

# Observatorio geográfico de salud y riesgos en México, como sistema de apoyo para la ordenación territorial en salud

## Geographic Observatory of Health and Risks in Mexico, as a Support System for Land-Use Planning of Human Health

*Marcela Virginia Santana Juárez - Giovanna Santana Castañeda - Elsa Mireya Rosales Estrada - Luis Ricardo Manzano Solís - Rebeca Angélica Serrano Barquín*

[mvsantana7@hotmail.com](mailto:mvsantana7@hotmail.com), [gsantanac@uaemex.mx](mailto:gsantanac@uaemex.mx), [emre2000@hotmail.com](mailto:emre2000@hotmail.com), [lrmanzanos@uaemex.mx](mailto:lrmanzanos@uaemex.mx),  
[raserranob@uaemex.mx](mailto:raserranob@uaemex.mx)

Facultad de Geografía de la Universidad Autónoma del Estado de México

### Resumen

El observatorio geográfico de salud y riesgos en México es un proyecto financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), de México. El objetivo de este trabajo es presentar la distribución territorial de la mortalidad, morbilidad y cobertura en salud en México para el año 2010, como base para la ordenación del territorio en materia de salud.

Los métodos utilizados para la distribución territorial de la mortalidad y morbilidad son a partir de la curva de distribución normal, para la clasificación en seis rangos; y para la cobertura en salud se consideraron los porcentajes de población derechohabiente. La escala de análisis es a nivel de municipio. Las bases de datos se implementaron en Excel y la cartografía se generó en ArcGIS. Se implementó una matriz FODA para la determinación de oportunidades y amenazas, fortalezas y debilidades.

Los resultados presentan patrones de distribución espacial diferentes tanto en la mortalidad, morbilidad y cobertura en salud. Por lo que es importante la propuesta de estrategias y políticas acorde a cada lugar, enfocadas a la prevención y promoción de la salud.

**Palabras clave:** observatorio geográfico, ordenación territorial, salud humana

### Abstract

The geographic observatory of health and risks in Mexico is a project funded by the National Council of Science and Technology (CONACYT, its acronym in Spanish) of Mexico. The purpose of this work is to present the territorial distribution of mortality, morbidity, and healthcare coverage in Mexico for the year 2010, as a basis for land-use planning regarding health.

The methods used for the territorial distribution of mortality and morbidity are based on the normal distribution curve for the classification into six ranges, and for healthcare coverage, the percentages of the population entitled to claim it were considered. The scale of analysis is at municipality level. The databases were implemented in Excel, and the cartography was generated in ArcGIS. A SWOT matrix was implemented to determine opportunities and threats, strengths and weaknesses.

The results show different spatial distribution patterns in mortality, morbidity and healthcare coverage. So, it is important to propose strategies and policies according to each place, focused on the prevention and promotion of health.

**Keywords:** geographic observatory, land-use planning, human health.

*Santana, Santana, Rosales, Manzano, Serrano* | Observatorio geográfico de salud y riesgos en México, como sistema de apoyo para la ordenación territorial en salud

## Aspectos conceptuales

Friederich Ratzel define a la geografía como la ciencia que aborda el análisis de la relación entre el hombre y el medio (Ratzel F. citado en Buzai Gustavo y Durán Diana 1997.:15). Dicha relación es compleja entre factores socio espaciales y ambientales de la salud, que se presentan en el espacio geográfico. Factores sociales correspondientes a la población desde el nivel individual, familia, colonia y/o barrio, ciudad, etc; espaciales correspondientes a las características geográficas del lugar a nivel local, regional y global.

“...El objetivo de la geografía es el resultado de la organización del espacio, con su contenido natural y cultural, como un sistema en el cual todos sus elementos y sus propiedades se encuentran íntimamente relacionados...” (Capitanelli, R. en Rodríguez Mónica, Parra Graciela y Corazza Paula (2011.:15).

En el espacio geográfico se presentan interrelaciones de diversa índole entre el hombre y la naturaleza, una de ellas es la salud humana. Hipócrates de Cos (460 A.C.), en su obra *De las aguas, los aires y los lugares*, señaló la importancia del medio en la salud y estableció las características que sobre la enfermedad podían ejercer las situaciones geográficas de Asia y de Europa. Fundamentó la interrelación de factores geográficos del lugar con la salud, si las corrientes de agua estaban frías o cálidas, si las corrientes de aire eran cálidas o frías, etc., todo ello influían en la salud. El paradigma hipocrático perduró por muchos siglos.

John Snow en 1854, utilizó el método de sobreposición de mapas, en el que localizó los puntos de los casos de cólera durante la epidemia en Londres de 1854 y las cruces representan los pozos de agua de los que bebían los enfermos, Snow sugirió cerrar los pozos que coincidían con los casos del cólera y la epidemia descendió significativamente, estos aporte marcaron el inicio del paradigma bacteriológico, propiciado por el descubrimiento de bacterias y microbios causantes de enfermedades como la rabia, la tuberculosis, etc.,

La Organización Mundial de la Salud (OMS), en 1945 definió la “Salud como el completo estado de bienestar físico, psíquico, social y no meramente la ausencia de la enfermedad”. Recientemente se ha incorporado la dimensión medioambiental, situación que implica que la salud es el resultado de la interrelación de factores socioespaciales. Los factores sociales son las condiciones de la población y los espaciales son las características geográficas y ambientales específicas del lugar, que tienen como resultado un perfil de salud específico y su expresión en el espacio

*Santana, Santana, Rosales, Manzano, Serrano*/ Observatorio geográfico de salud y riesgos en México, como sistema de apoyo para la ordenación territorial en salud

geográfico es el reflejo de dichas interrelaciones, la complejidad de su naturaleza fundamenta la aplicación de la metodología de los sistemas complejos.

Una de las estrategias de la Organización Mundial de la Salud (1995), es la creación de lugares saludables a partir de la promoción de la salud, con el apoyo de organismos de diferentes ámbitos de la ciudad: servicios públicos, empresarial, políticos y la ciudadanía, entre otros, que señala la coordinación intersectorial.

Con base en los sistemas complejos se parte de identificar los subsistemas que inciden en la salud humana como el geográfico, ambiental, social y epidemiológico, entre otros.

Bajo el enfoque de sistemas complejos, el estudio del estado de la salud de la población en este capítulo de libro se basa en las potencialidades y restricciones de la oferta de servicios de salud (cobertura e infraestructura) y de la demanda de la población (población total de cada municipio).

De acuerdo a Rolando García un sistema complejo es una totalidad organizada en la cual sus elementos (o subsistemas) no son separables y, por tanto, no pueden ser estudiados aisladamente” (García Rolando, 2006:21).

El territorio como sistema complejo, presenta interrelaciones de diversa índole entre la población y la salud: geográficos, ambientales, sociales, culturales, políticos, económicos, ec., Por lo que es fundamental involucrar diversos actores multinivel: del gobierno o tomadores de decisión, del sector privado, del sector académico y de la sociedad en general, con miras a la ordenación y gestión del territorio.

### **Geotecnologías**

Buzai y Durán (1997), señalan la importancia de la transferencia de conocimientos de la geotecnología a los ámbitos de la gestión del territorio, incorporando la visión de los sistemas complejos, cuyos elementos y relaciones es posible determinar (Buzai Gustavo y Durán Diana, 1997:20). Las geotecnologías cada vez tienen mayor importancia, en la aplicación de problemas que aquejan a la sociedad, se aplican a diversas áreas del conocimiento, utilizando diversos softwares, permitiendo la generación de bases de datos, realización de análisis espacial, creación de modelos espaciales, elaboración de cartografía participativa, el geocrowdsourcing, la generación de cartografía en tiempo real, el manejo de grandes cantidades de información, determinación de escenarios a corto mediano y largo plazo, diseño y creación de observatorios geográficos, son algunos de los aspectos que se requieren para orientar la toma de decisiones.

*Santana, Santana, Rosales, Manzano, Serrano* / Observatorio geográfico de salud y riesgos en México, como sistema de apoyo para la ordenación territorial en salud

Los problemas que aquejan a la sociedad son complejos y deben ser abordados en forma interdisciplinaria como es la salud, la cual es el resultado de la interrelación de diversos factores: geográficos, ambientales, demográficos, sociales, culturales, económicos y políticos, entre otros, a este respecto Stoddart, D. señala que "...la geografía con las principales corrientes del pensamiento científico moderno en análisis de sistemas, abre posibilidades no exploradas en la aplicación al campo de la teoría de la información y a las técnicas de comunicación..." (Stoddart D., citado en Rodríguez Mónica, Parra Graciela y Corazza Paula, 2011:13). El campo de la Geoinformática y el campo del ciber-espacio o realidad virtual, ofrecen un abanico de aplicaciones principalmente para la elaboración de cartografía en tiempo real de diversos problemas relacionados con población indígena, población urbana, contaminación ambiental, cartografía colaborativa de sismos, que ofrecen muchas posibilidades a problemas territoriales

Actualmente se requiere del trabajo en equipos interdisciplinarios, en donde se potencialice el conocimiento de cada disciplina con el propósito de sumar sinergias.

El observatorio geográfico es una Geo-tecnología de recolección y sistematización de datos espaciales para determinar y monitorear el estado de salud de la población como base para la toma de decisiones.

El observatorio nace bajo un contexto de la llamada "Nueva Salud Pública" que surge después del informe de Marc Lalonde en Canadá en 1974.

El observatorio geográfico de salud y riesgos en México como una geotecnología permite que grandes cantidades de información espacial se encuentre organizada, sistematizada y disponible para la sociedad: la ciudadanía en general, el sector privado, el sector gubernamental, el sector académico, entre otros.

En la agenda internacional, La OMS, señala que para garantizar la existencia en el lugar y el momento adecuados de personal sanitario capacitado, motivado y apoyado es necesario un planteamiento integral, respaldado por un fuerte liderazgo nacional, una buena gobernanza y sistemas de información adecuados; la Organización Panamericana de la Salud (OPS) presenta una agenda de investigación centrada en la distribución de causas de mortalidad y morbilidad y la implementación de sistemas de información geográfica; en el año 2015, la Asamblea General de la ONU adopta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, donde se presenta el objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. En general se presentan líneas de investigación sobre la salud humana y la importancia de las geotecnologías, como los observatorios como potentes herramientas para el

*Santana, Santana, Rosales, Manzano, Serrano*/ Observatorio geográfico de salud y riesgos en México, como sistema de apoyo para la ordenación territorial en salud

diseño de políticas orientadas tanto a la salud pública como a la ordenación y gestión del territorio.

La importancia del observatorio geográfico de salud y riesgos en México, radica en que presenta espacialmente el estado de salud de la población y permite conocer e identificar los municipios vulnerables en términos de tasas altas y muy altas de mortalidad general y morbilidad general y de las diez causas más frecuentes; así como valores bajos en cobertura de población derechohabiente, y las proporciones bajas de médicos por habitantes y unidades médicas por habitantes. También permite detectar los municipios saludables en términos de tasas bajas y muy bajas de mortalidad general y morbilidad general y de las diez causas más frecuentes; así como valores altos en cobertura de población derechohabiente, y proporciones altas de médicos por habitantes y unidades médicas por habitantes, dichos municipios considerados como territorios de gran potencial, ambos escenarios a considerar para la planeación y ordenación territorial así como para la gestión integrada de la salud.

### **Metodología**

El universo de estudio, es la República Mexicana, el nivel de desagregación es el municipio, que para el año 2010 son 2,457 municipios. Escala cartográfica 1:8,000,000. Delimitación temporal: año 2010.

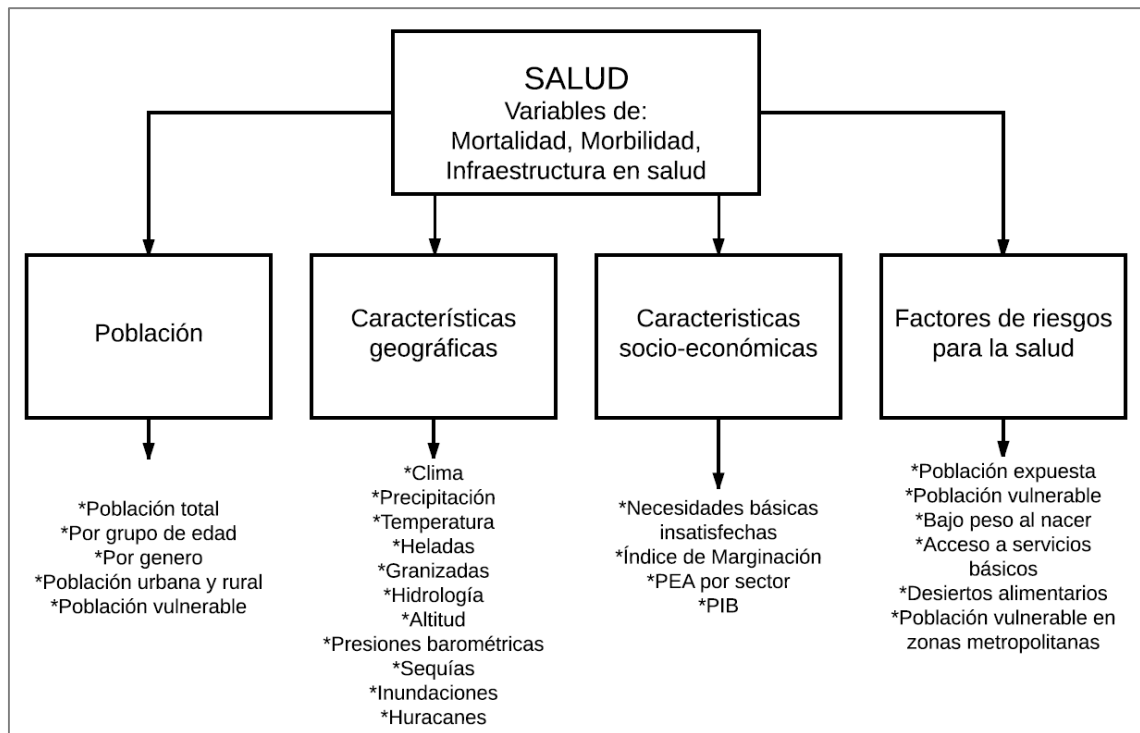
Técnicas de análisis: Se capturó la información en MS Excel; se implementaron las bases de datos en el programa MS Access y se elaboró la cartografía en el Software ESRI ArcMap. Se realizaron análisis univariados, se clasificaron en seis rangos con base en la distribución de la campana de Gauss, mediante la desviación estándar.

Fuentes de información: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010); Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS, 2010); Instituto Nacional de Salud Pública (INSP, 2015).

El proyecto de investigación incluye cinco grandes temáticas: salud, población, características geográficas, características socioeconómicas y factores de riesgos para la salud. En este capítulo de libro se presentan algunos resultados sobre la temática de la salud: mortalidad general, morbilidad general, cobertura en salud e infraestructura en salud (Figura 1).

*Santana, Santana, Rosales, Manzano, Serrano*/ Observatorio geográfico de salud y riesgos en México, como sistema de apoyo para la ordenación territorial en salud

**Figura 1: Metodología: temáticas**

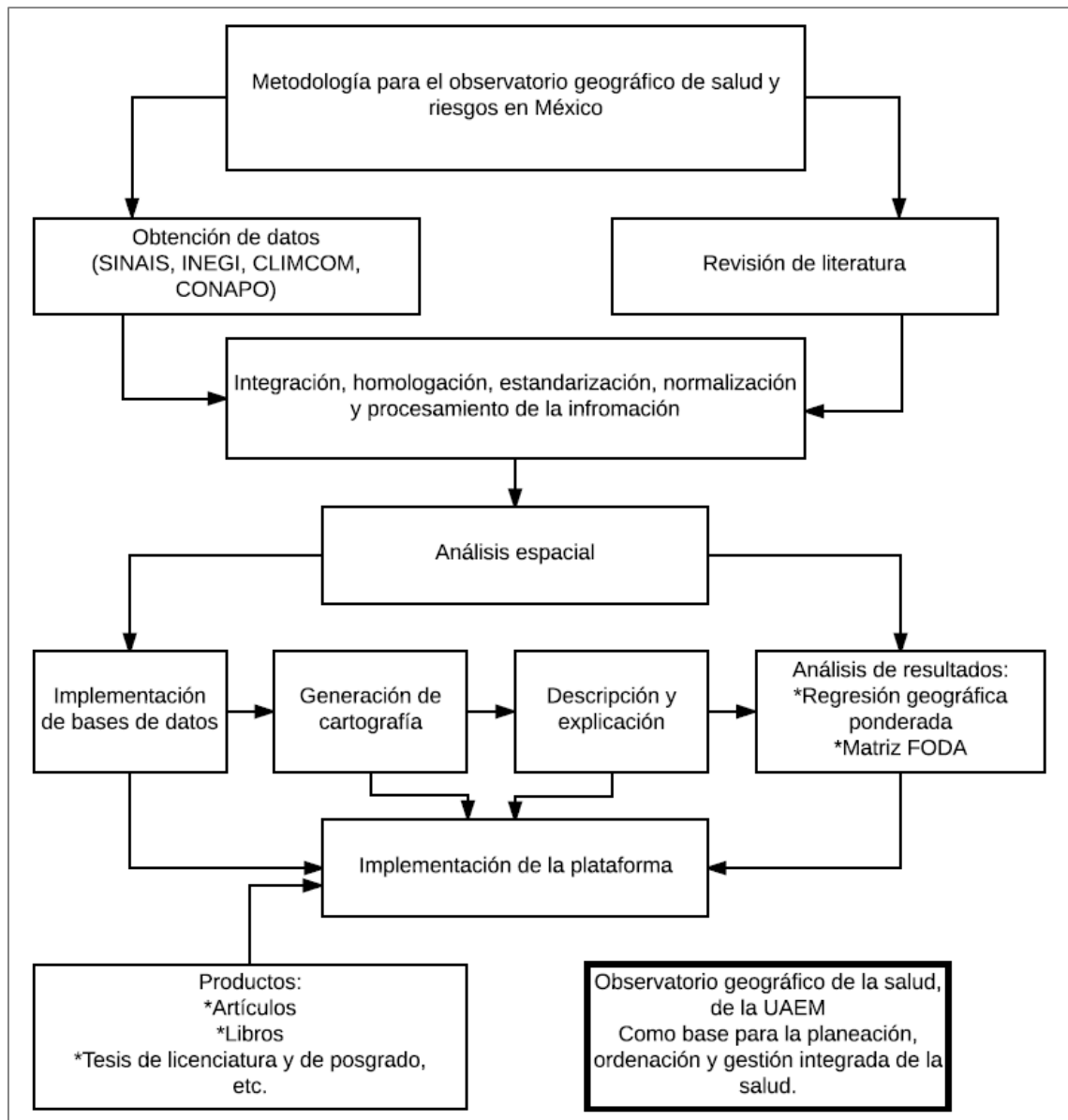


Fuente: Elaboración propia, 2014

La estructura general del proyecto de investigación presenta varias etapas de desarrollo, algunas de éstas son: la revisión de literatura, obtención de información; la integración y estandarización de datos; procesamiento de información y análisis espacial; por último la implementación del observatorio en la plataforma, actualmente se cuenta con un geoportal WEB operando en la intranet institucional de la Facultad de Geografía, de la Universidad Autónoma del Estado de México (figura 2).

*Santana, Santana, Rosales, Manzano, Serrano* | Observatorio geográfico de salud y riesgos en México, como sistema de apoyo para la ordenación territorial en salud

**Figura 2: Metodología para el desarrollo del observatorio geográfico**



Fuente: Elaboración propia, 2014

## Resultados

### *Mortalidad general*

En México para el año 2010, la tasa de mortalidad general es de 5.25 por 1,000 habitantes, con 590,224 defunciones. Algunos de los municipios con tasas muy altas y altas se localizan en los estados del norte como Chihuahua, Sonora o Nuevo León, estados del sur como Oaxaca o Guerrero, y estados del occidente como Jalisco o Zacatecas y al este en Yucatán (Figura 3).

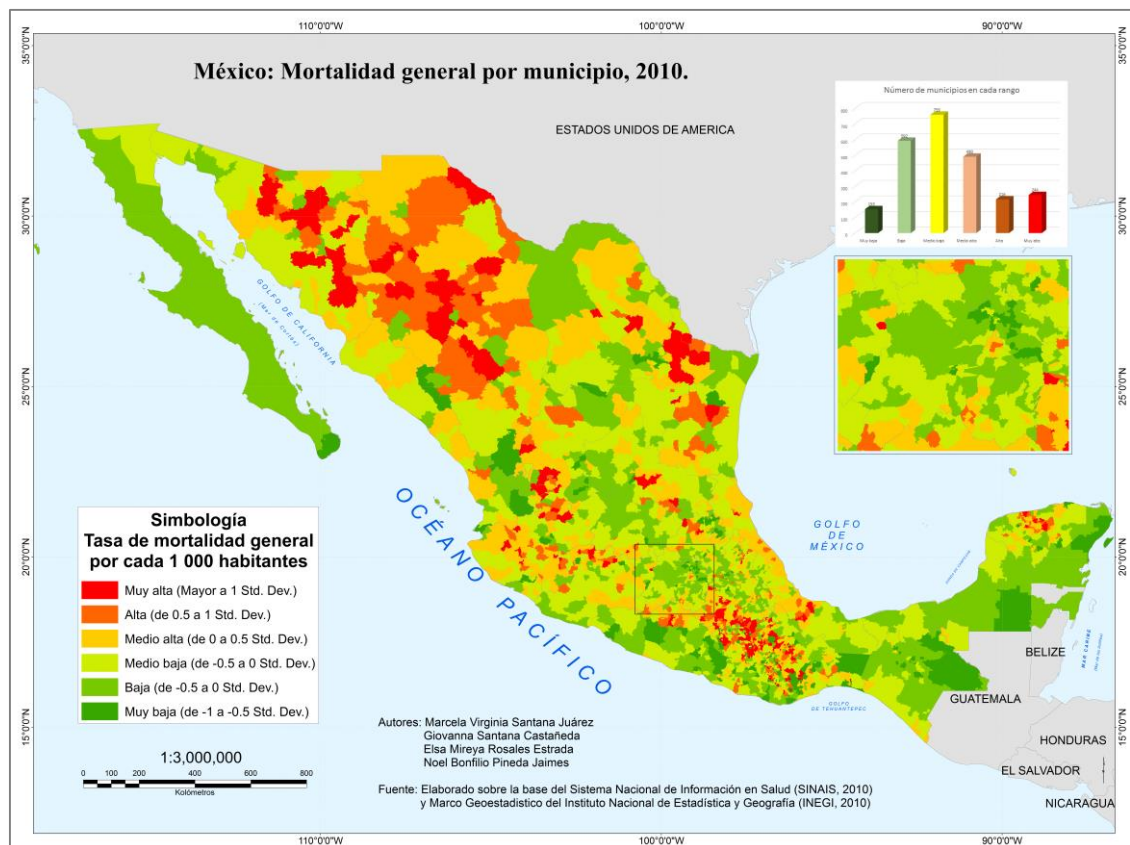
De los 2457 municipios que existen en México, para el año 2010, el 9.9% corresponde a 244 municipios que pertenecen al rango muy alto con tasas de mortalidad general

*Santana, Santana, Rosales, Manzano, Serrano* | Observatorio geográfico de salud y riesgos en México, como sistema de apoyo para la ordenación territorial en salud

entre 9.1 y 43 defunciones por 1,000 habitantes. En el rango alto suman 216 municipios que corresponden al 8.8% del total; las tasas de mortalidad oscilan en el rango de 7.7 y 9.09. En el rango medio alto se encuentra el 19.94% de municipios (490) con tasas que van de 6.32 a 7.7.

En relación a los rangos bajos que son aquellos con las mejores condiciones de salud en términos de tasas de mortalidad general; la tasa media baja se registra en 759 municipios, que indica el 30.9%, con tasas que van desde 4.93 a 6.31 por 1,000 habitantes. En el rango bajo se encuentra el 24% del total de municipios (592) con tasas que van de 3.54 a 4.92. Por último en el rango muy bajo se encuentran 153 municipios, que corresponde al 6.2% del total de municipios, que ocupan tasas con un rango de 0.7 hasta 3.53 (cuadro 1).

**Figura 3: México: Mortalidad general por municipio, 2010.**



**Cuadro 1. México, tasas de mortalidad general, 2010 (extremas).**

Estado	Nombre del municipio	Tasa general por 1,000 habitantes	Rango



**Santana, Santana, Rosales, Manzano, Serrano** | Observatorio geográfico de salud y riesgos en México, como sistema de apoyo para la ordenación territorial en salud

Oaxaca	Santa Magdalena Jicotlán	43.01	Muy alta
Oaxaca	San Bartolomé Zoogocho	35.33	Muy alta
Oaxaca	San Andrés Lagunas	31.68	Muy alta
Oaxaca	Magdalena Mixtepec	1.53	Muy baja
Oaxaca	San Miguel Tenango	1.26	Muy baja
Guerrero	Cochoapa el Grande	0.69	Muy baja

Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010) y Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS, 2010)

### *Morbilidad*

La tasa de morbilidad general en México para el año 2010 fue de 2322.7 por cada 100,000 habitantes, con una incidencia de 2,610,076 y una población de 112,369,297.

Los municipios con tasas muy altas de morbilidad general, se localizan principalmente en la zona centro de México; los municipios con valores muy bajos y bajos se localizan en la zona norte y parte del sureste de México (figura 4).

La distribución de los municipios, según sus valores, son representados en seis rangos, esta división hace referencia al índice “z”; dónde el rango que contiene los valores más altos son tasas mayores a 3,667, este rango incluye 329 municipios que corresponden a un 13% del total de municipios. Los valores altos incluyen tasas altas en un rango de 2,966 a 3,666 incluyen 310 municipios, que representan un 12.6%. Los rangos medios altos y bajos que van de las tasas 1,567 hasta 2,963 integran 455 y 504 municipios correspondientemente; mientras que las tasas bajas y muy bajas representan el 19.8% y 14% del total de municipios, con tasas que van desde 1 hasta 1,564 por 100,000 habitantes.

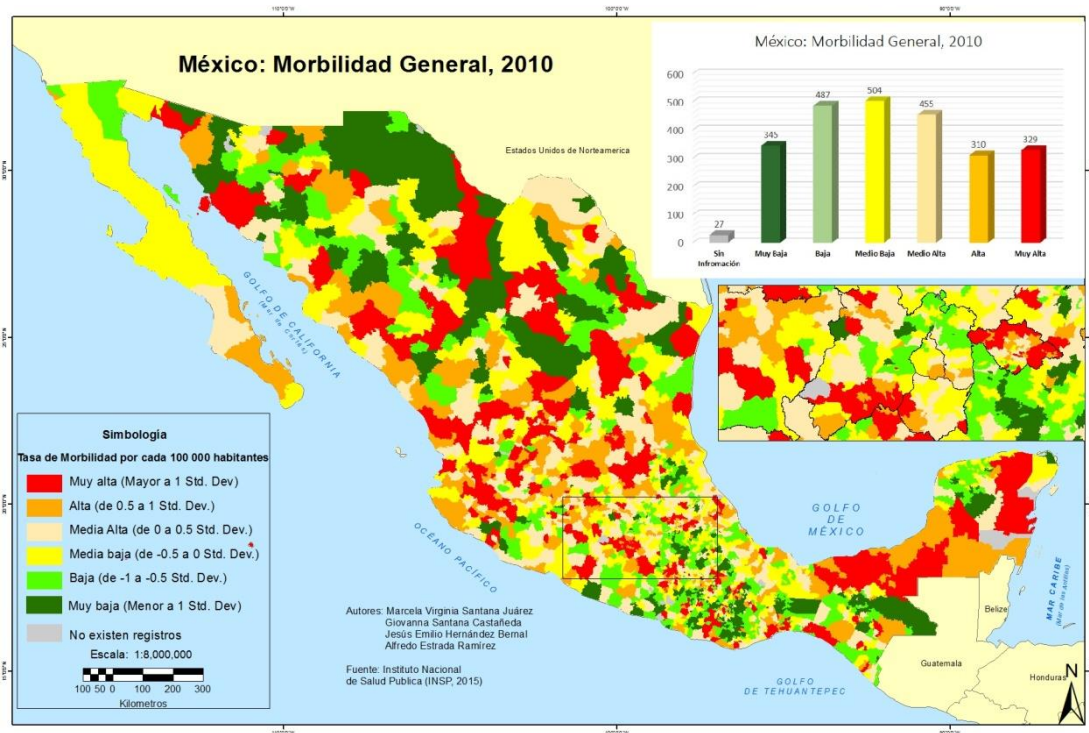
Los municipios que registraron las tasas muy altas para el mismo año fueron Santo Colotlán, Atizapán y Sabinas Hidalgo, ubicados en los estados de Jalisco, México y Nuevo León, con valores de 14,758.72, 14,001.36 y 12,592.66 por 100,000 habitantes respectivamente, (cuadro 2).

Por el contrario, lo municipios que presentaron los valores muy bajos fueron San José del Rincón, Benemérito de las Américas y Coicoyán de las Flores; estos municipios se

*Santana, Santana, Rosales, Manzano, Serrano* | Observatorio geográfico de salud y riesgos en México, como sistema de apoyo para la ordenación territorial en salud

encuentran localizados en los estados de México, Chiapas y Oaxaca con valores 1.09, 40.50 y 46.89 por 100,000 habitantes respectivamente.

**Figura 4 México: Morbilidad general, 2010.**



**Cuadro 2 México: morbilidad general, algunos municipios con tasas muy altas y muy bajas, 2010**

Estado	Municipio	Tasa por 100,000 habitantes	Rango
Jalisco	Colotlán	14758.72	Muy alto
México	Atizapán	14001.36	Muy alto
Nuevo León	Sabinas Hidalgo	12592.66	Muy alto
México	San José del Rincón	1.09	Muy bajo
Chiapas	Benemérito de las Américas	40.50	Muy bajo

**Santana, Santana, Rosales, Manzano, Serrano** | Observatorio geográfico de salud y riesgos en México, como sistema de apoyo para la ordenación territorial en salud

Oaxaca	Coicoyán de las Flores	46.89	Muy bajo
--------	------------------------	-------	----------

Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP, 2015).

### *Cobertura en salud*

En México para el año 2010, la proporción de población derechohabiente es de 55.63%, con 62,514,514 personas que tienen algún tipo de derechohabencia en cualquier institución (incluyendo el seguro popular).

En el rango muy alto de porcentajes de población derechohabiente con respecto al total de población de cada municipio (de 78.8 a 97%) suman 366 municipios (14.9% del total); en el rango alto (70 – 78.7%) suman 464 municipios (18.9%); en el rango medio alto son 535 municipios (21.8%); en el rango medio bajo son 457 municipios (18.6%); en el rango bajo son 273 municipios (11.1%); en el rango muy bajo suman 361 municipios (14.7%), (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI, 2010; y Sistema Nacional de Información en Salud, SINAIS, 2010) (figura 5).

Los municipios con los mayores porcentajes se localizan en los Estados de Oaxaca, Yucatán y Tamaulipas; estos son Santo Domingo Albarradas, Santo Domingo Yodohino, Tahdziú, San Mateo Yucutindó, Dzoncauich, Chacsinkín, San Sebastián Nicananduta, San Nicolás, San Francisco Tlapancingo y Chapab, con porcentajes entre 93.3 y 96.9. Sin embargo los municipios con los porcentajes más bajos se localizan en los Estados Oaxaca, Puebla y Guerrero, estos municipios son San Juan Teita, Santiago Nundiche, San Juan Yatzona, San Felipe Tepatlán, Abejones, Zapotitlán Tablas, San Bartolomé Yucuañe, Santo Domingo Tlatayápam, Santa Ana Yareni, Tlacoapa, Santa María Tataltepec, con porcentajes entre 1.6 y 3.5 (cuadro 3).

**Cuadro 3 México, población derechohabiente, municipios con valores máximos y mínimos, 2010.**

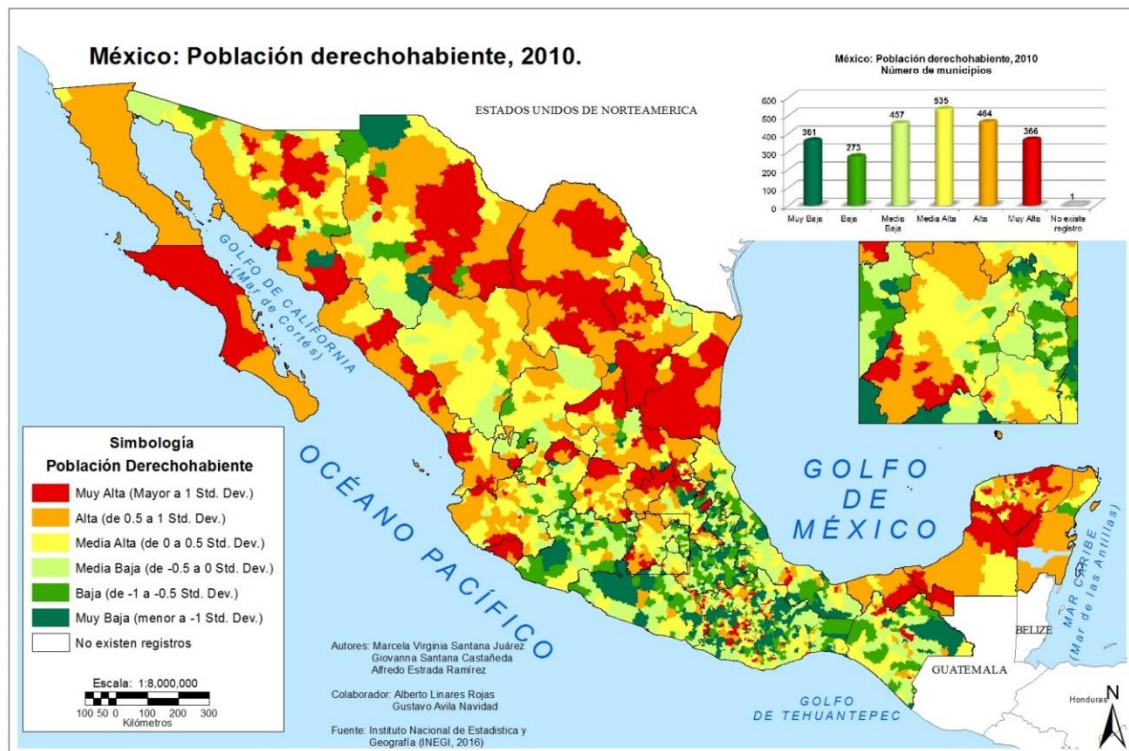
Estado	Municipio	Porcentaje de población derechohabiente	Desviación estándar	Rango
Oaxaca	Santo Domingo Albarradas	96.8	2.03	Muy alto
Oaxaca	Santo Domingo Yodohino	96.21	2	Muy alto

*Santana, Santana, Rosales, Manzano, Serrano* | Observatorio geográfico de salud y riesgos en México, como sistema de apoyo para la ordenación territorial en salud

Yucatán	Tahdziú	94.42	1.9	Muy alto
Oaxaca	San Mateo Yucutindó	94.26	1.89	Muy alto
Yucatán	Dzoncauich	94.16	1.88	Muy alto
Oaxaca	San Juan Teita	1.65	-3.4	Muy bajo
Oaxaca	Santiago Nundiche	1.86	-3.4	Muy bajo
Oaxaca	San Juan Yatzona	1.99	-3.4	Muy bajo
Puebla	San Felipe Tepatlán	2.35	-3.4	Muy bajo
Oaxaca	Abejones	2.68	-3.4	Muy bajo

Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS), Datos consultados Febrero, 2017.

Figura 5 México: Población derechohabiente, 2010.



*Santana, Santana, Rosales, Manzano, Serrano* | Observatorio geográfico de salud y riesgos en México, como sistema de apoyo para la ordenación territorial en salud

## Recursos para la salud

### *Personal médico*

El personal sanitario consta de todas las personas que participan en acciones cuya intención primaria consiste en mejorar la salud. Esto incluye a los prestadores de servicios de salud, como los médicos, enfermeras, parteras, farmacéuticos y trabajadores sanitarios de la comunidad, así como al personal de gestión y auxiliar, como los administradores de los hospitales, los gestores de los distritos sanitarios o los trabajadores sociales, que dedican la totalidad o parte de su tiempo a mejorar la salud (OMS, 2017).

Solo 5 de los 49 países clasificados por el Banco Mundial como países de ingresos bajos superan el umbral de los 23 médicos, enfermeras y parteras por 10 000 habitantes, cifra que la OMS ha establecido como mínimo necesario para prestar servicios esenciales de salud materna e infantil. La Estrategia Mundial de Salud de la Mujer y el Niño que ha elaborado las Naciones Unidas da prioridad a esos 49 países.

La escasez de personal sanitario, su distribución geográfica desigual y los desequilibrios de la distribución suponen importantes obstáculos a la consecución de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) relacionados con la salud.

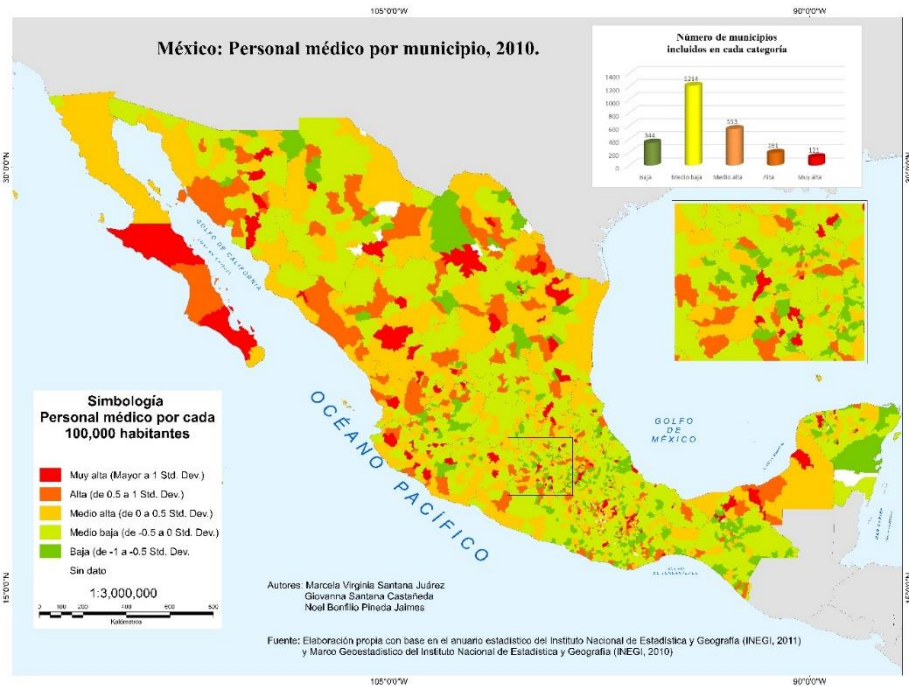
Los municipios que se incluyen en los rangos muy altos y altos con una proporción mayor a 20.8 médicos por 10,000 habitantes son los que presentan mejores condiciones y se localizan principalmente en áreas urbanas, distribuidos de manera dispersa en el territorio nacional, principalmente en el norte y sureste de México, éstos suman 121 y 191 que indican el 4.9% y 7.8% del total (figura 6).

Los rangos medio altos y medio bajos representan el 72% de los municipios con 553 y 1,214 respectivamente, con proporciones que van desde 4.8 hasta 20.7 por 10,000 habitantes, los cuales se localizan en la mayor parte del territorio mexicano.

En el rango bajo se tienen 344 municipios que indican el 14% del total, con proporciones entre 0.8 y 48.2, los cuales se localizan principalmente en el norte, centro occidente y sureste de México (Cuadro 4)

*Santana, Santana, Rosales, Manzano, Serrano* | Observatorio geográfico de salud y riesgos en México, como sistema de apoyo para la ordenación territorial en salud

**Figura 6 México, Personal médico por municipio, 2010**



**Cuadro 4 México: personal médico por 10,000 habitantes, 2010.**

Simbología	Desviación estándar	Personal médico por 10,000 habitantes	Número de Municipios	% Municipios
Muy alta	Mayor a 1 Std. Dev	28.8 – 477.8	121	4.9
Alta	de 0.5 a 1 Std. Dev.	20.8 – 28.7	191	7.8
Media alta	de 0 a 0.5 Std. Dev.	12.8 – 20.7	553	22.5
Media baja	de -0.5 a 0 Std. Dev.	4.8 – 12.8	1214	49.4
Baja	de -1 a -0.5 Std. Dev	.08 – 4.8	344	14.0
Muy baja	Menor a -1 Std. Dev			
Sin dato			34	1.4
Total			2423	

*Santana, Santana, Rosales, Manzano, Serrano*/ Observatorio geográfico de salud y riesgos en México, como sistema de apoyo para la ordenación territorial en salud

Fuente: Elaboración propia con base en el anuario estadístico del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2011)

Los países que no superan el umbral de 23 médicos, enfermeras y parteras por 10 000 habitantes, tienen dificultades para prestar una asistencia cualificada al parto de numerosas mujeres, así como servicios de emergencia y especializados a los recién nacidos y a los niños pequeños. Esto repercute directamente en la mortalidad de las mujeres y los niños.

Los municipios que se encuentran en peores condiciones son José María Morelos, Tulum y San Pedro Tlaquepaque con valores inferiores a 0.5, localizadas en los estados de Quintana Roo y Jalisco

Los municipios que registran mejores condiciones con respecto al número de médicos por habitantes, son Doctor Coss, San Bartolo Coyotepec y Santa María del Oro que se localizan en los estados de Nuevo León, Oaxaca y Jalisco, con proporciones de 2542, 3040 y 4778 médicos por cada 100,000 habitantes, lo que supone una relación de 2, 3 y 4 médicos por cada 100 personas que habitan el municipio (cuadro 5).

**Cuadro 5 México. Personal médico por 10,000 habitantes, 2010 (valores máximos y mínimos), 2010.**

Estados	Nombre del municipio	Personal médico por 10,000 habitantes	Rango
Nuevo León	Doctor Coss	477.8	Muy alta
Oaxaca	San Bartolo Coyotepec	304.0	Muy alta
Jalisco	Santa María del Oro	254.2	Muy alta
Quintana Roo	José María Morelos	0.5	Baja
Quintana Roo	Tulum	0.3	Baja
Jalisco	San Pedro Tlaquepaque	0.08	Baja

**Santana, Santana, Rosales, Manzano, Serrano**/ Observatorio geográfico de salud y riesgos en México, como sistema de apoyo para la ordenación territorial en salud

Fuente: Elaboración propia con base en el anuario estadístico del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2011)

### *Unidades médicas*

Para el año 2010, en México, la proporción de unidades médicas fue de 1.9 por 10,000 habitantes, con 21,980 unidades médicas y una población de 112, 369,297. Los mayores valores se registraron principalmente al norte, sur y suroeste del país, en municipios de los estados de Nuevo León, Oaxaca, Jalisco Coahuila, Chihuahua, Sonora, Tamaulipas, Durango, entre otros (INEGI, 2011).

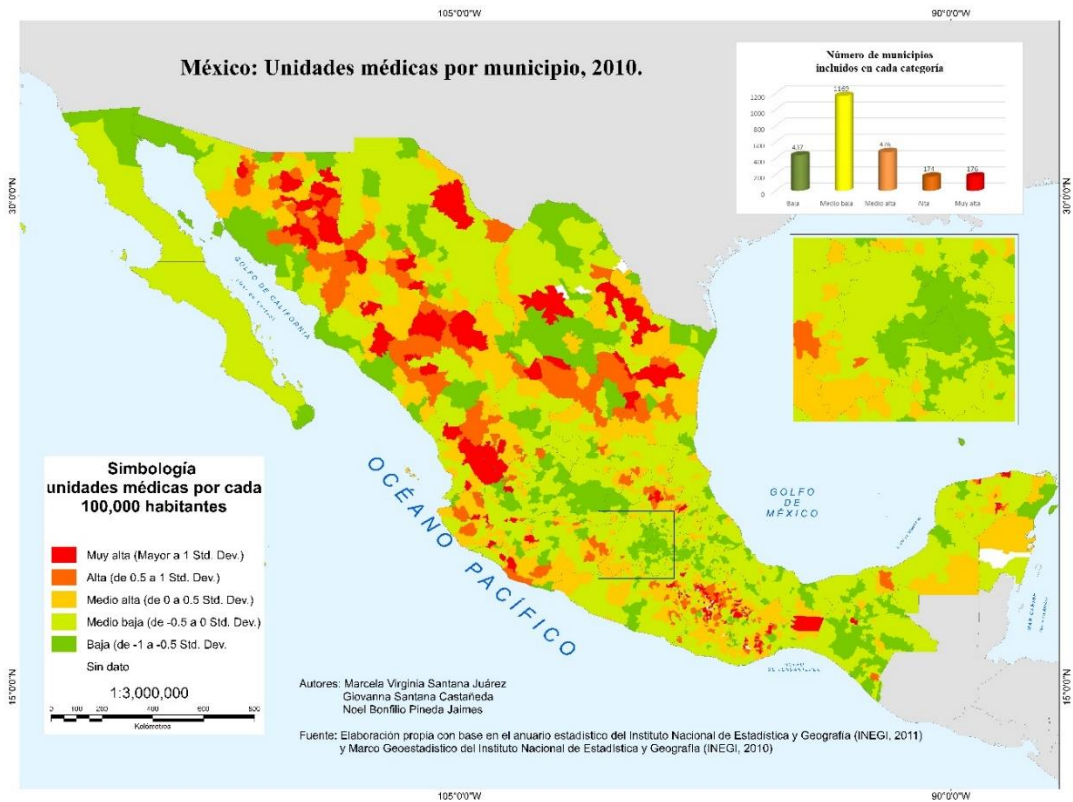
En los rangos altos y muy altos se tienen 175 municipios que indican el 7.2% del total, respectivamente, con valores de 9.1 a 262 unidades médicas por 10,000 habitantes, es decir que 350 municipios se encuentran en mejores condiciones, localizados principalmente al norte de y centro sur de México (figura 7).

El rango medio alto incluye 476 municipios que indican el 19.6% del total, localizados principalmente en el norte y centro sur de México. En el rango medio bajo se incorporan 1169 municipios que representan el 48.1% del total, localizados en el norte y la vertiente del Golfo de México principalmente. Los municipios que registran las peores condiciones con respecto a la proporción de unidades médicas por 10,000 habitantes, suman 437 municipios con un 18% del total, que se localizan en el norte, centro y sureste de México (cuadro 6).



*Santana, Santana, Rosales, Manzano, Serrano* | Observatorio geográfico de salud y riesgos en México, como sistema de apoyo para la ordenación territorial en salud

**Figura 7 México: Unidades médicas por municipio, 2010.**



**Cuadro 6 México. Unidades médicas por 10,000 habitantes, 2010**

Simbología	Desviación estándar	Unidades médicas por 10,000 habitantes	Número de Municipios	% Municipios
Muy alta	Mayor a 1 Std. Dev	12.7-262.2	175	7.2
Alta	de 0.5 a 1 Std. Dev.	9.1-12.7	175	7.2
Media alta	de 0 a 0.5 Std. Dev.	5.5-9.1	476	19.6
Media baja	de -0.5 a 0 Std. Dev.	1.9-5.5	1169	48.1
Baja	de -1 a -0.5 Std. Dev	0.07-1.9	437	18.0
Muy baja	Menor a -1 Std. Dev			

**Santana, Santana, Rosales, Manzano, Serrano**/ Observatorio geográfico de salud y riesgos en México, como sistema de apoyo para la ordenación territorial en salud

Total	2432
-------	------

Fuente: Elaboración propia con base en el anuario estadístico del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2011)

Los tres municipios que se registran los valores más altos y por lo tanto en mejores condiciones son: Doctor Coss, San Francisco Teopan y Vallecillo, con 262.2, 50.7 y 45.6 unidades médicas por 10,000 habitantes, localizados en los estados de Nuevo León y Oaxaca; mientras que los municipios que registran los valores más bajos y que reflejan las peores condiciones son: Frontera, Iztacalco y San Pedro Tlaquepaque con valores inferiores a 0.2, localizados en los estados de Coahuila de Zaragoza, Distrito Federal y Jalisco (cuadro 7). Sin contar los 25 municipios localizados en los estados de Chiapas, Oaxaca, Coahuila y Quintana Roo, que no cuentan con ningún tipo de servicio médico.

**Cuadro 7 México. Unidades Médicas por 10,000 habitantes, 2010 (valores extremos).**

Estados	Nombre del municipio	Unidades médicas por 10,000 habitantes	Rango
Nuevo León	Doctor Coss	262.2	Muy alta
Oaxaca	San Francisco Teopan	50.7	Muy alta
Nuevo León	Vallecillo	45.6	Muy alta
Coahuila de Zaragoza	Frontera	0.2	Baja
Distrito Federal	Iztacalco	0.2	Baja
Jalisco	San Pedro Tlaquepaque	0.07	Baja

Fuente: Elaboración propia con base en el anuario estadístico del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2011)

### Resultados de la Matriz de FODA

En relación a las oportunidades se cuenta con lineamientos internacionales como los de la OMS, como los objetivos del milenio como reducir la mortalidad infantil: reducir en dos terceras partes, entre 1990 y 2015, la mortalidad de niños menores de 5 años. Mejorar la salud materna: reducir en tres cuartas partes, entre 1990 y 2015, la mortalidad materna. Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente: reducir a la mitad, para el año 2015, el porcentaje de personas que carezcan de acceso sostenible a agua potable y a servicios básicos de saneamiento.

Vol. XII– Marzo 2018 - pp.175-199 – Resultados de investigaciones – Proyección

*Santana, Santana, Rosales, Manzano, Serrano*/ Observatorio geográfico de salud y riesgos en México, como sistema de apoyo para la ordenación territorial en salud

La agenda de salud para las Américas, 2008 - 2017 de la OPS, incluye entre otros aspectos Mayor inversión en la promoción de la salud; aumentar la protección social y el acceso a los servicios de salud de calidad; disminuir las desigualdades en salud entre los países y las inequidades al interior del mismo; aprovechar los conocimientos, la ciencia y la tecnología. En el año 2015, la Asamblea General de la ONU adopta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, donde se presenta el objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades.

Sin embargo al interior de la República Mexicana se presentan indicadores contrastantes, al presentar los mejores indicadores en municipios principalmente urbanos, dejando de lado las áreas rurales.

El resultado del análisis externo (Matriz EFE), en relación a las amenazas en lo que refiere a las condiciones de salud de la población que prevalecen a nivel mundial, existe un incremento en las tasas de mortalidad sobre todo por causas de tipo crónico degenerativo, sin embargo, en algunos países, sobre todo los que están en desarrollo, prevalecen las enfermedades infecciosas; aunado a ello, están repuntando dentro de las principales causas de mortalidad las ocasionadas por el hombre como los accidentes de tránsito que según la OMS ocupa el lugar 10 dentro de las principales causas de defunción en el mundo en 2015.

Con relación al cambio climático a nivel mundial, el nivel del mar está aumentando, los regímenes de lluvia están cambiando y los fenómenos meteorológicos extremos son cada vez más intensos y frecuentes; si bien, algunos efectos pueden tener efectos beneficiosos de manera localizada, por ejemplo: una menor mortalidad en invierno en regiones templadas o un aumento en la producción de alimentos en algunas zonas, los efectos globales probablemente serán negativos puesto que influye en los determinantes socio – ambientales y espaciales de la salud.

Otra de las amenazas que ha tomado importancia en los últimos años a nivel internacional, son los estilos de vida no saludables, que según la OMS, (2015) causa 16 millones de muertes al año. Esta organización, también señala que a medida que el mundo controla las patologías infecciosas y la mortalidad infantil, también crece la preocupación por la extensión de los problemas de salud vinculados al tabaquismo, el abuso del alcohol, el sedentarismo o la comida basura (estilos de vida no saludables); íntimamente ligados a las epidemias del siglo XXI: la obesidad, la diabetes o la hipertensión.

*Santana, Santana, Rosales, Manzano, Serrano*/ Observatorio geográfico de salud y riesgos en México, como sistema de apoyo para la ordenación territorial en salud

Para el caso de la matriz EFI, en relación a factores internos, correspondientes a las fortalezas y debilidades de la República Mexicana, los cuales se deben enfocar o prestar atención a los problemas que enfrenta México en materia de salud.

Algunas de las fortalezas son las siguientes: contar con un observatorio geográfico para la gestión integrada de la salud y riesgos en México, para apoyar los objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 2030, que permita conocer el estado de salud a nivel de municipio, para que las estrategias y políticas sean acorde a las características socio-espaciales correspondientes, como base para la planeación y ordenación territorial en materia de salud. Mediante la distribución de la mortalidad general, morbilidad general y de las diez causas más frecuentes, así como la cobertura en salud e infraestructura en salud y características socio-espaciales, se detectan los municipios saludables en términos de tasas de mortalidad y morbilidad bajas y muy bajas; valores altos y muy altos de población derechohabiente; así como proporciones altas y muy altas de médicos por habitantes y unidades médicas por habitantes. Se detectan los municipios vulnerables o prioritarios en términos de tasas de mortalidad y morbilidad altas y muy altas; valores bajos y muy bajos de población derechohabiente; así como proporciones bajas y muy bajas de médicos por habitantes y unidades médicas por habitantes. Proponer estrategias y políticas generales como programas educativos para estilos de vida sanos mediante alimentación balanceada y ejercicio físico regularmente.

Las debilidades se relacionan con las enfermedades crónicas no transmisibles, que son uno de los mayores retos que enfrenta el sistema de salud. Por varios factores: el gran número de casos afectados, su creciente contribución a la mortalidad general, la conformación en la causa más frecuente de incapacidad prematura y la complejidad y costo elevado de su tratamiento. Del mismo modo que a nivel internacional, su emergencia como problema de salud pública fue resultado de cambios sociales y económicos que modificaron el estilo de vida de un gran porcentaje de la población. Otros problemas de salud son la persistencia de enfermedades infecciosas; tasas altas de morbilidad materna; cambio Climático y desastres naturales y estilos de vida no saludables, entre otros.

Una de las estrategias y políticas que promueve la OMS es la creación de lugares saludables, para ello es fundamental la realización de planes y programas que incidan en ello, con un enfoque de gestión integrada de la salud, que se caracterice por ser integrados, multinivel, multi-actores, participativo y con una gobernanza horizontal.

Es importante aprovechar los conocimientos, la ciencia y la tecnología, como señala la OPS, y que en este caso puede ser la participación ciudadana o el geocrowdsourcing,

*Santana, Santana, Rosales, Manzano, Serrano* / Observatorio geográfico de salud y riesgos en México, como sistema de apoyo para la ordenación territorial en salud

sobre la percepción de problemas de salud, pero también propuestas de soluciones con un tipo de gestión y gobernanza de abajo hacia arriba, multi-actores.

## Conclusiones

El observatorio geográfico de salud y riesgos en México, presenta las características de salud las cuales se presentan en forma heterogénea en México y que cada municipio tiene su perfil de salud acorde a dichas características: en relación a la mortalidad general las mayores tasas se registran en el noreste y centro sur de México, principalmente; las tasas más altas de morbilidad se presentan en el centro norte, y en municipios en forma dispersa al norte, así como el sureste de México, correspondientes a los estados de Tabasco y Campeche; los porcentajes altos en población derechohabiente se registran en municipios del norte, noreste, centro norte y sureste de México. Con respecto a infraestructura en salud, los mayores valores de personal médico por 100,000 habitantes se registran principalmente en municipios del norte y sureste de México, correspondientes a los estados de Tabasco y Campeche; los mayores valores de unidades médicas por 100,000 habitantes se presentan en municipios del norte y centro-sur de México.

En la última década se han incrementado los valores de población derechohabiente, principalmente por el seguro popular, sin embargo este seguro en la mayoría de los casos no cuenta con infraestructura, y las personas se tienen que ir a otras instancias para resolver los problemas de salud. En las unidades médicas se tienen problemas por la falta de personal médico y medicamentos.

Las principales causas de mortalidad son principalmente por enfermedades crónicas degenerativas como la diabetes mellitus, enfermedades crónicas el hígado, o isquémicas del corazón, entre otras. Las principales causas de morbilidad son las relacionadas con las maternas. Lo que implica que se tienen que plantear estrategias y políticas principalmente sobre estilos de vida saludables y priorizar y apoyar el estado de la salud de la mujer durante y después del embarazo.

Las geotecnologías tienen mucho que aportar en el campo de la salud humana, principalmente en las etapas preventiva y prospectiva, buscando la salud sustentable de la población y la mejora de la calidad de vida. Las geotecnologías como potentes herramientas pueden permitir como el caso de la implementación de observatorios geográficos para llevar el seguimiento de la salud de la población a diversas escalas espaciales, desde una escuela, hasta las universidades, desde una colonia hasta el municipio, estado, o región.

**Santana, Santana, Rosales, Manzano, Serrano** | Observatorio geográfico de salud y riesgos en México, como sistema de apoyo para la ordenación territorial en salud

Se cuenta con los insumos necesarios para integrar diagnósticos y propuestas de salud, que incidan en estrategias diferenciadas acorde a las características y necesidades de la población y las condiciones físicas, geográficas y ambientales de los lugares.

La reducción de los problemas en salud: mortalidad y morbilidad en cada municipio requiere de acciones conjuntas multisectoriales de los gobiernos federal, estatal y municipal y de toda la sociedad. Porque la salud es responsabilidad de todos.

Se sugiere continuar con la segunda etapa de este proyecto, desde el punto de vista teórico metodológico de los sistemas complejos, en el marco del paradigma Geotecnológico, con aplicaciones en el campo de la ordenación y gestión integrada de la salud para apoyar los objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 2030.

*Santana, Santana, Rosales, Manzano, Serrano*/ Observatorio geográfico de salud y riesgos en México, como sistema de apoyo para la ordenación territorial en salud

## Bibliografía

BUSTAMANTE-MONTES, P. et al. (1990). El análisis de la mortalidad por causa múltiple: un nuevo enfoque. En Revista Salud Pública de México [En Línea] [S.I.], v. 32, n. 3, pp. 309-319. ISSN 1606-7916. Disponible en: <<http://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/5299/5463>>. [Accedido el 4 de septiembre de 2017].

BUZAI G. y DURAN D. (1997). Enseñar e investigar con Sistemas de Información Geográfica (SIG), Editorial Troquel. Argentina.

BUZAI G. (2001). Geografía Global. El paradigma geotecnológico y el espacio interdisciplinario en la interpretación del mundo del siglo XXI. Lugar editorial.

DIETERLEN, P. (2015). Justicia distributiva y salud. México, Fondo de cultura económica.

Dirección General de Información en Salud (DGIS). Base de datos de recursos de Salud y los Servicios Estatales de Salud 2001-2015. Disponible en:

<http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/sinai/estadisticas.html>

GATRELL, A. (2002). *Geographies of Health*. Blackwell Publishers. Malden, Massachussets.

GÓMEZ D. (2002). Ordenación territorial, España, Coedición Ediciones Mundi-Prensa, Editorial Agrícola Española, S.A. España.

GUDIÑO M., MARRE M., ABRAHAM E., PIZZI D. (2017). Ordenar el territorio Un desafío para Mendoza. Mendoza, Argentina. Ed. EDIUNC.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA INEGI (2001). Indicadores sociodemográficos de México (1930-2000). Aguascalientes: INEGI.

----- (2004): Mujeres y hombres en México 2004. 8va. ed. Aguascalientes: INEGI.

----- (2011): Anuario estadístico de cada Estado de la república mexicana. Disponible en:

[http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/pais/aepef/2011/Aepef2011.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/pais/aepef/2011/Aepef2011.pdf)

MASSIRIS A. (2003). Políticas Latinoamericanas de Ordenamiento Territorial: realidades y desafíos. Tesis de Doctorado. México: UNAM. Facultad de Filosofía y Letras.

*Santana, Santana, Rosales, Manzano, Serrano*/ Observatorio geográfico de salud y riesgos en México, como sistema de apoyo para la ordenación territorial en salud

LALONDE, M. (1974). A new perspective on the health of Canadians: 28 years later. Revista Panamericana de Salud Pública. Vol. 12 n.3 Washington.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD OPS (2005). Guía de Evaluación Participativa para Municipios y Comunidades Saludables. Lima.

----- (1999): Planificación Local Participativa: Metodologías para la Promoción de la Salud en América Latina y el Caribe. Serie Paltex para ejecutores de Programas de Salud

OPS/OMS. Municipios Saludables. Serie Comunicación para la Salud, No. 11, Washington DC: OPS, 1997.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD/ ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD OPS/OMS (1986). Carta de Ottawa para la Promoción de la Salud.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD OPS (2001). Promoción de la Salud en las Américas. Informe Anual del Director – 2001. Washington, DC.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD OMS (2016). Informe sobre la salud en el mundo 2010, Recuperado 25 de julio del 2017 en <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs363/es/>

----- (2013). Salud de la mujer. [En línea] Available at: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs334/es/> [Último acceso: 24 07 2017].

----- (07 de 09 de 2017). Organización Mundial de la Salud. Obtenido de El personal sanitario es imprescindible para lograr los objetivos de desarrollo del milenio relacionados con la salud. Disponible en [http://www.who.int/hrh/workforce\\_mdgs/es](http://www.who.int/hrh/workforce_mdgs/es)

OPS, & OMS. (26 de 10 de 2016). Pan American Health Organization/World Health Organization. Disponible en: [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=11116%3A2015-harmful-alcohol-use-increasing-americas&Itemid=135&lang=es](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=11116%3A2015-harmful-alcohol-use-increasing-americas&Itemid=135&lang=es)

RESTREPO, H., MÁLAGA H., (2001). Promoción de la salud: cómo construir vida saludable. Colombia. Ed. medica panamericana.

RODRÍGUEZ M., PARRA G., CORAZZA P. (2011). Introducción a la Geografía. Mendoza, Colombia. La editorial. Universidad Nacional de Cuyo. Argentina.

SANTANA M. (2009). Condiciones geográficas y de salud de la población del estado de México. Tesis de Doctorado. México: Facultad de Filosofía y Letras, UNAM.

SANTANA M., ET. AL. (2013). Observatorio de geografía de la salud del Estado de México. Mortalidad general. UAEM



**Santana, Santana, Rosales, Manzano, Serrano**/ Observatorio geográfico de salud y riesgos en México, como sistema de apoyo para la ordenación territorial en salud

SECRETARIA DE SALUD SSA (2010). Dirección general de información en salud. [En línea] Available at: [http://pda.salud.gob.mx/cubos/csis2010new\\_plataforma.html](http://pda.salud.gob.mx/cubos/csis2010new_plataforma.html) [Último acceso: 25 08 2016].

SECRETARIA DE SALUD (2012). Información Epidemiológica de Morbilidad, Anuario 2011, Secretaría de Salud, Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud, Dirección General de Epidemiología. Recuperado 26 de julio del 2017 en [http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/doctos/infoepid/publicaciones/2012/ver\\_ejecutiva\\_2011.pdf](http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/doctos/infoepid/publicaciones/2012/ver_ejecutiva_2011.pdf)

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO, 1997). The World Health Report 1997. Executive summary: Conquering Suffering, enriching humanity. Geneve: WHO, 1997. Documento en línea, consultado el 20 de junio de 2004, disponible en: <<http://www.who.org/whr/1997/exsum97e.html>>.