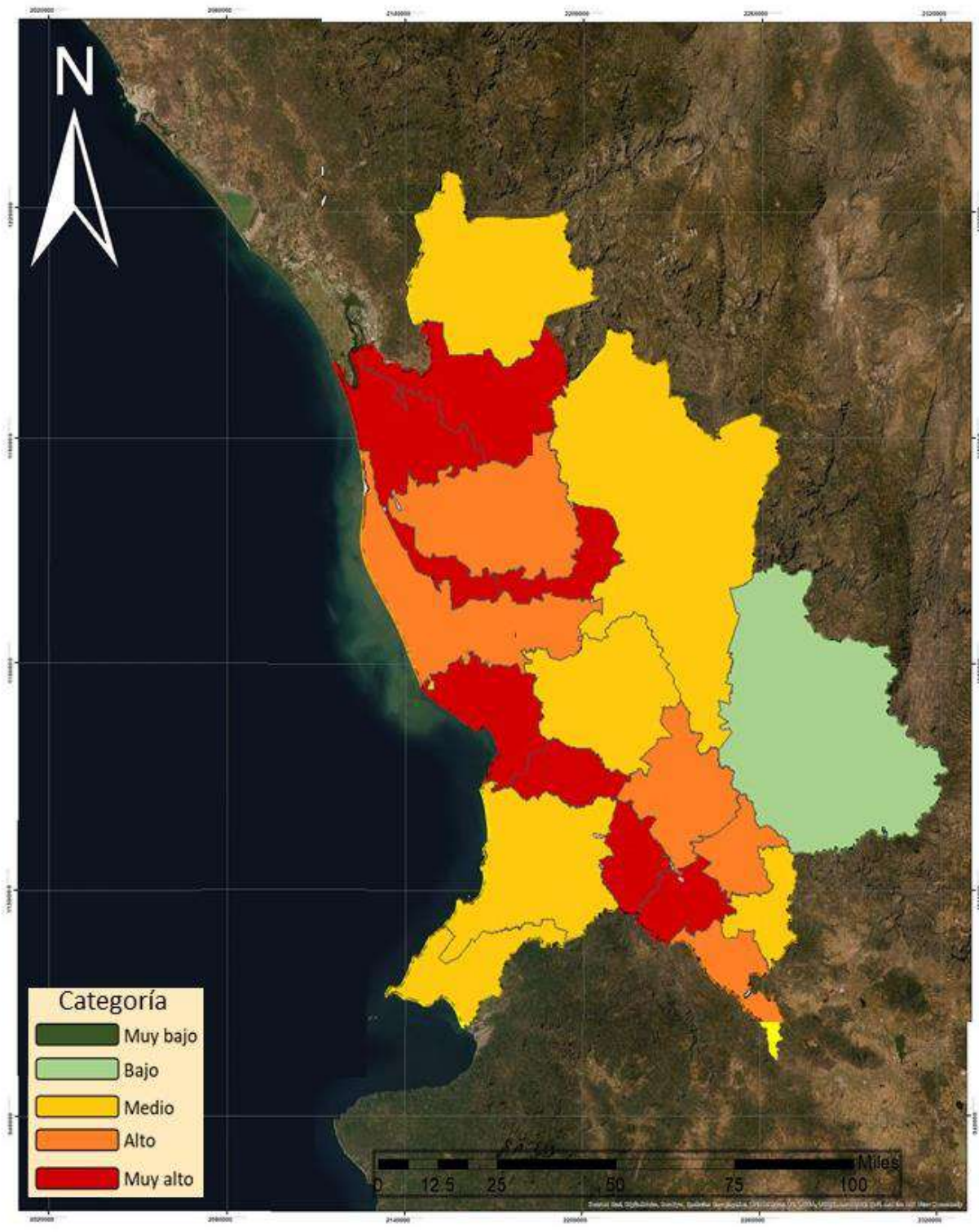


Figura 16. Municipios de Nayarit ordenados de acuerdo con el valor de la Vulnerabilidad.

DISCUSIÓN

Uno de los sectores más perjudicados por las manifestaciones del cambio climático es indiscutiblemente el sector salud, dado que afecta directa e indirectamente al bienestar físico y mental de las personas, lo que provoca no solo daños individuales sino que además una sobrecarga a los diferentes sistemas de salud con el aumento de la morbilidad y mortalidad en las diferentes regiones geográficas donde ocurren los fenómenos climáticos; aunado a los daños físicos en los espacios arquitectónicos destinados a atender los problemas de salud; las débiles estructuras organizativas de los sistemas de salud, las inequidades sociales, etc.

Investigaciones como las de Levy, Fielding y McIver, hacen referencia a las asociaciones existentes entre el cambio climático y el efecto negativo en la salud de los seres humanos, es decir, los procesos mediante los cuales se producen estos daños; las ondas de calor, inundaciones, incremento en la distribución geográfica de los vectores responsables de transmitir diferentes enfermedades, aumento en la frecuencia e intensidad de fenómenos hidrometeorológicos, entre otros; son algunos de estos procesos (143) (144) (145).

Si bien, los efectos directos del cambio climático en el sector salud son evidentes, hay otros que no necesariamente se relacionan entre los elementos atmosféricos y los procesos biológicos que desencadenan algún proceso patológico, sino en la relación existente también entre la salud y factores del contexto social de la población.

El estado de Nayarit tiene características geográficas que lo hacen vulnerable al cambio climático, ejemplo de esto es la llanura costera al norte del estado que es altamente susceptible a inundaciones, además que su colindancia con el océano pacífico lo vuelve sensible a los ciclones tropicales. Lo anterior, sumado a las desfavorecedoras condiciones sociales, sanitarias, económicas, políticas y demográficas del estado; incrementan el riesgo a ser perjudicado por el cambio climático.

Para la construcción del índice de vulnerabilidad en salud ante los efectos del cambio climático en el estado de Nayarit, propuesto en esta investigación, se estudiaron un total de 33 indicadores que previamente fueron descritos. Un estudio similar realizado en Guimarães, utilizó 16 variables para analizar la vulnerabilidad socioambiental para la vigilancia y gestión de desastres naturales. Este autor propone considerar variables como la riqueza, escolaridad, estado de salud de la población, tasa de desempleo, densidad demográfica, establecimientos de salud, edad y género para analizar la vulnerabilidad de una región se deben (146).

Otro estudio similar es el realizado recientemente por Chan, en dicha investigación se utilizaron nueve indicadores para construir un índice de vulnerabilidad en salud llevado a cabo en 147 países diferentes, donde la principal similitud con el presente estudio, es el énfasis en estudiar los grupos poblacionales vulnerables, así como las condiciones de salud preexistentes en la población estudiada (147).

Para caracterizar la exposición en el estado de Nayarit, se utilizaron variables demográficas, las cuales permitieron identificar a los grupos poblacionales expuestos a los fenómenos climáticos extremos. El análisis de estas variables evidenció que el municipio de Xalisco es el municipio menos expuesto, el cual; al analizar los datos de los indicadores estudiados se caracteriza por ser una población con porcentaje bajo de personas adultas mayores, hecho que favorece en este sentido, ya que Cardona y Guerrero, en sus estudios de vulnerabilidad del adulto mayor demuestran que este grupo etario tiene características que generan desventajas o debilidades, como son la pobreza, dependencia o aislamiento; además que cuentan con menos recursos internos y externos (bajos ingresos económicos y escolaridad; desempleo, situación de jubilación, carencia de redes de apoyo social y asistencial). Lo anterior, en conjunto con malas condiciones de salud para enfrentar los riesgos y cambios inesperados en la vida los convierte en un grupo con alta vulnerabilidad social (148) (149) (150).

Esto coincide último con el resultado obtenido en este estudio, donde Amatlán de Cañas es quien tiene el mayor volumen de personas que superan los 65 años, en

comparación con el resto de los municipios y que se posicionó como el segundo municipio más expuesto del estado.

Por otra parte, Tepic resultó ser el municipio más expuesto, mismo que representa el mayor porcentaje de población, con respecto al total estatal y la mayor densidad de población en comparación con el resto de los municipios, lo cual coincide con lo establecido por Cipponeri en 2014, quien determinó que a mayor densidad de población existe una mayor cantidad de personas expuestas a la amenaza de origen climáticas como las inundaciones, tema que particularmente aborda dicho autor (151). En este mismo sentido la CENAPRED declara que esta medida es una manera de estimar la exposición del sistema expuesto poblacional (152).

Así mismo, estos resultados se asemejan con los encontrados por Joan en el que se evaluó la vulnerabilidad urbana a los peligros por inundación en Brasil y encontró que los municipios con poblaciones urbanas más grandes también tienen mayor exposición, en comparación con aquellos con poblaciones más pequeñas (153).

El municipio de El Nayar es el municipio con menos población adulta mayor, con menos personas con alguna condición de la diversidad funcional y entre los que menos densidad de población tiene.

Respecto al índice de sensibilidad, en el presente estudio se encontró que Acaponeta es el municipio que mayor grado de sensibilidad tiene y esto debido a que es el más amenazado por fenómenos hidrometeorológicos, argumento que contrasta con lo establecido por Monterroso, que catalogó a este municipio con baja sensibilidad climática en la evaluación de la vulnerabilidad y adaptación a los efectos del cambio climático en México en el año 2014 (154). Sin embargo, este mismo autor clasificó a La Yesca con baja sensibilidad climática, de la misma manera que en esta investigación.

Los resultados de esta investigación, arrojaron que Tepic es el municipio más sensible epidemiológicamente, ya que presentó la mayor prevalencia de las enfermedades evaluadas; lo que ocasionó que sea considerado el segundo municipio más sensible del estado, comparable con lo descrito por Prudent y

Giorgini que establecen en sus investigaciones que la mala salud de la población, particularmente las relacionadas con el sistema cardiovascular se relacionan con una mayor sensibilidad a los efectos negativos del cambio climático (155) (156).

Con respecto a las enfermedades transmitidas por vectores, Wilke afirma que la intensificación de la urbanización junto con el aumento de las temperaturas produce más áreas espaciotemporalmente adecuadas para la cría y proliferación de vectores, aumentando así el riesgo de diseminación de enfermedades transmitidas por vectores artrópodos (157).

El último componente para la realización de este modelo es la capacidad adaptativa, que como se ha establecido, se refiere a todos aquellos recursos físicos, humanos, monetarios, naturales y sociales que pueden ayudar a mitigar la exposición y la sensibilidad en los municipios.

Por lo tanto, se establece que Jala, Ixtlán del Río y Ruiz son los municipios con menos capacidad de adaptación, declaración que difiere con lo expresado por Monterroso que afirma que Jala e Ixtlán tienen alta capacidad de adaptarse, mientras que Ruiz solamente alcanza mediana capacidad (158).

Jala es el municipio que menos puntuación obtuvo en este rubro por lo tanto el que menos capacidad de adaptarse tiene; al analizar los datos de los indicadores estudiados, se observa que es el segundo municipio con menos médicos con tan solo 17 profesionales y 21 enfermeras para una población de 18 580 habitantes, es decir, hay tan solo 9.14 médicos por cada 10 000 habitantes y 11.3 enfermeras por cada 10 000, cifra inferior a lo recomendado por la OMS, que sostiene que se necesitan alrededor de 23 médicos y enfermeras por cada 10.000 habitantes para brindar servicios esenciales de salud a la población (159).

Lo anterior coincide con lo manifestado en 2009 por de Oliverira (160), quien asegura que la variable doctores per cápita, está relacionada positivamente con el estudio de la vulnerabilidad en un 85 % , por lo cual se puede establecer que a mayor número de doctores en el sistema de público de salud disminuye vulnerabilidad al aumentar la capacidad adaptativa en salud.

Además es el segundo municipio que menos inversión económica en programas de desarrollo social con \$12,354.00, solo por encima de San Pedro Lagunillas con una inversión de \$12,268.00 , es decir solo \$86.00 más; sin embargo Jala posee el 1.57% de la población del estado, mientras que San Pedro Lagunillas el 0.63%.

En contraste, Tepic es el municipio con mejor capacidad adaptativa del estado. Los indicadores de este municipio muestran que en Tepic hay 32.8 médicos por cada 10 000 habitantes, cifra muy por encima a lo recomendado por la OPS; 81 unidades médicas, seguido por El Nayar con 51 unidades. 97.5% de la población mayor de 15 años sabe leer y escribir; además es el municipio que recibe más presupuesto destinado al desarrollo social, con una cifra que alcanza casi el medio millón de pesos.

Finalmente, el Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 (102) señaló que el estado de Nayarit tiene 10 municipios altamente vulnerables ante el cambio climático, dichos municipios son Huajicori, Tecuala, Rosamorada, Ruíz, Tuxpan, El Nayar, Santiago Ixcuintla, San Blas, Santa María del Oro y Compostela; mientras que en el índice de vulnerabilidad en salud ante los efectos del cambio climático, elaborado como principal objetivo de esta investigación, se determina que el municipio con mayor vulnerabilidad en el estado de Nayarit es Tuxpan, Acaponeta, Ahuacatlán, Tecuala, San Blas, San Pedro Lagunillas, Ruíz y Xalisco, en este orden.

Por el contrario, Monterroso en su estudio de vulnerabilidad y adaptación a los efectos del cambio climático en México en el sector agrícola, determinó que el 85% de los municipios del estado de Nayarit tienen baja vulnerabilidad a este fenómeno climático y solo los municipios de Huajicori, El Nayar y Ruíz son moderadamente vulnerables (154).

Sin embargo, la principal diferencia entre estas evaluaciones es el enfoque o perspectiva con el que fueron elaborados y las variable o indicadores considerados para caracterizar cada uno de los componentes de la vulnerabilidad.

En un estudio realizado para mediar las desigualdades socioeconómicas entre los municipios de Nayarit en 2017 (161), De Haro señala que Tuxpan tiene bajo

potencial de desarrollo socioeconómico, característica fuertemente vinculada con la vulnerabilidad ya que como lo expresa Nagy, la pobreza y la vulnerabilidad están relacionadas entre sí porque influyen mutuamente entre ellas y muy a menudo las personas pobres son las más vulnerables a los efectos adversos de cualquier riesgo (climático o socioeconómico). Los resultados de su estudio realizado en 2018 sugieren que el desarrollo socioeconómico y humano tienen una relación muy estrecha con el impacto causado por fenómenos hidrometeorológicos extremos en la salud y bienestar de las poblaciones (162).

SESGOS Y LIMITACIONES

- En este estudio puede existir un sesgo de selección ya que los indicadores se eligieron de acuerdo con la experticia y perspectiva de los investigadores involucrados.
- Se establece que puede existir un subregistro para algunos de los indicadores, especialmente aquellos relacionados con las variables epidemiológicas.
- A pesar de estar dentro de los parámetros del modelo, la falta de homogeneidad en los periodos históricos al momento de utilizar los datos, puede ser un factor que considerar al momento de tomar las mediciones.

CONCLUSIÓN

La medición de la vulnerabilidad en salud ante los efectos del cambio climático en Nayarit es de suma relevancia ya que ofrece un panorama amplio de las inequidades sociosanitarias en el estado de Nayarit, mismas que son piezas claves para lograr los objetivos del desarrollo sostenible, propuestos por distintos organismos internacionales.

Seguidamente, es importante recalcar que este fenómeno no había sido estudiado desde la perspectiva salubrista en el estado, iniciativa que permitirá formular nuevas hipótesis y diferentes enfoques de investigación en salud, estableciendo una línea de generación de conocimiento y actuación que impacte positivamente en la vida de las personas, principalmente en los grupos más desfavorecidos.

Con este índice, se establece que la vulnerabilidad en salud ante el cambio climático en el estado alta; es decir, 14 de los municipios tienen un nivel alto y muy alto de vulnerabilidad. En este mismo sentido, 11 de los municipios se encuentran por encima de la media estatal, con lo que podemos determinar que tenemos un diagnóstico no favorable ante los efectos del cambio climático en la salud de los Nayaritas.

Con este estudio, se ofrece un diagnóstico inicial que puede ser retomado en futuras investigaciones para realizar una comparación en el tiempo y poder precisar la dinámica de la vulnerabilidad en salud ante el cambio climático en Nayarit,

Reconociendo que los eventos climáticos extremos están haciendo que la carga de la enfermedad aumente, es deber del salubrista, en primer lugar, medir la magnitud del problema para posteriormente establecer estrategias que aumenten la capacidad adaptativa de los individuos y comunidades; y al mismo tiempo reducir sensibilidad y exposición en los municipios más vulnerables.

Por lo anterior, se puede decir que la realización de este tipo de investigación en salud pública es necesaria debido a que produce datos locales fundamentales para la planeación, organización, implementación, evaluación y monitoreo de políticas

públicas con sustento científico, indispensables para mejorar las condiciones de vida de los ciudadanos, Además de vincular a las Universidades públicas con las esferas sociales, políticas y sanitarias de la población a través de la producción de conocimiento científico que en ella se trabaja.

Bibliografía

1. IPCC. Managing the risk of extreme events and disasters to advance climate change adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental panel on climate change. New York: Cambridge University; 2012. Disponible en : <https://bit.ly/2YObZ9G>
2. Organización de las Naciones Unidas. Informe sobre la situación del mundo 2003. Nueva York:, Departamento de Asuntos Económicos y sociales; 2003.
3. Magaña V. Guía Metodológica para la Evaluación de la Vulnerabilidad ante Cambio Climático. México: Instituto Nacional de Ecología y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo; 2013. Report No.: 3. Disponible en : <https://bit.ly/2CYJGwL>
4. Hurst S. Protecting vulnerable persons: an ethical requirement in need of clarification. Rev Med Suisse. 2013; 15(9): p. 1054-7.
5. Wilches-Chaux G. La vulnerabilidad global Colombia: Desastres, Ecologismo y formación profesional; 1989. Disponible en: <https://bit.ly/2BTin6g>
6. Feito L. Vulnerabilidad. An. Sist. Sanit. Navar. 2007; 30(3): p. 7-22.
7. Araujo R. Vulnerabilidad y riesgo en salud: ¿dos conceptos concomitantes? Novedades en población. 2015 enero-junio; 11(210): p. 89-96.
8. Hidalgo A, Guerrero G, Estupiñan V, Rocha A. Family vulnerability index in the municipality of Pasto, Colombia, 2012. Cad. Saúde Pública. 2017; 33(3): p. 1-15.
9. Castro L, Cano G. Pobreza y vulnerabilidad: Factores de riesgo en el proceso educativo. Contextos educativos. 2013; 16: p. 55-72.
10. Vergara R. Vulnerabilidad social y su distribución espacial: el caso de las entidades federativas de México, 1990-2010. Paradigma económico. 2011; 3(2): p. 85-111.
11. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Adaptación al cambio climático en México: visión, elementos, y criterios para la toma de decisiones. Primera ed. México: SEMARNAT; 2012. Disponible en: <https://bit.ly/2VBb1LP>
12. Rojas M. La vulnerabilidad y el riesgo de la vivienda para la salud humana desde una perspectiva holística. Cuaderno urbano. 2004; 4: p. 145-174.
13. IPCC. Cambio Climático 2014. Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resúmenes, preguntas frecuentes y recuadros multicapítulos. Ginebra (Suiza): Organización Meteorológica Mundial, Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático; 2014. Diponible en: <https://bit.ly/38ibTKu>
14. Rama C, Raju B, Subba A, Rao K, Rao V, Ramachandran K, et al. A district level assessment of vulnerability of Indian agriculture to climate change. Current Science. 2016; 110(10): p. 1939-1946.

15. Monterroso A, Conde C, Gay C, Gómez J, López J. Indicadores de vulnerabilidad y cambio climático en la agricultura de México. Universidad Nacional Autónoma de México. 2012;; p. 881-890.
16. Monterroso A, Fernández A, Trejo R, Conde A, Escalón J, Villes L, et al. vulnerabilidad y adaptación a los efectos del cambio climáticos en México. Primera ed. México: Centro de Ciencias de la Atmósfera. Programa de Investigación en Cambio Climático. Universidad Nacional Autónoma de México; 2014. Disponible en: <https://atlasclimatico.unam.mx/VyA/#2>
17. Hollnagel E, Pariés J, Woods D, Wreathall J. Resilience Engineering in Practice: A Guidebook. Primera edición ed. England: CRC PRESS; 2013. Disponible en: <https://bit.ly/31wS3ty>
18. Salomone A. vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria en la ciudad de neuquén: análisis de las políticas públicas alimentarias y las estrategias de los hogares entre 1990 Y 2010. Tesis doctoral. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba, Escuela de Graduados Facultad de Ciencias Económicas; 2016. Disponible en: <https://bit.ly/2Vz17dK>
19. González A. Pobreza y vulnerabilidad social análisis de metodoogías de medición. Tesis. Santiago: Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Sociales; 2010. Disponible en: <https://bit.ly/2VzCmOG>
20. Bengoa J. Pobreza y vulnerabilidad. Chile: Boletín de Programa de Pobreza y Políticas Sociales de SUR; 1996. Disponible en: <https://bit.ly/2ZnwokQ>
21. De Haro R. Enfoque para evaluar vulnerabilidad alimentaria aplicado a los municipios de Nayarit, México. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional. 2019 enero-junio; 29(53): p. 1-24.
22. Rodríguez C, Moreno R, Maldonado J. Incidencia de dos medidas diferentes de pobreza en la estimación de la capacidad adaptativa de comunidades locales ubicadas en áreas marinas de comunidades locales ubicadas en áreas marinas protegidas: cominidad de Barú, Bolívar. Bol. investig. mar. Costeras. 2016; 45(2): p. 197-236.
23. Juárez C, Márquez M, Salgado N, Pelcastre B, Ruelas M, Reyes H. La desigualdad en salud de grupos vulnerables de México: adultos mayores, indígenas y migrantes. Rev Panam Salud Publica 35(4). 2014; 35(4): p. 284-290.
24. Sastre M. Vulnerabilidad social y salud en el distrito de Villaverde de la ciudad de Madrid. Tesis Doctoral. Madrid: Universidad del Rey Juan Carlos, Facultad de Ciencias de la Salud; 2017. Disponible en: <https://bit.ly/2AhXmSn>
25. Sánchez D, Egea C. Enfoque de vulnerabilidad social para investigar las desventajas socioambientales. Su aplicación en el estudio de los adultos mayores. Papeles de población. 2011; 17(69).
26. INSP. Gob.mx. [Online]. [cited 2019 marzo 18. Available from: <https://www.insp.mx/lineas-de-investigacion/salud-y-grupos-vulnerables.html>
27. Comisión sobre los Determinantes Sociales de la Salud. Lograr la equidad en salud: desde las causas iniciales a los resultados justos. Declaración provisional. Ginebra: Organización Munidal de la Salud; 2007. Disponninbble en: <https://bit.ly/2ZiNbW4>

28. Barnett J, Lambert S, Fry I. The Hazards of Indicators: Insights from the Environmental Vulnerability Index. *Annals of the Association of American Geographers*. 2008; 98(1): p. 102-119.
29. OMS. OMS. [Online].; 2005 [cited 2018 Junio 02. Available from: https://www.who.int/social_determinants/es/
30. Brown , Spickett J, Katscherian D. A Health Impact Assessment Framework for Assessing Vulnerability and Adaptation Planning for Climate Change. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2014 Diciembre 12; 11: p. 12896-12914.
31. Whitehead M, Dahlgren G. Concepts and principles for tackling social inequities in health Liverpool Uo, editor. Copenhagen: World Health Organization; 2006. Disponible en: <https://bit.ly/2BWa5KS>
32. Whitehead M. The concepts and principles of equity and health. Informe técnico. Copenhagen: WHO, Regional Office for Europe; 1990. Disponible en: <https://bit.ly/2YP7c7C>
33. Hernández I, Santaolaya M, Campos P. Las desigualdades sociales en salud y la atención primaria. Informe SESPAS 2012. *Gac Sanit*. 2012; 26(s): p. 6-13.
34. Ramasco M, Heras J, Garabato S, Aránguez E, Aguirre R. Implementación del mapa de la vulnerabilidad en salud en la Comunidad de Madrid. *Gac Sanit*. 2017; 31(5): p. 432-435.
35. Pan American Health Organization. Just Societies: Health Equity and Dignified Lives. Executive Summary of the Report of the Commission Washington, D.C.: PAHO; 2018. Disponible en: <https://bit.ly/2ZpJUEv>
36. Chan N, Ebi K, Smith F, Wilson T, Smith A. An Integrated Assessment Framework for Climate Change and Infectious Diseases. *Environmental Health Perspectives*. 1999; 5(107): p. 329-337.
37. IPCC. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Parry M, Canziani O, Palutikof J, Van der Linden P, Hanson C, editors. Cambridge: Cambridge University Press; 2007. Disponible en: <https://bit.ly/31Kcsf1>
38. Organización Meteorológica Mundial. Preguntas frecuentes-Clima. [Online].; 2019 [cited 2020 02 02. Available from: <https://bit.ly/2yqeh4v>
39. Hernández C, Bonales J, Ortiz C. Modelos de Vulnerabilidad Agrícola ante los efectos del cambio climático. *Revista CIMEXUS*. 2014; 9(2): p. 31-48.
40. Cardoso M. Study of vulnerability and resilience in the city of Santa Fe, Argentina: The role of urban services in general and urban transport in particular. *Revista de Geografía Norte Grande*. 2019; 73: p. 133-159.
41. Cardoso M. Estudio de la vulnerabilidad socio-ambiental a través de un índice sintético. Caso de distritos bajo riesgo de inundación: Santa Fe, Recreo y Monte Vera, Provincia de Santa Fe, Argentina. *Cuaderno de Geografía*. 2017 27; 48: p. 156-183.

42. Ibararán M. Medición de la vulnerabilidad ante los desastres hidrometeorológicos extremos. informe de Investigación. Universidad Iberoamericana Puebla-Repositorio Institucional, Ciencias Ambientales y Desarrollo Sustentable; 2014. Disponible en: <https://bit.ly/38gdMax>
43. Cardona O. Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo. Elementos para el ordenamiento y la Planeación del Desarrollo. In Maskrey A. Los Desastres no son naturales.: Red de estudios sociales en prevención de desastres en América Latina, LA Red; 1993. p. 45-65. Disponible en: <https://bit.ly/2Aj4pKC>
44. Conde C, López J. Variabilidad y Cambio Climático. Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático en América Latina y el Caribe. Propuestas para Métodos de Evaluación. Primera ed. México: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático; 2016. Disponible en: <https://bit.ly/3im4z51>
45. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. Cambio climático: una visión desde México. Primera ed. Ciudad de México: SEMARNAT. INE; 2004. Disponible en: <https://bit.ly/3gfKyeA>
46. Suthrest R. Global Change and Human Vulnerability to Vector-Borne Diseases. Clinical Microbiology Reviews. 2004; 17: p. 136-173.
47. Allen MR, Dube OP, Solecki W, Aragón-Durand F, Cramer W, Humphreys S, et al. Framing and Context. In Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change.: In Press; 2018. p. 51-83. Disponible en: <https://bit.ly/38iT7Th>
48. Organización Meteorológica Mundial. Declaración de la OMM sobre el estado del clima mundial en 2019. Ginebra: OMM; 2020. Disponible en: <https://bit.ly/2Vy4XUv>
49. IPCC. Summary for Policymakers, In: Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Informe científico. Cambridge, UK,: Cambridge University; 2007. Disponible en: <https://go.nasa.gov/3dJluLq>
50. Reddy J, Das H. Vulnerability of Coastal Communities from Storm Surge and Flood Disasters. Int. J. Environ. Res. Public Health. 2016; 13(239): p. 12.
51. Lane K, Charles K, Wheeler K, Abid Z, Graber N, Matte T. Health Effects of Coastal Storms and Flooding in Urban Areas: A Review and Vulnerability Assessment. Journal of Environmental and Public Health. 2013; 2013: p. 13.
52. USGCRP. The Impacts of Climate Change on Human Health in the United States: A Scientific Assessment. Crimmins A, Balbus J, Gamble J, Beard C, Bell J, Dodgen D, et al., editors. Washington: U.S. Global Change Research Program; 2016. Disponible en: <https://bit.ly/2Zux7kc>
53. Patz J, McGeehin M, Bernard S. The Potential Health Impacts of Climate Variability and Change for the United States: Executive Summary of the Report of the Health Sector of the U.S. National Assessment. Environmental Health Perspectives. 2000; 108(4): p. 367-376.

54. Campbell Lendrum D, Woodruff R. Climate change: Quantifying the health impact at national and local levels Prüss-Üstün A, Corvalán C, editors. Geneva: World Health Organization; 2007. (WHO Environmental Burden of Disease Series No. 14). Disponible en: <https://bit.ly/31yXcRO>
55. Tirado M. Cambio climático y salud. Informe SESPAS 2010. Gac. Sanit. 2010; 24(1): p. 78-84.
56. World Meteorological Organization. WMO statement on the State of the Global Climate in 2018. Technical report. Geneva: WMO; 2019. Disponible en: <https://bit.ly/31wufWD>
57. Balbus J, Malina C. Identifying Vulnerable Subpopulations for Climate Change Health Effects in the United States. JOEM. 2009; 51(1): p. 33-37.
58. Shukla J. Extreme Weather Events and Mental Health: Tackling the Psychosocial Challenge. ISRN Public Health. 2013; 2013: p. 1-7.
59. Ochoa M, Castellanos R, Ochoa Z, Oliveros J. Variability and climatic changes: their influence on health. MEDISAN. 2015; 19(7): p. 873-885.
60. Sena A, Ebi K, Freitas C, Corvalan C, Barcellos C. Indicators to measure risk of disaster associated with drought: Implications for the health sector. PLoS ONE. 2017; 12(7): p. 1-16.
61. Burkett V, Davidson M. Coastal Impacts, Adaptation and Vulnerability: A Technical Input to the 2013 National Climate Assessment. Technical report. National Climate Assessment Development and Advisory Committee; 2012. Disponible en: <https://bit.ly/38hK7O9>
62. Lane K, Charles-Guzman K, Wheeler K, Abid Z, Graber N, Matte T. Health Effects of Coastal Storms and Flooding in Urban Areas: A Review and Vulnerability Assessment. Journal of Environmental and Public Health. 2013; 2013: p. 1-13.
63. Umlauf G, Bidoglio G, Christoph E. The Situation of PCDD/Fs and Dioxin-like PCBs after the Flooding of River Elbe and Mulde in 2002. Acta hydrochimica et hydrobiologica. 2005; 33(5).
64. Conde C, Saldaña S. Cambio climático en América Latina y el Caribe: Impactos, vulnerabilidad y adaptación. Revista Ambiente y Desarrollo. 2007; 23(2): p. 23-30.
65. Carreño M, Cardona O, Barbat A. Sistema de indicadores para la Evaluación de Riesgos (CIMNE) CidMNeE, editor. Barcelona; 2005. Disponible en: <https://bit.ly/3dP3z5Z>
66. Monterroso A. Contribución al estudio de la vulnerabilidad al cambio climático en México. Tesis Doctoral. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de filosofía y Letras; 2012. Disponible en: <https://bit.ly/2AjMAv3>
67. Sánchez G. Análisis de la sostenibilidad agraria mediante indicadores sintéticos: aplicación empírica para sistemas agrarios de Castilla y León. Tesis Doctoral. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid, Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos; 2009. Disponible en: <https://bit.ly/31xMtXL>

68. Saisana M, Tarantola S. State-of-the-Art Report on Current Methodologies and Practices for Composite Indicator Development. Scientific report. Italy: Institute for the Protection and the Security of the Citizen Technological and Economic Risk Management Unit, European Commission Joint Research Centre; 2002. Disponible en: <https://bit.ly/3iitre3>
69. Escobar L. Indicadores sintéticos de calidad ambiental: un modelo general para grandes zonas urbanas. Revista Cure. 2006 agosto; 32(96): p. 73-98.
70. Quiroga R. Indicadores ambientales y de desarrollo sostenible: avances y perspectivas para América Latina y el Caribe Santiago de Chile: CEPAL; 2007. Disponible en: <https://bit.ly/2YM8QHa>
71. Gómez-Limón J, Arriaza M. Marco Teórico de la Investigación. In Gómez-Limón J, Arriaza M. Evaluación de la sostenibilidad de las explotaciones de olivar en Andalucía. Andalucía: Analistas Económicos de Andalucía; 2011. p. 31-45.
72. Gallopín G. Los indicadores de desarrollo sostenible: aspectos conceptuales y metodológicos Chile; 2006.
73. Quiroga R. Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe Chile: CEPAL; 2009. Disponible en: <https://bit.ly/38uE6hr>
74. Ministerio de Sanidad-Servicios Sociales e Igualdad. Indicadores de salud y cambio climático España; 2017. Disponible en: <https://bit.ly/3giPwHJ>
75. Barnett J, Lambert S, Fry , Ian. The Hazards of Indicators: Insights from the Environmental Vulnerability Index. Annals of the Association of American Geographers. 2008; 98(1): p. 19.
76. Ruiz Y. Crecimiento urbano de la ciudad de Tepic, Nayarit 2005-2010-2015” Tepic: Universidad Autónoma de Nayarit; 2018.
77. Marcelleño S, de Haro R, Nájera O. Factores socioeconómicos como impulsores de vulnerabilidad alimentaria. Revista Iberoamericana de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. 2019; 8(16).
78. Schuschny A, Soto H. Guía metodológica Diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible Santiago de Chile: Naciones Unidas; 2009. Disponible en: <https://bit.ly/3dJT97D>
79. Marcelleño S. Medición de la sustentabilidad ambiental-urbana a través de indicadores: Estudio de caso Tepic, Nayarit 1970-2005. Tesis Doctoral. Guadalajara: Universidad de Guadalajara; 2011.
80. INEGI. Conociendo Nayarit. Reporte Técnico. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía; 2013. Disponible en: <https://bit.ly/3eQ6vke>
81. INEGI. Información de México para niños. [Online].; 2010 [cited 2020 02 02. Available from: <http://www.cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/Nay/>.
82. INEGI. Información por entidad. [Online].; 2010 [cited 20 02 02. Available from: http://www.cuentame.org.mx/monografias/informacion/nay/territorio/div_municipal.aspx?tema=me&e=18.

83. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. Anuario estadístico y geográfico de Nayarit 2017. Anuario. México: INEGI; 2017. Disponible en: <https://bit.ly/3ihCGLB>
84. INEGI. Información por Entidad-Clima. [Online].; 2010 [cited 2020 02 02. Available from: <http://www.cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/nay/territorio/clima.aspx?tema=me&e=18>.
85. INEGI. Resumen. Población de Nayarit. [Online].; 2015 [cited 2018 04 19. Available from: <https://bit.ly/32Fh82i>.
86. CONEVAL. Medición de la pobreza 2008-2018, Nayarit. Informe técnico. México: CONEVAL; 2018. Disponible en: <https://bit.ly/3eUiVaE>
87. Confederación de Cámaras Nacionales de Comercio, Servicios y Turismo. Indicadores Nayarit. informe técnico. CONCANACO SERVYTUR; 2018. Disponible en: <https://bit.ly/3itr1JM>
88. Salazar R, Pascual J. El Índice de Desarrollo Humano como indicador social. *Nómadas*. 2014 enero; 44(4): p. 2-18.
89. European Commission Joint Research Centre. State of the art report on current methodologies practices for composite indicator development. Executive Report. Italy: Institute for the Protection and the Security of the Citizen, Technological and economic Risk Management Unit; 2002. Report No.: I-21020. Disponible en: <https://bit.ly/2ZjkQio>
90. Rasch R. Assessing urban vulnerability to flood hazard in Brazilian municipalities. *Environment & Urbanization*. 2015 december; 21(1): p. 1-24.
91. Monterroso A, Conde C, García C. Indicadores de Vulnerabilidad y cambio climática en la agricultura en México. In Congreso de la Asociación Española de Climatología; 2012; Salamanca. p. 10.
92. Monterroso A, Conde C, Gay C. Two methods to assess vulnerability to climate change in the Mexican agricultural sector. *Mitig Adapt Strateg Glob Change*. 2014; 19(1): p. 445-461.
93. Amaral L, Azavedo L. Vulnerability synthetic indices: a literature integrative review. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2015; 20(7): p. 2105-2120.
94. Tiburcio L, Correa M. Análisis de la vulnerabilidad de la microrregión de Itajubá a través del IVG con el fin de mitigar los impactos causados por el cambio climático. *Medio ambiente y sociedad*. 212 septiembre; 15(3): p. 1-9.
95. Duran C. Análisis espacial de las condiciones de vulnerabilidad social, económica, física y ambiental en el territorio colombiano. *Perspectiva geográfica*. 2017 enero; 22(1): p. 11-32.
96. Espaços e Dimensões da Pobreza nos Municípios do Estado de São Paulo. *Perspectiva*. 2006 Marzi; 20(1): p. 5-17.
97. Medición de la vulnerabilidad ante desastres hidrometeorológicos extremos. Repositorio Institucional de la Universidad Iberoamericana Puebla. 2014 Marzo; 20(5): p. 1-34.

98. Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2018. Nayarit. Informe técnico. SEDESOL, Subsecretaría de Planeación, Evaluación y Desarrollo Regional; 2018. Disponible en: <https://bit.ly/31uR90J>
99. Gobierno del Estado de Nayarit. Plan Estatal de Desarrollo Nayarit 2017-2021. Gobierno del Estado de Nayarit; 2017. Disponible en: <https://bit.ly/2NXidhj>
- 100 INEGI. Censos Económicos 2014. Nayarit. Minimonografía. Instituto Nacional de Estadística y Geografía; 2014. Disponible en: <https://bit.ly/3gizz4m>
- 101 Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. Vulnerabilidad al cambio climático en los municipios de México. [Online].; 2016 [cited 2019 junio 12. Available from: <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/vulnerabilidad-al-cambio-climatico-en-los-municipios-de-mexico>.
- 102 SEGOB. Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018. Diario Oficial de la Federación. [Online].; 2014 [cited 2018 junio 10. Available from: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5342492&fecha=28/04/2014.
- 103 Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, The Nature Conservancy y Conselva, Costas y Comunidades, A.C. Programa de Adaptación al Cambio Climático del Complejo Marismas Nacionales, Nayarit y Sialoa: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. ; 2017. Disponible en: <https://bit.ly/2ZnT5pe>
- 104 Gobierno del Estado de Nayarit. Macroindicadores del Estado de Nayarit. Informe técnico. Secretaria de Planeación, Programación y Presupuesto; 2019. Disponible en: <https://bit.ly/38eluC6>
- 105 SECTUR CONACYT. Estudio de la vulnerabilidad y programa de adaptación ante la variabilidad climática y el cambio climático en diez destinos turísticos estratégicos, así como propuesta de un sistema de alerta temprana a eventos hidrometeorológicos extremos. México: SECTUR; 2014. Disponible en: <https://bit.ly/2BhT4v2>
- 106 Gobierno del Municipio de San Blas. Plan de Desarrollo Municipal de San Blas, Nayarit. 2017-2021. Periódico Oficial de Nayarit. ; 2017. Disponible en: <https://bit.ly/31yC12v>
- 107 IPCC. Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Scientific report. Geneva, Switzerland: IPCC; 2007. Disponible en: <https://www.ipcc.ch/report/ar4/syr/>
- 108 Comisión sobre los Determinantes Sociales de la Salud. Subsanan las desigualdades en una generación. Alcanzar la equidad sanitaria actuando sobre. informe final. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud; 2009. Disponible en: <https://bit.ly/2VCGzkn>
- 109 Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud. Subsanan las desigualdades de una generación. Alcanzar la equidad sanitaria actuando sobre los determinantes sociales de la salud. Resumen analítico del informe final. OMS; 2008. Disponible en: <https://bit.ly/3dTKNKK>
- 110 Real Academia Española. Consulta: Población. [Online].; 2019 [cited 2020 marzo 19. Available from: <https://dle.rae.es/poblaci%C3%B3n>.

- 111 SEGOB. Día del Adulto Mayor. [Online].; 2017 [cited 2019 marzo 19. Available from: [. https://www.gob.mx/pensionisste/articulos/dia-del-adulto-mayor-123010?idiom=es](https://www.gob.mx/pensionisste/articulos/dia-del-adulto-mayor-123010?idiom=es).
- 112 DeCS. Consulta: Child, Preschool. [Online].; 2015 [cited 2020 marzo 20. Available from: <http://decs.bvs.br/cgi-bin/wxis1660.exe/decsserver/>.
- 113 Biblioeca Virtual en Salud. Descriptores en Ciencias de la Salud: Discapacidad. [Online].; 2019 [cited 2020 marzo 20. Available from: http://decs.bvs.br/E/DeCS2019_Alfab.htm.
- 114 Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Densidad de población. [Online].; 2020 [cited 20 02 20. Available from: <https://bit.ly/3dK3bGE>.
- 115 Instituto Nacional de Estadística. Indicadores Demográficos Básicos. Metodología Madrid: INE; 2020. Disponible en: <https://bit.ly/3eQM0E3>
- 116 Organización Panamericana de la Salud. Unidad de atención de enfermedad respiratoria aguda comunitaria UAERAC/UAIRAC. [Online].; 2012 [cited 2020 marzo 21. Available from: https://www.paho.org/col/index.php?option=com_content&view=article&id=1755:unidad-de-atencion-de-enfermedad-respiratoria-aguda-comunitaria&Itemid=361.
- 117 Consejo General de Salud. Enfermedades Diarreicas Agudas. [Online].; 2015 [cited 2020 marzo 15. Available from: <https://www.gob.mx/salud/articulos/enfermedades-diarreicas-agudas-edas>.
- 118 Organización Mundial de la Salud. Enfermedades transmitidas por vectores. [Online].; 2020 [cited 2020 marzo 18. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>.
- 119 Organización Mundial de la Salud. ¿Qué son las enfermedades cardiovasculares? [Online].; 2020 [cited 2020 marzo 21. Available from: https://www.who.int/cardiovascular_diseases/about_cvd/es/.
- 120 CENAPRED. Inundaciones. primera ed. Radilla VR, editor. Cd. de México: Centro Nacional de Previsión de Desastres; 2009. Disponible en: <https://bit.ly/2NI2QJo>
- 121 Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. ¿Qué es la sequía? [Online].; 2015 [cited 2019 marzo 21. Available from: <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/observatorio-nacional-de-la-sequia/que-es-la-sequia/>.
- 122 CONAGUA. ¿Sabes qué son los Frentes fríos?. [Online].; 2017 [cited 2020 marzo 17. Available from: <https://www.gob.mx/conagua/articulos/sabes-que-son-los-frentes-frios-abrigate-bien-en-esta-epoca-decembrina?idiom=es>.
- 123 CENAPRED. ¡Qué onda con el calor! informe técnico. CDMX: Comisión Nacional del Agua; 2019. Disponible en: <https://bit.ly/3eS9Dw3>
- 124 CENAPRED. Cliclones tropicales. Cd. de México: Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana, Coordinación Nacional de Protección Civil; Report No.: ISBN: 978-970-821-008-9 2019. Disponible en: <https://bit.ly/3eLWk01>

- 125 EL PAPEL DE LA MEDICINA GENERAL EN EL SISTEMA NACIONAL DE SALUD. [Online].; 200 [cited 2020 marzo 21].
. Available from: http://www.facmed.unam.mx/eventos/seam2k1/2001/ponencia_may_2k1.htm.
- 126 Organización Mundial de la Salud. Enfermería. [Online].; 2020 [cited 2020 marzo 20]. Available from:
. <https://www.who.int/topics/nursing/es/>.
- 127 Real Academia Española. Consulta: Profesor. [Online].; 2019 [cited 2020 marzo 19]. Available from:
. <https://dle.rae.es/profesor?m=form>.
- 128 Mendoza A. Nexos: El papel de la policía en situaciones de desastre. [Online].; 2017 [cited 2020 marzo 12].
. Available from: <https://seguridad.nexos.com.mx/?p=252>.
- 129 SEDESOL. Instituciones: PROSPERA. [Online].; 2018 [cited 2020 marzo 21]. Available from:
. <https://datos.gob.mx/busca/organization/prospera>.
- 130 CANIFARMA. Presupuesto aprobado para salud 2019. [Online].; 2019 [cited 2020 marzo 21]. Available from:
. <https://codigof.mx/presupuesto-final-2019-para-el-sector-salud/>.
- 131 Cámara de Diputados. Desarrollo Social. [Online].; 2010 [cited 20 02 02]. Available from:
. <http://www.aldf.gob.mx/archivo-755eb41888d0d837a20cd58cd3e55e76.pdf>.
- 132 CENAPRECE. Unidades de salud. [Online].; 2012 [cited 2020 marzo 21]. Available from:
. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/257855/ManualUnidadesSalud.pdf>.
- 133 Secretaría de Educación Pública. Glosario Educación Superior. Informe. CDMX; 2008. Disponible en:
. <https://bit.ly/31zgir9>
- 134 Martínez P. Algunos aspectos del alcantarillado y drenaje en México. Salud Pública de México. 1967 enero;
. 9(1): p. 69-72.
- 135 Caicedo A, Estrada J. Barreras geográficas de acceso a los servicios de salud oral en el departamento de Nariño,
. Colombia. Rev. Gerenc. Polit. Salud. 2016 julio-diciembre; 15(31): p. 146-174.
- 136 Santana V. Empleo, condiciones de trabajo y salud. Salud Colectiva. 2012 mayo; 8(2): p. 101-106.
- .
- 137 CONEVAL. Medición de la pobreza 2008-2018, Nayarit. Informe técnico. México: CONEVAL; 2018. Disponible
. en: <https://bit.ly/38gxn7>
- 138 INEGI. Glosario: Derechohabiencia. [Online].; 2020 [cited 2020 marzo 21]. Available from:
. <https://www.inegi.org.mx/app/glosario/default.html?p=ENOE15#letraGloD>.
- 139 INEGI. Encuesta Intercensal Síntesis Metodológica y Conceptual México: Instituto Nacional de Estadística y
. Geografía; 2015. Disponible en: <https://bit.ly/2YNU02U>
- 140 Food and Agriculture Organization Of The United Nations. Forest Resources Assessment. Terms and definitions.
. Glossary. Rome: FAO; 2012. Disponible en: <https://bit.ly/2NKu0iy>

- 141 Comisión Nacional Forestal. Prácticas de reforestación. Manual básico. Primera ed. Zapopan: Comisión Nacional Forestal; 2010. Disponible en: <https://bit.ly/3dMQMBf>
- 142 Organización Mundial de la Salud. Agua potable salubre y saneamiento básico en pro de la salud. [Online].; 2020 [cited 2020 marzo 21. Available from: https://www.who.int/water_sanitation_health/mdg1/es/.
- 143 Barry L, Patz J. Climate Change, Human Rights, and Social Justice. *Annals of Global Health*. 2015; 81(3): p. 310-322.
- 144 Fielding G, McPherson M, MacDougall D, Beltrami H, Dunn J. Climate change projections and public health systems: Building evidence-informed connections. *One Health*. 2016; 2: p. 152-154.
- 145 Mclver L, Kim R, Woodward A. Health Impacts of Climate Change in Pacific Island Countries: A Regional Assessment of Vulnerabilities and Adaptation Priorities. *Environmental Health Perspectives*. 2016; 124(11): p. 1707-1714.
- 146 Guimarães R, Lopes M, Nascimento R, Nascimento C, Fróes C. Construction and validation of a socio-environmental vulnerability index for monitoring and management of natural disasters in the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2014; 19(10): p. 4157-4165.
- 147 Yang E, Huang Z, Ching H, Ka Po C, Zou Q. Health Vulnerability Index for Disaster Risk Reduction: Application in Belt and Road Initiative (BRI) Region. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2019; 16(380): p. 1-16.
- 148 Cardona D, Segura Á, Segura A, Muñoz D. Índice de vulnerabilidad de adultos mayores en Medellín, Barranquilla y Pasto. *Biomédica*. 2018; 38: p. 101-113.
- 149 Guerrero N, Yépez M. Factores asociados a la vulnerabilidad del adulto mayor con alteraciones de salud. *Universidad y Salud*. 2015; 17(1): p. 121-131.
- 150 Cheng J, Xu Z, Bambrick H, Su H, Tong S, Hu W. Heatwave and elderly mortality: An evaluation of death burden and health costs considering short-term mortality displacement. *Environment International*. 2018; 115: p. 334-342.
- 151 Cipponeri M, Salvioli M, Larrivey G, Afranchi A, Colli G. VULNERABILITY OF THE POPULATION OF THE CITY OF LA PLATA (ARGENTINA) TO EXTRAORDINARY RAINFALLS. *Aqua-LAC*. 2014; 6(2): p. 11-20.
- 152 Jiménez M, Baeza C, Matías L, Eslava H. Mapas de Indices de Riesgos a escala municipal por fenómenos hidroeteorológicos. CENAPRED, Subdirección de Riesgos Hidrometeorológicos; 2012. Disponible en: <https://bit.ly/38jCGWJ>
- 153 Joan R. Assessing urban vulnerability to flood hazard in Brazilian municipalities. *Environment & Urbanization*. 2015; 24: p. 1-24.
- 154 Monterroso A, Fernández A, Trajo R, Conde C, Escandón J, Gay C. Vulnerabilidad y adaptación a los efectos del cambio climático en México México UNAd, editor. México: Centro de Ciencias de la Atmósfera. Programa de Investigación en Cambio Climático; 2014. Disponible en: <https://atlasclimatico.unam.mx/VyA/>

- 155 Prudent N, Houghton A, Luber G. Assessing climate change and health vulnerability at the local level: Travis County, Texas. John Wiley & Sons. 2016;: p. 1-13.
- 156 Giorgini P, Di Giosia P, Petrarca M, Lattanzio F, Andrea C, Ferri C. Climate Changes and Human Health: A Review of the Effect of Environmental Stressors on Cardiovascular Diseases Across Epidemiology and Biological Mechanisms. *Current Pharmaceutical Design*. 2017; 23(22): p. 3247-3261.
- 157 Wilke A, Beiber J, Benelli G. Complexity of the relationship between global warming and urbanization – an obscure future for predicting increases in vector-borne infectious diseases. *Current Opinion in Insect Science*. 2019; 35: p. 1-9.
- 158 López B. El Proceso de Adaptación al Cambio Climático propuesto por el INECC. In *Seminario Internacional Sobre Gestión Territorial para la Adaptación a los Efectos del Cambio climático*; p. 34. Cd. de México. 2016. Disponible en: <https://bit.ly/3eM9ZUR>
- 159 Organización Panamericana de la Salud. La OPS/OMS destaca la necesidad de formar más personal de enfermería en América Latina y el Caribe. [Online].; 2015 [cited 2020 02 02. Available from: <https://bit.ly/2Y5sA7g>.
- 160 De Oliveira J. Social vulnerability indexes as planning tools: beyond the preparedness paradigm. *Journal of Risk Research*. 2009; 12(1): p. 43-58.
- 161 De Haro R, Marceño S, Bojórquez J, Najera O. Las desigualdades socioeconómicas entre los municipios de Nayarit, México. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*. 2017;(230): p. 117-154.
- 162 Nagy G, Leal w, Leal W, Azeiteiro U, Heimfarth J, Verocai J, et al. An Assessment of the Relationships between Extreme Weather Events, Vulnerability, and the Impacts on Human Wellbeing in Latin America. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2018; 15(1802): p. 1-26.