

# México: Las enfermedades crónico degenerativas (diabetes mellitus e hipertensión) y la vulnerabilidad ante el COVID-19 a un año de la pandemia.

Iliana Villerías Alarcón<sup>1\*</sup> y María del Carmen Juárez Gutiérrez<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Geografía, Universidad Autónoma del Estado de México

<sup>2</sup> Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México

\* E-mail: [villeras.al@gmail.com](mailto:villeras.al@gmail.com); [mela\\_jg@yahoo.com.mx](mailto:mela_jg@yahoo.com.mx)

Recibido: 20/3/2021; Aceptado: 11/5/2021; Publicado: 15/6/2021

## Resumen

Los fenómenos de salud son dinámicos y la aparición de una nueva enfermedad infecciosa regularmente causa conmoción y un panorama complejo en las sociedades, especialmente si lo hace como una epidemia de extensión o gravedad significativa, como es el COVID-19. La Geografía de la salud, el Análisis espacial cuantitativo y los Sistemas de información geográfica brindan un sustento teórico y metodológico que permite explicar la variabilidad espacial de esta pandemia en el territorio, así como la descripción de patrones espaciales y la predicción de su comportamiento. El propósito de esta investigación es identificar las unidades territoriales con mayor vulnerabilidad por COVID-19 ante enfermedades crónicas degenerativas (diabetes e hipertensión arterial) y la probabilidad de fallecer al padecer una comorbilidad. Para ello, se calculó la tasa de las comorbididades que eran positivos, posteriormente se realizó un análisis de regresión bivariada y una correlación de Pearson en el software *Rstudio*, los resultados muestran las unidades espaciales con mayor vulnerabilidad por COVID-19 en relación con alguna comorbilidad y la probabilidad de aumento durante un año, y que una persona que padece diabetes o hipertensión se llegue a enfermar por coronavirus. Estos resultados fortalecerán la toma de decisiones que coadyuven a disminuir los contagios en estos grupos de población.

**Palabras clave:** COVID-19; comorbididades; análisis espacial; Geografía de la salud; México.

## Mexico: Chronic degenerative diseases (diabetes mellitus and hypertension) and vulnerability to COVID-19 one year after the pandemic.

### Abstract

Health phenomena are dynamic, and the emergence of a new infectious disease regularly causes shock and a complex picture in societies, especially if it does so as an epidemic of significant extent or severity, such as COVID-19. Health Geography, Quantitative Spatial Analysis, and Geographic Information Systems provide a theoretical and methodological sustenance that explains the spatial variability of this pandemic in the territory, as well as the description of spatial patterns and the prediction of their behavior. The purpose of this research is to identify the territorial units most vulnerable by COVID-19 to chronic degenerative diseases (diabetes and high blood pressure) and the likelihood of death from comorbidity. To do this, the rate of comorbidities that were positive was

calculated, then a bivariate regression analysis and Pearson correlation was performed in the Rstudio software. The results show the spatial units with the greatest COVID-19 vulnerability in relation to some comorbidity and the probability of increase for one year, and that a person with diabetes or hypertension becomes ill with coronavirus. These results will strengthen decision-making that helps reduce contagion in these population groups.

**Keywords:** COVID-19; comorbidities; spatial analysis; Health geography; Mexico.

## 1. Introducción

A medida que los seres humanos han transformado las condiciones ambientales y sociales en el que habita, las enfermedades han modificado algunas de sus características patológicas y epidemiológicas, ejemplo de ello, son las mutaciones de los virus y bacterias, que cada vez se adaptan más al nuevo ecosistema; o bien la transición epidemiológica de un grupo de enfermedades a otro (parasitarias a crónicas degenerativas). Estas nuevas adaptaciones propician que las enfermedades sean de larga prolongación, afectando principalmente a países en desarrollo, debido a las elevadas tasas de morbilidad y mortalidad que pueden registrar. La aparición de una nueva enfermedad casi siempre presenta un panorama complejo, y más aún si lo hace con una propagación rápida y con un nivel de gravedad alto, como es el caso de la pandemia por COVID-19, que ha afectado de manera significativa a muchos países.

En este sentido, la enfermedad del COVID-19 es un grave problema de salud con un alto riesgo, ya que ha mostrado ser altamente contagiosa, y también ocasionar la muerte en una gran parte de la población, debido a la vulnerabilidad social en que se encuentra la población y a la presencia de comorbilidades.

Si bien los síntomas del COVID-19 varían desde aquellos que pueden ser imperceptibles o muy graves y que son potencialmente mortales. La evolución sintomatológica de esta enfermedad en el paciente va a depender del estado de salud en el que se encuentre. Hasta la actualidad se tiene certeza que la presencia de ciertas comorbilidades, como son: enfermedades cardiovasculares, diabetes, hipertensión y enfermedad pulmonar obstructiva crónica se consideran factores de riesgo que agravan el estado de salud del paciente que tiene coronavirus (Yang *et al.*, 2020).

Ante esta situación, analizar las tasas de morbilidad de las enfermedades crónicas degenerativas (diabetes mellitus e hipertensión arterial) y su asociación con el coronavirus, permite identificar los Estados de la República Mexicana con mayor vulnerabilidad por COVID-19 ante estas enfermedades y la probabilidad que ha aumentado durante un año que una persona que padece diabetes o hipertensión se llegue a enfermar por coronavirus; ya que evaluar la prevalencia de estas enfermedades crónicas sirve para desarrollar políticas públicas de prevención en las diversas entidades del país y así se coadyuve a disminuir los contagios de la población que padecen comorbilidades.

## 2. Aspectos teóricos

### 2.1 Geografía de la salud y vulnerabilidad en salud

Los problemas de salud que la humanidad enfrenta en estos momentos necesitan ser analizados desde una visión totalizadora e integradora. La Geografía de la Salud con sus diversos enfoques y múltiples métodos con apoyo de los SIG, ha generado cada vez mayores conocimientos para poder

analizar y entender los problemas de salud que ocurren en el territorio de manera espacial y temporal. La construcción de modelos estadísticos y mapas de mortalidades y morbilidades, permiten conocer la distribución, la asociación y evolución de las enfermedades, apoyando así a los estudios epidemiológicos; que en conjunto con la geografía de la salud muestran un panorama integral de la salud poblacional e identifican aquellas zonas con mayor vulnerabilidad en salud.

La cartografía se constituyó en una herramienta fundamental para analizar los problemas de salud, ya que conocer las características territoriales y relacionarlas con los padecimientos de salud, permitía conocer el origen de las enfermedades o epidemias. Un ejemplo claro de geografía médica y aplicación de cartografía fue el estudio de John Snow y sus mapas sobre el brote de cólera de Londres a mediados del siglo XIX, que le permitieron demostrar que la epidemia se propagaba a través del agua contaminada, y no del aire como se creía hasta aquel momento (Cerde & Valdivia, 2007). Por lo que, se le consideró como el padre de la epidemiología moderna y además de que su estudio fue uno de los primeros ejemplos de análisis espacial en salud. Por otra parte, desde el área de estudio de la Geografía de la Salud, se ha tenido un acercamiento cognoscitivo a la vulnerabilidad, la cual se presenta como un proceso multidimensional que influye en inseguridad o en la probabilidad de que las personas puedan ser dañadas ante cambios o permanencia de situaciones externas y/o internas (Busso, 2001), también conocido como factor de riesgo.

El enfoque de riesgo sirve para evaluar el estado de salud en la población e identificar a los grupos de riesgo a enfermar, y que son vulnerables; por ello la morbilidad es un factor importante para evaluar de manera integral la salud de la población (Toledo, 2004; Araujo, 2015). En este sentido, la vulnerabilidad en la salud es la exposición continuada de la población a determinados riesgos, que va a estar en función de sus características demográficas (edad, sexo, etc.) y morbilidades; dando lugar a una condición dinámica y contextual.

## 2.2 *Análisis Espacial Cuantitativo con SIG*

En la actualidad, la importancia del espacio geográfico y la espacialidad de los fenómenos han tenido un amplio reconocimiento en la geografía y en las distintas áreas del conocimiento (por ejemplo en el área de la salud), ya que, comprender de manera espacial a la sociedad, sus fenómenos y transformaciones, permite entender las interacciones que se generan entre la sociedad y el espacio geográfico (Burstein, 2002).

Una manera de analizar las distribuciones espaciales y las relaciones que existen entre esta dicotomía es el análisis espacial, que constituye una forma de ver la realidad y comprenderla, además de definir los elementos constitutivos de los fenómenos, sus distribuciones espaciales y la manera como éstos se comportan bajo ciertas condiciones.

Ante esto, el análisis espacial cuantitativo se apoya de metodologías y tecnologías, como los Sistemas de Información Geográfica que constituyen una herramienta muy potente para la gestión y el análisis de la información espacial (Bosque Sendra, 2001); debido a que posibilita la comprensión de patrones territoriales basados en la estadística de datos espaciales y análisis con modelos espaciales (Fuenzalida & Cobs, 2013). Generando así una abstracción de la realidad del territorio.

La importancia del Análisis Espacial Cuantitativo con SIG en las investigaciones de Geografía de la Salud radica en el apoyo para realizar diversas evaluaciones espaciales, con la finalidad de mostrar y poder entender las configuraciones existentes dentro del territorio de manera espacial, y coadyuven a plantear estrategias o políticas públicas enfocadas a disminuir, las tasas de morbilidad, mortalidad y las inequidades en salud.

### 2.3 Enfermedades crónicas degenerativas (diabetes mellitus e hipertensión arterial)

Las enfermedades crónicas degenerativas se definen como padecimientos de duración prolongada y lenta, rara vez el individuo que padece alguna enfermedad crónica degenerativa llega a curarse por completo. Ante esta situación, este tipo de enfermedades son uno de los mayores retos que enfrenta el sistema de salud, debido a que ocasiona altos costos económicos para la familia, la sociedad y el Estado (Hoffman, Rice & Sung, 1996). De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2016), el 80% del total de las muertes a nivel mundial por estas causas ocurren en países de ingresos medios y bajos.

Entre las enfermedades crónicas más importantes se encuentran la hipertensión arterial, la diabetes mellitus, las hiperlipidemias, el sobrepeso y la obesidad, el cáncer, entre otras. Este tipo de padecimientos suelen asociarse a grupos de edad avanzada, no obstante cada vez se van presentando en grupos de población más joven, debido a que se encuentran expuestos a diversos factores de riesgo como las dietas malsanas, la inactividad física, la exposición al humo de tabaco o el consumo de alcohol en exceso, favoreciendo así estos tipos de enfermedad.

La hipertensión arterial es una enfermedad crónica en la que aumenta la presión con la que el corazón bombea sangre a las arterias, para que circule por todo el cuerpo. En la actualidad, se considera uno de los primeros factores de riesgo para padecer una enfermedad cardiovascular, cerebrovascular o falla renal, ante esta situación se estima que 9,4 millones de defunciones cada año en el mundo, derivan de la hipertensión arterial (OMS, 2015). En México, aproximadamente el 25.5% de la población de 20 a 69 años son diagnosticados con hipertensión arterial (SS, 2018).

Por otra parte, entre 3% y 4% de la población mundial se encuentra enferma de diabetes, padecimiento que se produce cuando el páncreas no puede fabricar insulina suficiente o cuando ésta no logra actuar en el organismo, porque las células no responden a su estímulo, lo que conduce a un riesgo significativamente hacia otras enfermedades reduciendo así la calidad de vida en promedio de 10 o más años. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (2018), el 70% de las personas con diabetes viven en países de bajos y medianos ingresos; en México aproximadamente 425, 345 habitantes padecen diabetes (SS, 2018).

### 3. Materiales y métodos

Para llegar al objetivo principal se desarrollaron diversos procedimientos, el primero fue obtener la información, para ello se consultaron los Datos Abiertos del COVID-19 (hasta el día 31 de enero 2021) de la Dirección General de Epidemiología (DGE) que pertenece a la Secretaría de Salud. Posteriormente se obtuvo la tasa de morbilidad (TMorb) y mortalidad (TM) por COVID-19 con las siguientes ecuaciones [1] y [2], mostrando el panorama de esta pandemia a un año.

$$TMorb = \left( \frac{\text{No.de enfermos registrados por alguna enfermedad}}{\text{Total de población}} \right) 100,000 \quad [1]$$

$$TM = \left( \frac{\text{No.de defunciones registrados por alguna enfermedad}}{\text{Total de población}} \right) 100,000 \quad [2]$$

Consecutivamente se calculó a tasa de prevalencia de COVID-19 ante las comorbilidades de diabetes e hipertensión [3], esto con la finalidad de analizar la proporción de individuos que tienen alguna comorbilidad y que han fallecido por coronavirus.

$$\text{Prevalencia} = \left( \frac{\text{No.de personas contagiadas por COVID-19 con diabetes o hipertension}}{\text{Total de población contagiada por COVID-19}} \right) 100 \quad [3]$$

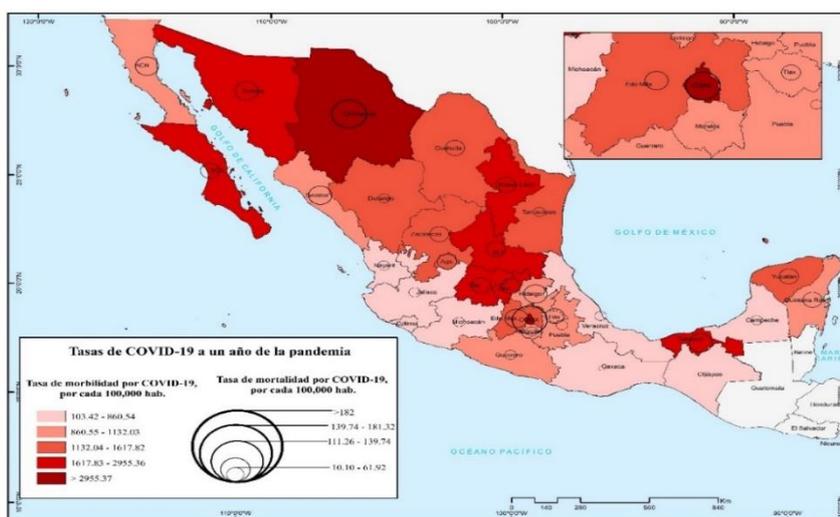
Por último, se analizó la variación de los casos positivos por COVID-19 respecto a la diabetes e hipertensión, a través de dos regresiones bivariadas, de igual manera se calculó el coeficiente de correlación de Pearson para medir el grado de asociación entre las variables. Los procesos para calcular las regresiones bivariada y correlaciones fueron en el software *Rstudio versión 3.6.1* y la representación cartográfica se realizó en *ArcGis versión 10.6*.

#### 4. Resultados

##### 4.1 Distribución espacial del COVID-19 en a un año de la pandemia

En México el primer caso de COVID – 19 se identificó el día 27 de febrero de 2020, a un año del primer registro presenta a nivel nacional una tasa de morbilidad de 1,486.36 y de mortalidad de 126.52 por cada 100,000 habitantes. La distribución espacial (Figura 1) da a conocer que la mayor concentración de tasa de morbilidad por COVID-19 aún predomina en Ciudad de México (CDMX) con 8,715.33, seguido del Estado de Chihuahua con 5,587.16 y Baja California Sur con 2,955.36. En cuanto, a las tasas de mortalidad más altas se siguen registraron en el Estado de Chihuahua y la CDMX con 672.96 y con 408.59 por cada 100,000 habitantes.

Figura 1. Distribución espacial del COVID-19 a un año de la pandemia.



Fuente: elaboración propia con base en SS, 2020 y 2021.

La prevalencia de las altas tasas de morbilidad y mortalidad por COVID-19 en estos territorios se debe a la gran movilidad de personas, ejemplo de ello es la CDMX y su zona conurbada del Estado de México, (con 22 millones de habitantes, en el 2020) además es aquí donde se encuentra el principal aeropuerto internacional del país, el cual aproximadamente recibe 203, 351 pasajeros nacionales e

internacionales al día (SCT, 2019). Por su parte, los estados del norte como Chihuahua y Baja California son dos de seis entidades fronterizas que agrupan la mayor parte de la población en los límites con Estados Unidos y dos de los principales pasos fronterizos (Tijuana y Ciudad Juárez). Esta condición fronteriza no sólo significa que los contagios se dan por flujos de movilidad de personas de un lado a otro de la línea divisoria, sino también por los movimientos de mercancías que existen entre ambos países.

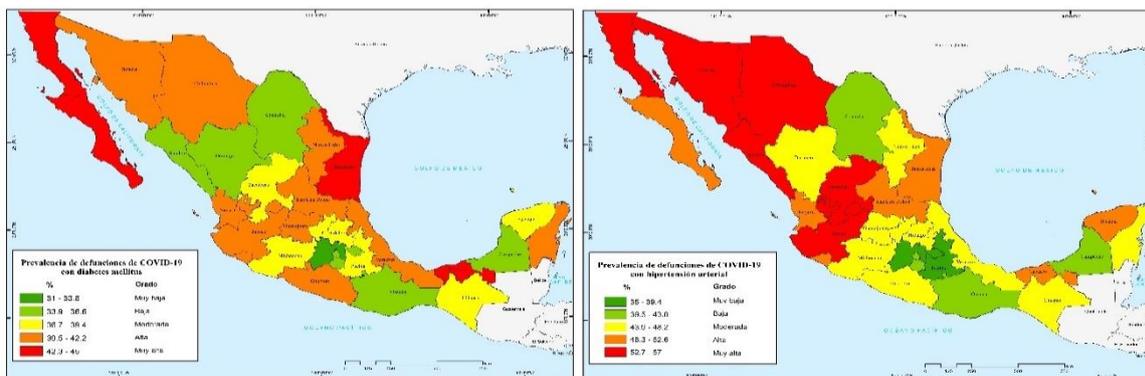
Por otro lado, la tasa más baja de contagios aun predomina en el Estado de Colima con 10.10 por cada 100,000 habitantes, seguido de los Estados de Guerrero, Oaxaca, Chiapas y Michoacán, es probable que la condición del relieve que predomina en estos territorios y la falta de conectividad vial sean un factor que disminuye la movilidad de las personas por lo que el riesgo de contagio es menor; así mismo es importante resaltar que algunas localidades de estos Estados cerraron su acceso durante este periodo para controlar los contagios.

4.2 Asociación de del COVID-19 con la diabetes mellitus e hipertensión arterial

La diabetes mellitus y la hipertensión arterial son las comorbilidades más comunes en pacientes con infecciones por coronavirus. A un año de la pandemia se han registrado 70,534 defunciones de personas positivas de COVID-19 y que padecían diabetes mellitus, mientras que para el caso de hipertensión arterial han sido 85,070 defunciones.

De acuerdo con la distribución de la prevalencia de fallecimientos por COVID-19 y con alguna comorbilidad como diabetes e hipertensión (Figura 2), denota que el Estado de Tamaulipas concentra las mayores defunciones de coronavirus y que padecían diabetes mellitus, mientras que los Estados de Baja California y Aguascalientes son lo que tienen mayor prevalencia de defunciones por hipertensión, asimismo es importante mencionar que la alta prevalencia es posible que se deba a que en la mayor parte de la población de estos Estados tienen un elevado consumo de sodio y dietas altas en grasas saturadas y azúcares (ENSANUT, 2018), si bien el Estado de México y la CDMX registran muy baja prevalencia por este tipo de fallecimientos en personas con COVID-19 más del 30% de sus fallecimientos se relaciona con estas comorbilidades.

Figura 2. Distribución de la prevalencia de defunciones por COVID-19 con diabetes mellitus e hipertensión arterial.



Fuente: elaboración propia con base en SS, 2020 y 2021.

Por otra parte, para analizar la asociación y la probabilidad de que una persona positiva por COVID-19 que padece diabetes o hipertensión llegue a fallecer, se aplicaron dos regresiones bivariadas y correlaciones de Pearson, donde las defunciones totales fue la variable dependiente y las defunciones por diabetes mellitus [4 y 5] e hipertensión [6 y 7] fueron las variables independientes.

lm(formula = Def\_tot ~ def\_diabe) [4]

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-2043.9	-366.5	239.8	464.0	2691.2

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	-768.5632	219.2459	-3.505	0.00146 **
def_diabe	3.0125	0.0721	41.779	< 2e-16 ***

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 853.6 on 30 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.9831, Adjusted R-squared: 0.9825

F-statistic: 1745 on 1 and 30 DF, p-value: < 2.2e-16

Pearson's product-moment correlation: [5]

cor : 0.9915156

De acuerdo con el análisis estadístico anterior, se obtuvo que la regresión fue significativa, ya que el valor de p- value fue de 2.2e-16 que es menor a 0,05. Con base en R-Múltiple cuadrada el modelo explica un 98% de la variación de los fallecimientos por COVID-19 en la población que padece diabetes mellitus y que es positiva. La fuerza de correlación entre las variables: defunciones totales positivas y defunciones positivas con diabetes mellitus es de 0.99 es decir, existe una correlación positiva muy alta, donde señala que a medida que aumenta las defunciones por COVID-19 también aumenta los fallecimientos de los casos positivos con esta comorbilidad.

La ecuación de regresión es: Defunciones por COVID-19= -768.5632+ 3.0125 (defunciones de COVID-19 con diabetes mellitus) + ε

Es decir, que las defunciones de COVID-19 con diabetes aumentan en 3.0125 por cada estado en función al incremento de defunciones por coronavirus.

lm(formula = Def\_tot ~ def\_hiper) [6]

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-2886.4	-536.9	110.7	585.8	3867.6

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	-960.31538	319.95828	-3.001	0.00537 **

def\_hiper 2.57133 0.08883 28.946 < 2e-16 \*\*\*  
 Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1  
 Residual standard error: 1221 on 30 degrees of freedom  
 Multiple R-squared: 0.9654, Adjusted R-squared: 0.9643  
 F-statistic: 837.9 on 1 and 30 DF, p-value: < 2.2e-16

Pearson's product-moment correlation [7]  
 cor : 0.982564

De acuerdo con el análisis estadístico anterior, se obtuvo que la regresión fue significativa, ya que el valor de p- value fue de 2.2e-16 que es menor a 0,05. Con base en R-Múltiple cuadrada el modelo explica un 96% de la variación de los fallecimientos por COVID-19 en la población que padece hipertensión arterial y que es positiva. La fuerza de correlación entre las variables: defunciones totales positivas y defunciones positivas con hipertensión es de 0.99 es decir, existe una correlación positiva muy alta, donde señala que a medida que aumenta las defunciones por COVID-19 también aumenta los fallecimientos de los casos positivos con esta comorbilidad.

La ecuación de regresión es: Defunciones por COVID-19= -960.31538+2.57133 (defunciones de COVID-19 con hipertensión arterial) +  $\epsilon$

Es decir, que las defunciones de COVID-19 con hipertensión aumentan en 2.57 por cada estado en función al incremento de defunciones por coronavirus.

Los análisis anteriores permitieron conocer el posible incremento de fallecimientos en personas positivas y que tiene alguna de estas comorbilidades debido a la inflamación metabólica a la que está sometido el cuerpo y el sistema inmunológico, careciendo de la capacidad para combatir la infección, perjudicando el proceso de curación y en algunas ocasiones llevarlos a la muerte.

## 5. A un año de la pandemia

La pandemia del coronavirus en la actualidad sigue siendo un grave problema de salud y un reto al sistema de salud pública. En México al inicio de la pandemia el Gobierno Federal estimaba un escenario catastrófico de 60 mil defunciones por COVID-19, sin embargo a un año se superan las 180 mil muertes, que afecta principalmente a los grupos vulnerables y personas con comorbilidades; con estas cifras se ha demostrado que el manejo de la pandemia por parte del gobierno no ha sido el adecuado.

Se observa que en el transcurso del año por esta situación emergente de salud ha disminuido la proporción de personas con alguna comorbilidad asociada con COVID\_19; en junio de 2020 había 124 301 casos, y de ellos 16.90 por ciento tenía diabetes; 20.42 por ciento hipertensión; y 20.17 por ciento con obesidad. Para febrero de 2021, los casos fueron 2 112 508, de estos 13.39 por ciento tenía diabetes; 17.37 por ciento hipertensión y 14.54 por ciento con obesidad (Dirección general de epidemiología,

SSa, 2020. CONACYT, 2021). No obstante que la comorbilidad ha disminuido, los contagios siguen aumentando hasta febrero de este año, y se considera que se está en un punto crítico, debido en parte a la movilidad, aunque se establezcan medidas sanitarias, por ello en algunos países han establecido toques de queda para contener el contagio.

Si bien el gobierno ha implementado diversas estrategias para contener la pandemia estas han sido ineficientes y contradictorias, lo que llevo al aumento de contagios y por ende de defunciones. Asimismo desde que se aplicaron las diversas medida para frenar la propagación acelerada del coronavirus y salvar vidas, 12 millones de mexicanos perdieron su empleo y hubo una deserción escolar del 10 por ciento (INEGI, 2020).

En este sentido, la pandemia no solo ha presentado efectos negativos en el ámbito de la salud, sino también en el crecimiento económico y el desarrollo social, por lo que la vulnerabilidad y la desigualdad social aumenta cada día que está presente la pandemia.

Los más afectados son las personas con bajos ingresos, porque no tienen acceso a la atención en salud de calidad, y presentan un riesgo mayor de contagiarse del virus; a su vez son las personas que se han visto afectadas en la disminución de su salario o fueron despedidas o suspendidas temporalmente sin goce de sueldo. La mayor disminución se registró en el 20 por ciento de los trabajadores más pobres, porque su ingreso disminuyó de 159 a 94 pesos en 2020 (Puga, 2021).

En México otro impacto del COVID-19 fue el empleo de las mujeres, ya que la mayoría trabaja en micro empresas y en el sector informal, y ambos sectores han sido muy sacudidos dejando a las mujeres muy vulnerables, en cuanto a salud y economía; se considera que desde el punto de vista de género la mujer sea el sector perdedor del COVID (ManpowerGroup en América Latina; en Migueles 2021).

La llegada de vacunas a México ha sido esperanzadora entre la población, al inicio estas fueron designadas al personal médico y posteriormente al resto de la población, hasta el momento se han administrado 2.79 millones de vacunas lo que representan apenas el 1% de la población, no obstante aún falta mucho para conocer la efectividad de la vacuna, hasta este momento lo que se puede afirmar es que reduce el riesgo de morir. Sin embargo, su llegada en forma discontinua provoca un rezago en el suministro, evidenciando así el desarrollo tecnológico de los países en desarrollo que tienen que depender de países desarrollados.

A pesar de la carencia de infraestructura y financiamiento algunas universidades estatales del país están desarrollando una vacuna, ejemplo de ello son la Universidad Autónoma de Querétaro y la Universidad de San Nicolás Hidalgo, de Michoacán, ambas están en fases de experimentación con animales con resultados positivos, no obstante aún falta la fase en humanos y que se aprueben los requerimientos de la Comisión Federal para la Protección contra los riesgos Sanitarios (COFEPRIS) (Gómez, 2021; Arrieta, 2021).

La pandemia sigue presente y la OMS piensa en reconocerla una enfermedad endémica, debido a su afectación permanente o en algunas estaciones del año, por lo que se está convirtiendo en parte de la cotidianidad. Por lo que las nuevas estrategias implementadas por el Gobierno deben de ir enfocadas no solo a mejorar la infraestructura sanitaria, hacer protocolos de prevención antes nuevas epidemias, otorgar más recursos monetarios al sector salud; sino también en consolidar un sistema de protección social universal que asegure el derecho a la salud gratuita para todos, se desarrollen estrategias laborales y de inclusión social que permitan aplicarse ante una crisis de trabajo en tiempos de pandemia, así como también mejorar las condiciones de vida de la sociedad de acuerdo al territorio y a las comorbilidades existentes; esto con la finalidad que ante una nueva enfermedad las complicaciones y defunciones sean menores por padecer una comorbilidad.

## 6. Conclusiones

El identificar las unidades territoriales con mayor vulnerabilidad de enfermedades crónico-degenerativas (diabetes e hipertensión arterial) y analizar la asociación con el COVID-19, permitió determinar la probabilidad de que un paciente con una comorbilidad pueda fallecer por coronavirus. Por lo tanto, reconocer los espacios geográficos de trabajo para el sector salud y aquellas zonas vulnerables en función de las características poblacionales, permitirá implementar medidas más rigurosas en aquellos territorios donde se concentran las mayores tasas de mortalidad por COVID-19 en pacientes con diabetes e hipertensión para tratar de minimizar el impacto y disminuir las tasas en este grupo de población, que hasta el momento el coronavirus es la enfermedad transmisible más letal.

El impacto por el COVID-19 y la comorbilidad está relacionado con la calidad de vida, donde el estado de salud es decisivo, junto con factores ambientales, sociales y culturales, y en este último la percepción sobre el bienestar es fundamental.

## Referencias bibliográficas

- Araujo, R. (2015). Vulnerabilidad y riesgo en salud. ¿Dos conceptos concomitantes? *Novedades de Población. Año XI. No 210*. CEDEM. Universidad de la Habana.
- Arrieta C. (2021). Universidad desarrolla vacuna mexicana, En el Universal sección ESTADOS. 19 de febrero 2021.
- Bosque Sendra, J. (2001) Planificación y Gestión del Territorio. De los SIG a los sistemas de ayuda a la decisión espacial (SADE). *El Campo de las Ciencias y las Artes, n° 138*, 137-174 pág.
- Burstein, T. (2002) Sistemas de Información Geográfica y su aplicación en la Salud Pública. *Perú Med Exp Salud Pública. Vol. 19 No. 3*. 107 pág.
- Busso, G. (2001). Vulnerabilidad social: Nociones e implicancias de política para Latinoamérica e inicios del siglo XXI. *Seminario Internacional: Las diferentes expresiones de la vulnerabilidad de América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile 20 y 21 de junio 2001. Naciones Unidas, CEPAL. CELADE. CONAPO. SEDESOC. SEGOB. México
- Cerda, L. & Valdivia, G. (2007) John Snow, la epidemia de cólera y el nacimiento de la epidemiología moderna. *Revista Chilena de infectología. Vol. 24, No. 4* Santiago de Chile, pp. 331-334. Doi: 10.4067/S0716-10182007000400014.
- ENSANUT (2018) Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. Disponible en: <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/index.php>

- Fuenzalida, M. & Cobs, V. (2013). La perspectiva del análisis espacial en la herramienta SIG: una  
Gómez A. (2021). Requiere la UAQ 20 millones de pesos para desarrollar vacuna. En el Universa.  
Sección ESTADOS. 21 de febrero 2021.
- Hoffman, C., Rice, D. & Sung, H. (1996) Personas con condiciones crónicas: su prevalencia y costos.  
*JAMA*, 276 (18), 1473–1479 pág. doi: 10.1001 / jama.1996.03540180029029
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), 2020. Censo de población y vivienda 2020,  
México, INEGI, [en línea], < <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>>, [Consultado el 4  
de enero, 2021]
- Miguel R. (2021). Mujeres las perdedoras de las crisis sanitaria. Sección CARTERA En el  
Universal [9 de marzo 2021].
- Organización Mundial de la Salud. (2018) Informe Mundial de la Diabetes. Ginebra: OMS. Disponible  
en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
- Organización Mundial de la Salud. (2016) Preventing disease through healthy environments: a global  
assessment of the burden of disease from environmental risks. Ginebra: OMS. Disponible en:  
[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204585/1/9789241565196\\_eng.pdf?ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204585/1/9789241565196_eng.pdf?ua=1).
- Puga T. (2021). Pobres más golpeados por crisis a un año del COVID. Sección Cartera. El Universal  
sábado 6 de marzo 2021.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). (2019) Estadística del Aeropuerto Internacional  
de México. Disponible en: <https://www.aicm.com.mx/estadisticas-del-aicm/17-09-2013>
- Secretaría de Salud. (2020) Casos Confirmados a enfermedad por COVID-19. Disponible en  
<https://www.gob.mx/salud/documentos/datos-abiertos-152127>
- Secretaría de Salud (SS). (2018) Panorama epidemiológico: enfermedades no transmisibles. Gobierno  
de México.
- Toledo, G. (2004). Fundamentos de Salud Pública (Tomo I). Editorial Ciencias Médicas. La Habana,  
Cuba
- Yang, J., Zheng, Y., Gou, X., Pu, K., Chen, Z., Gou, Q., Ji, R., Wang, H., Wang, Y. & Zhou, Y. (2020)  
Prevalence of comorbidities and its effects in patients infected with SARS-CoV-2: a systematic  
review and meta-analysis. *International Journal of Infectious Diseases*, 94, 91-95 pág.  
doi.org/10.1016/j.ijid.2020.03.017



Esta obra se encuentra bajo Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0.  
Internacional. Reconocimiento - Permite copiar, distribuir, exhibir y representar la obra y  
hacer obras derivadas siempre y cuando reconozca y cite al autor original. No Comercial –  
Esta obra no puede ser utilizada con fines comerciales, a menos que se obtenga el permiso.