


FACTORES DE LA SOSTENIBILIDAD ANTE EL COVID-19 EN EL ESTADO DE PUEBLA, MÉXICO

PABLO SIGFRIDO CORTE CRUZ^{1*}

¹FACULTAD DE ECONOMÍA DE LA BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA; AVENIDA SAN CLAUDIO S/N, JARDINES DE SAN MANUEL, PUEBLA, MÉXICO; PABLO.CORTE@CORREO.BUAP.MX  [HTTPS://ORCID.ORG/0000-0002-7848-889X](https://ORCID.ORG/0000-0002-7848-889X)

*AUTOR CORRESPONSAL

Resumen: este trabajo tiene como finalidad revisar los componentes de la sostenibilidad ante la propagación del virus SARS-CoV-2 en el estado de Puebla, México, que en la actualidad ocupa el octavo lugar (de 32) de incidencia de la enfermedad causada por dicho virus. Debido a que después de más de un año del primer caso de esta enfermedad en esta entidad federativa, se determina estudiar los casos activos, es decir, los que han presentado la enfermedad en los últimos 14 días. Para detectar dichos componentes se realiza una regresión de conteo Poisson para los casos activos en las tres regiones en las que se divide la entidad federativa. Se toman dos fechas como muestra para este estudio, 28 de octubre de 2020 y 28 de enero de 2021, es decir, antes y después de las fiestas decembrinas. Dentro de los resultados se verifica que no todos los componentes son significativos de una región a otra. Se concluye, por un lado, que la presencia de instituciones de salud ha ayudado a disminuir la dispersión del COVID-19 y, por otro lado, la necesidad de mayor cantidad de áreas naturales ha sido un inhibidor natural para esta enfermedad.

Citación: Corte Cruz, P. S. (2022). Factores de la sostenibilidad ante el COVID-19 en el estado de Puebla, México. *Inquietud Empresarial*, 22(1), 57-79.
<https://doi.org/10.19053/01211048.13307>

Editor: Blanco-Mesa, Fabio

Recibido: 16/08/2021

Aceptado: 21/12/2021

Publicado: 1/06/2022

Códigos JEL: Q01, I10, C13

Tipo de artículo: Investigación



Palabras clave: factores del desarrollo sostenible, COVID-19, regresión Poisson, estimación casos activos.

SUSTAINABILITY FACTORS IN THE FACE OF COVID-19 IN THE STATE OF PUEBLA, MEXICO

Abstract: this document aims to review the components of sustainability in the face of the spread of the SARS-CoV-2 virus in the State of Puebla, Mexico, which, currently, occupies the eighth place (out of 32) of incidence of the disease caused by this virus. Since more than a year after the first case of this disease in this federal entity, it is determined to study the active cases, that is, those that have presented the disease in the last 14 days. To detect these components, a Poisson count regression is performed for the active cases for the three regions into which the federative entity is divided. Two dates are taken as a sample for this study, October 28, 2020, and January 28, 2021, i.e., before and after the December holidays. Within the results, it is verified that not all the components are significant from one region to another. It is concluded, on the one hand, that the presence of health institutions has helped to reduce the spread of the COVID-19 and, on the other hand, the need for more natural areas has been a natural inhibitor for this sickness.

keywords: sustainable development factors, COVID-19, Poisson regression, active cases estimation.

INTRODUCCIÓN

A finales del año 2019 aparece una nueva enfermedad en humanos causada por el virus denominado SARS-CoV-2. De los primeros casos presentados en China, se traslada a América del Norte y la Unión Europea. El primer caso latinoamericano se da en Brasil el 26 de febrero de 2020, y en México se presenta al otro día en el estado de Sinaloa. En la capital del estado de Puebla aparece el 9 de marzo de dicho año.

Para la época en que se elaboró el presente documento, a nivel mundial se presentaban más de 118 millones de casos acumulados, de los cuales, cerca de 67 millones se han recuperado, pero se registran más de 2 millones y medio de fallecidos, de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2021).

En México, al mismo tiempo, son casi 2 150 000 de casos acumulados, de los cuales casi el 79 % se han recuperado, pero acercándose a la cifra de los 10 000 fallecidos, según datos de la Secretaría de Salud (2021).

El estado de Puebla presenta uno de los cuadros más drásticos con aproximadamente 74 000 casos acumulados, situación que lo ubica en el octavo lugar nacional, con cerca de 10 000 fallecimientos por esta causa. La mayoría de los casos se presentan en la capital del estado y municipios conurbados.

Para este trabajo se considera una serie de elementos que determinan las condiciones de la sostenibilidad, a saber: económico, social, ambiental y cultural. De estos elementos se ubica una serie de factores que no se pueden dejar de lado, no como causantes de la enfermedad de COVID-19, pero que pueden ser variables que fomenten y/o mitiguen la propagación del virus causante de esta enfermedad.

En este trabajo, al contar con la información de los casos activos, se decide hacer una regresión de conteo (o regresión de Poisson), pues hay municipios que no presentan ningún caso al momento de tomar la información, para los tres grupos regionales en los que, para el presente documento, se divide el estado de Puebla: Sierra Norte, Zona Poniente y Zona Oriente. El objetivo es localizar aquellos factores de la sostenibilidad que ayudan a mitigar la presencia de la enfermedad en cada una de las regiones en las que se decide dividir a esta entidad federativa.

En la siguiente sección se expone el marco teórico con base en los trabajos sobre el estudio de la sostenibilidad acerca de la presencia del COVID-19. Posteriormente, se desarrolla la metodología utilizada para este trabajo y se analizan las diversas fuentes de información consultadas. A partir de los resultados obtenidos y publicados, estos se discuten para determinar las conclusiones de este trabajo.

1. MARCO TEÓRICO

No es nuevo que la aparición de una epidemia cambie las condiciones socioeconómicas de un país o región; de hecho, Bloom *et al.* (2018) ya mencionan los casos causados por el tifus y la malaria. De igual forma, Vicente Nieves (2020) menciona sobre estos problemas causados por la gripe española hace un siglo.

La aparición de la enfermedad denominada COVID-19 ha acrecentado problemas como la falta de sostenibilidad económica, social, cultural y ambiental de la población, lo cual ha impulsado su propagación. De acuerdo con Luna (2020a):

La pandemia ha reactualizado e, incluso, complejizado diversos problemas que la sociedad había venido cargando desde las últimas décadas. La pobreza, el desempleo, la inequidad de género, la violencia doméstica, la crisis de la salud y de las instituciones son algunas (...). Por otro lado, la crisis ambiental caracterizada por la superación de las fronteras planetarias, también ha tomado una nueva complejidad conforme la patogénesis postulada de la infección causada por el nuevo coronavirus SARS-CoV-2 (...) porque se ha evidenciado el gran riesgo que representa la reconfiguración urbana del territorio para el equilibrio ecosistémico, pues la tala inmoderada de árboles, la desregulación en el cambio de uso de suelo y la correlativa pérdida de la biodiversidad (...) con lo cual la recombinación y transgénesis viral se vuelve un factor de alto riesgo en referencia a la historia epidemiológica de la humanidad. (p. 5)

Esto podría llevar a pensar que la causa del surgimiento del virus actual, y de otros, es la falta de sostenibilidad, por lo que la mayoría de las teorías llevan al mismo resultado: contaminación, daños ambientales, desigualdad socioeconómica, entre otras externalidades provocadas por las actividades económicas. En ese sentido, Machado y Richter (2020) señalan:

El coronavirus y el aislamiento social asociado han puesto a empresas de todo el mundo en una situación difícil. Para prevenir tales crisis en el futuro, la pandemia de COVID-19 también debe verse como una

oportunidad y un punto de partida para un cambio global hacia una mayor sostenibilidad ambiental, económica y social. Sin embargo, si miramos las noticias nacionales e internacionales, vemos que están principalmente preocupadas por las consecuencias económicas y sociales, pero difícilmente por la pregunta de por qué el virus apareció tan repentinamente y pudo propagarse tan rápidamente que la pandemia rara vez se vincula al tema de la sostenibilidad. Sin embargo, su brote está significativamente ligado al modo de vida y al comportamiento insostenible de los seres humanos. Desde un punto de vista ecológico, por ejemplo, el uso extensivo de la tierra por la agricultura, la minería, la construcción de carreteras y la deforestación ha llevado a una pérdida de diversidad biológica y ha destruido los hábitats naturales de muchos animales salvajes. La ausencia de estos refugios naturales, que se utilizan como alimento, inició un proceso de utilización de animales salvajes en el menú de algunas civilizaciones, por lo que aumentó la propagación de zoonosis y virus. (pp. 270-271)

Se ha mencionado que la presencia de factores poco sostenibles son mecanismos de propagación de la enfermedad, como es el caso de las aguas residuales, en ese sentido Farkas *et al.* (2021) señalan:

La epidemiología basada en aguas residuales (WBE) es una herramienta importante para la vigilancia de enfermedades virales a nivel comunitario. Los estudios sobre el monitoreo temporal de virus entéricos en aguas residuales han demostrado una buena correlación entre los títulos virales en las muestras y las enfermedades y brotes locales registrados. Desde marzo de 2020, WBE también se ha utilizado para la vigilancia de COVID-19. La investigación ha demostrado que las concentraciones de SARS-CoV-2 en las aguas residuales se correlacionan con el número de casos de infección y que el virus se puede detectar en las aguas residuales incluso antes de que se diagnostiquen los primeros casos. (p. 1)

De igual forma, Luna (2020b) remarca que existen diversos factores de la insostenibilidad que han ayudado a la propagación de esta enfermedad, en los que se incluyen los correspondientes al estado del ambiente:

En lo que respecta al factor ambiental, que agudiza los cuadros clínicos de pacientes con COVID-19, se tiene que reconocer el alto grado de incidencia que tiene la devastación ecosistémica como parte de una complicación en la caracterización epidemiológica de la génesis y desarrollo de la actual pandemia. Por ejemplo, la zoonosis, ha permitido diversos procesos de transgénesis y recombinación “natural” de virus, que nunca antes habían entrado en contacto con el conjunto de anticuerpos generados por el sistema inmunológico de los seres humanos, pues con ella se provoca la destrucción de las barreras biofísico-químicas que contienen a las bacterias, virus y microorganismos, que conforman el metabolismo natural de aquellos ecosistemas, que poco a poco son devastados por los procesos de urbanización, industrialización, megaproyectos y megainfraestructuras, que caracterizan la reconfiguración capitalista del territorio. (p. 23)

Pero además de los factores de contaminación, daños ambientales y desigualdad económica, se encuentran aquellos como las concentraciones masivas, la carencia educativa y cultural que promueve la desinformación y, por ende, la propagación de la enfermedad y la prolongación de la pandemia, lo cual genera grupos poblacionales vulnerables, sobre todo en países de ingresos bajos a los cuales se les suma los problemas de salud (Mesa et al., 2020).

También es cierto que donde se concentra el mayor número de casos es en las ciudades, pues la mayor parte de la población habita en las zonas urbanas (Delgado, 2020). Por eso, no es extraño ver que la mayor parte de los contagios se encuentran en las capitales del país, incluyendo la Ciudad de México. En el mismo sentido, Javier Fedele (2020) menciona que en las megalópolis hay “necesidades no resueltas aún pendientes” (p. 125), por lo que hay que replanificarlas después de la pandemia.

La mayoría de las páginas electrónicas de organismos internacionales han destacado los efectos positivos y negativos ambientales causados por el COVID-19. Por ejemplo, World Wild Life (WWL, 2020) señala:

Los impactos ambientales del COVID-19 son paradójicos. En el lado positivo hemos visto la drástica disminución de las emisiones de CO₂. Las restricciones del desplazamiento humano han permitido que algunos sitios, normalmente utilizados por las personas, estén siendo ocupados de nuevo por la vida silvestre (...) Por otro lado, una menor movilidad humana también ha disminuido el turismo y la administración activa de muchas de las áreas protegidas del mundo. Ante la falta de vigilancia, la caza furtiva está aumentando en muchos lugares. Un análisis de TRAFFIC, la red de monitoreo del comercio de vida silvestre, señala que los informes de caza furtiva para consumo y comercio local se han más que duplicado durante el período del confinamiento (...) Otro impacto es el incremento de los desechos plásticos debido a un aumento en los artículos desechables como guantes de látex o vajillas, lo que podría provocar más contaminación de los océanos.

Así, como ya se ha mencionado en párrafos anteriores, los efectos de la poca sostenibilidad probablemente han provocado la mutación de virus como ocurre ahora con el SARS-CoV-2, pero, al mismo tiempo, ha acrecentado la crisis económica mundial que se esperaba a raíz de los daños ambientales, culturales y sociales de los últimos años (Cálix, 2020).

Al mismo tiempo, se tiene que hablar de las implementaciones de políticas sostenibles más allá del concepto de la responsabilidad social (Reyes, 2020). Aunque cabe destacar que, ante el COVID-19, este papel no solo debe ser asumido por las empresas, sino también por la población en general (Nicolletti et al., 2020).

Díaz (2020) advierte que, a raíz del agravamiento de las condiciones económicas por la pandemia actual, se deben considerar los sectores informales, pues resulta difícil mantener el encierro de los sectores vulnerables.

En ese sentido, para el caso mexicano, el Gobierno ha abierto foros de debate que permitan nuevas políticas de sostenibilidad, en las que la autoridad pública sea el rector de la política ambiental y territorial, pues de acuerdo con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat, 2020)

(...) durante la pandemia causada por el COVID-19 ha dejado claro el reto que tienen las ciudades del mundo de lograr un desarrollo sostenible y respetuoso del medio ambiente, lo que conlleva a [sic] la necesidad de lograr una transición urbano-ambiental que pase de ser sólo un concepto para consolidarse en una agenda operativa, en la que el Estado recupere la rectoría del crecimiento de las ciudades con una participación interinstitucional.

Al respecto, la política de mitigación de la enfermedad ha sido duramente criticada, principalmente por la falta de eficacia en los resultados. Sin embargo, desde finales del año 2020 se inicia el proceso de vacunación a servicios médicos de “primera línea” que están en riesgo en el combate hospitalario de COVID-19, siguiendo con la población de tercera edad y luego con el magisterio dedicado a la educación pública básica y media básica. A propósito de críticas, Yolanda Massieu (2020), en un artículo periodístico, afirma que la situación actual es producto de gobiernos anteriores, los cuales provocaron que México se convirtiera de país productor de medicamentos y vacunas a ser un importador neto.

Por otro lado, de manera paulatina se reinician las labores en sectores tanto esenciales como no esenciales, tratando de que el aforo de dichos lugares de trabajo sea el mínimo posible para poder trabajar, aunque, por desgracia, no siempre se logra este objetivo.

Si bien el COVID-19 tiene soluciones médicas, hay situaciones que pueden ayudar a su mitigación, además de la llamada “sana distancia”. Si se menciona que hay parámetros de poca sostenibilidad que han permitido el surgimiento del virus que produce esta pandemia, entonces, también deben existir factores que pueden ayudar a mitigar esta condición.

Para el caso propio del estado de Puebla, Corte y Carrillo (2020) se refieren a la importancia del capital social como parte del proceso de mitigación de la enfermedad, concretamente mencionan los municipios rurales, principal mitigador en comparación con otros modos de vida como el ambiental, financiero, humano e infraestructura.

El tema de la sostenibilidad ante la aparición de una enfermedad como el COVID-19 implica no solo expresar las condiciones económicas, sino también relacionar aquellos factores sociales, ambientales y culturales que ayuden a mitigar los efectos negativos que conlleva la pandemia para el desarrollo de políticas públicas tanto para el tiempo actual como para el posterior a la pandemia.

2. METODOLOGÍA

2.1 Descripción del modelo

Debido a que las 217 observaciones de la variable principal asumen pocos valores, incluyendo el cero (puesto que no todos los municipios presentan casos), se opta por un modelo de regresión de Poisson. El caso excepcional es la capital del estado de Puebla, que supera los 500 casos.

Por lo mencionado, si se desarrolla un modelo de regresión lineal, no se pueden detectar los casos nulos en el ajuste a lo largo de la predicción.

Al considerar una variable dependiente que toma pocos valores, incluyendo el cero, se debe suponer que esta tiene una distribución de Poisson, la cual, de acuerdo con Hill *et al.* (2018), tiene que cumplir con la función de probabilidad de la forma:

$$f(y) = P(Y = y) = \frac{\lambda^y e^{-\lambda}}{y!} \quad (1)$$

donde λ es el parámetro que implica la media de la variable dependiente, mientras que “el término factorial (!) $y! = y * (y - 1) * (y - 2) * \dots * 1$ ” (Hill *et al.*, 2018, p. 713).

De acuerdo con Wooldridge (2012), este modelo determina estimaciones de máxima verosimilitud (EMV).

Aunque el análisis de EMV de Poisson es un primer paso natural para los datos de conteo, suele ser muy restrictivo. Todas las probabilidades y momentos mayores de la distribución de Poisson se determinan por completo por la media. En particular, la varianza es igual a la media (...). (2012, p. 606)

Esto es:

$$Var(y|x) = E(y|x) = \lambda \quad (2)$$

Es obvio pensar que este principio puede violar muchos supuestos de los mínimos cuadrados ordinarios (MCO), pero de acuerdo con Wooldridge (2012), “[afortunadamente], la distribución de Poisson tiene una propiedad de robustez muy buena: manténgase o no la distribución de Poisson, aún se obtendrán estimadores asintóticamente normales y consistentes de los β_j ” (p. 606).

Aun así, los valores esperados de la variable dependiente deben ser valores iguales y/o mayores que cero, definiendo la regresión de la forma:

$$E(y|x) = \lambda = \exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_n x_n) \quad (3)$$

la cual es la llamada regresión de Poisson.

Poniendo el ejemplo de Hill *et al.* (2018), "(...) en la práctica, la estimación de máxima verosimilitud se lleva a cabo maximizando el logaritmo de la función de verosimilitud" (p. 714), por lo que el modelo de regresión se puede establecer como:

$$E(y|x) = \lambda = \exp(\beta_0 + \beta_1 \ln(x_1) + \dots + \beta_n \ln(x_n)) \quad (4)$$

Definiendo los efectos marginales de cada uno de los parámetros estimados, implica la derivación de la expresión (4) con respecto a la variable dependiente que se busca interpretar, multiplicando el estimador obtenido, así:

$$\frac{\partial E(y)}{\partial x_i} = \lambda \beta_i \quad (5)$$

Para expresar en términos porcentuales las estimaciones de las variables que se interpretan en el presente trabajo, se toma la expresión (5), la cual se utiliza:

$$100 \frac{\partial E(y)/E(y)}{\partial x_i} = 100 \beta_i \% \quad (6)$$

pero medido en los valores medios de cada una de las variables explicativas, en lugar del promedio del valor dependiente pronosticado.

Los resultados buscan encontrar aquellos factores que mitiguen la presencia de la enfermedad, antes de la aparición de una vacuna.

2.2 Variables y fuentes de información

Como ya se ha señalado, el estudio considera los casos activos de COVID-19 en el estado de Puebla a partir de factores (económico, social, ambiental y cultural) que determinan cada una de las partes de la sostenibilidad. Para cada uno, se toman los datos más recientes que se publican en las páginas electrónicas, tanto de los organismos públicos como de aquellos organismos descentralizados dedicados a la medición de las condiciones socioeconómicas.

Con los factores de la economía se consideran, en primer lugar, los correspondientes a las condiciones de los hogares. De aquí se construyen dos variables, la primera es sobre el número de hogares que tienen acceso a servicios públicos como agua potable, drenaje y luz (servpubhog); esta tiene en cuenta a los hogares que posean mínimo dos de los tres servicios mencionados.

La otra es el número de hogares que cuentan con condiciones propias (condhog), que van desde el piso de mosaico, baños, estufa, lavadora y refrigerador; aquí se contabiliza a partir de los que poseen el 80 % de dichos medios. La información es obtenida del índice de rezago social del año 2015, que publica la Comisión Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval, s.f.a).

Otro factor económico es el referente a la población que tiene ingresos por debajo de la línea de bienestar (pobialb). Esta información es cruzada entre la Encuesta Nacional de Ingreso-Gasto de los

Hogares del año 2018 que realiza el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y que publica la Coneval (s.f.b) en su página electrónica.

Con respecto a los factores sociales, debido a que no existe un censo real sobre el número de habitantes por municipio que pertenecen a organizaciones sociales, partidos políticos o similares, se recurre a la información del Instituto Estatal Electoral de Puebla (IEE, s.f.) para calcular el promedio de votantes de las dos últimas elecciones municipales, es decir, las de los años 2013 y 2018, y obtener la variable correspondiente (pobvotante).

Otra variable que involucra al factor social corresponde al número de unidades médicas de carácter público. En este caso, al no contar con una información confiable con respecto a las que pertenecen al sector privado, solo se consideran las establecidas por los organismos públicos que dependen de la Secretaría de Salud. La información correspondiente para la construcción de esta variable de salud (unidsalud), pertenece al año 2017 y se localiza en la página de la Secretaría de Salud del Estado de Puebla (s.f.).

Los datos ambientales corresponden a dos variables concretas, la primera de ellas pertenece al territorio dedicado a la agricultura y otras actividades primarias (aagricola); la segunda tiene que ver con las áreas de bosques de diferentes tipos, incluyendo pastizales y selvas (averde). Para el caso de la información agrícola, se recurre al Anuario Estadístico y Geográfico de Puebla 2015 que se encuentra en la página de la Cámara de Diputados (2015). Con respecto a las áreas verdes, los datos se localizan en el Anuario Estadístico y Geográfico de Puebla del año 2017 que publica el INEGI (2017). En este factor no se tiene en cuenta la contaminación del aire por uso de automóvil, porque son pocos los municipios considerados urbanos.

Un factor que poco se analiza con respecto al tema de la sostenibilidad es el referente a la cultura. Algunas veces se contempla como parte del capital humano y, por tanto, se considera como parte del factor social. En ese sentido, se parte de la visión de capital cultural objetivado de Pierre Bourdieu (2011), el cual se establece a través de la infraestructura existente para las labores artísticas y culturales (fic), como los son casas y centros de cultura, archivos municipales, bibliotecas, foros o similares, grupos artísticos, festividades, ferias, editoriales, etc.; de igual forma se tiene en cuenta la población de 15 años y más que tiene la educación básica o superior (educ15ymas).

Para la variable denominada fic, se encuentra la información que está disponible desde el año 2018 en el Sistema de Información Cultural de la Secretaría de Cultura (2018). Sobre la variable educación, nuevamente se recurre al índice de rezago social del coneval (s.f.a).

En cuanto a la variable dependiente, debido a que se habla de una enfermedad que es dinámica, es decir, existen personas recuperadas, fallecidas y nuevos contagios, se considera a los llamados enfermos activos, esto es, los que han presentado síntomas desde los últimos 14 días a la fecha (o fechas) de estudio. Para esto, se toma la información existente de la Secretaría de Salud del estado de Puebla para el 28 de octubre del 2020 (activos281020) y el 28 de enero de 2021 (activos280121). Dicha información se encuentra disponible en la página del organismo público mencionado en las fechas señaladas.

Cabe resaltar que hasta la última fecha en que se realiza el presente estudio, 9 municipios, de los 217, no han presentado ni un solo caso desde que inició la pandemia en marzo de 2020.

Todas las variables independientes que se indican a lo largo de la presente subsección están indicadas en términos de su logaritmo natural, esto para seguir de acuerdo con la identidad (4), permitiendo un pronóstico adecuado conforme al texto de Hill *et al.* (2018).

3. RESULTADOS

En primer lugar, hay que definir el lugar de estudio. El estado de Puebla se ubica en la zona centro del país, colindando con los estados de Veracruz, Hidalgo, Tlaxcala, Morelos, Guerrero, Oaxaca y estado de México. La capital de dicha entidad federativa se ubica a hora y media de la Ciudad de México (ver Figura 1).



Figura 1. Ubicación geográfica del estado de Puebla

Fuente: elaboración propia en Stata 16

Esta entidad federativa se divide en 217 municipios, los cuales, para el propósito de este documento, se dividen en tres grupos: 1) Sierra Norte, 2) Región Oriente y, 3) Región Poniente (Figura 2). En la tercera región se ubica la capital del estado.

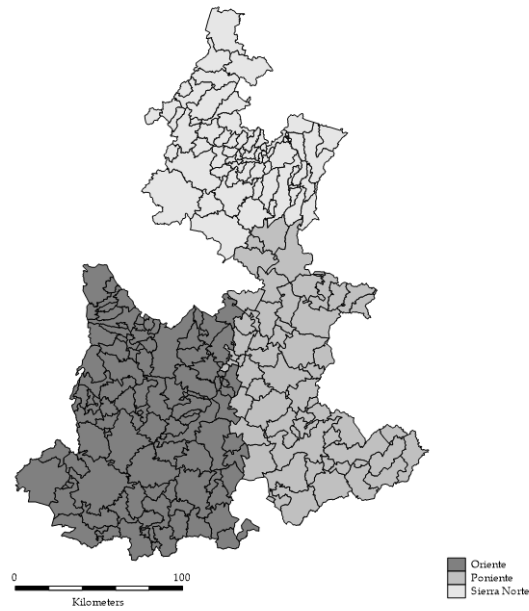


Figura 2. Regiones del estado de Puebla

Fuente: elaboración propia en Stata 16

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020), en el estado de Puebla residen más de 6 500 000 personas, lo cual representa el 5.2 % de la población del país, de la cual, la cuarta parte de esta se localiza en la capital estatal.

Considerando la presencia de la enfermedad denominada COVID-19, esta se concentra en los municipios urbanos, principalmente en la capital poblana, y es muy raro que en municipios de menos de 20 000 habitantes sobrepase los siete casos activos.

Hasta el 28 de enero de 2020, 9 municipios no presentan ningún caso (Secretaría de Salud del Estado de Puebla, 2021). De los casos activos, había 765 enfermos para el 28 de octubre de 2020 y 1764 infectados para el 28 de enero de 2021.

Aplicando la regresión (4) para cada una de las regiones y fechas, se obtienen los siguientes resultados de pronósticos mostrados en las tablas 1, 2, 3 y 4. Cabe resaltar que en todos los casos pasan la prueba de bondad de ajuste de Pearson. Si bien en algunos casos los valores parecen sobreestimar los resultados reales, en la gran mayoría coinciden los resultados, por lo que se puede confiar en las regresiones realizadas que se muestran en el apéndice del presente trabajo.

Tabla 1. Resultados de regresión de Poisson para Sierra Norte

Municipio	Activos 28 de octubre	Pronóstico 1	Activos 28 de enero	Pronóstico 2
Acateno	0	0	0	0
Ahuacatlán	0	0	1	0
Ahuazotepec	0	0	0	0
Amixtlán	1	0	0	0
Aquixtla	0	0	0	0
Atempan	1	1	2	1
Atlequizayán	0	0	0	0
Ayotoxco de Guerrero	0	0	0	0
Camocuahtla	0	0	0	0
Caxhuacán	0	0	0	0
Chiconcuahtla	0	0	0	0
Chignahuapan	7	2	11	7
Chignautla	1	1	0	1
Coatepec	0	0	0	0
Cuahtempan	0	0	0	0
Cuetzalan del Progreso	4	2	1	2
Francisco Z. Mena	0	1	0	1
Hermenegildo Galeana	0	0	0	0
Honey	0	0	0	0
Huauchinango	2	6	16	19
Huehuetla	0	0	0	0
Hueyapan	0	0	0	0
Hueytamalco	0	0	1	1
Hueytlalpan	0	0	0	0
Huitzilán de Serdán	0	0	0	0
Ixtacamaxtitlán	0	0	1	1
Ixtepec	0	0	0	0
Jalpan	0	0	0	0
Jonotla	0	0	0	0
Jopala	0	0	0	0
Juan Galindo	1	1	0	2
Naupan	0	0	0	0
Nauzontla	0	0	0	0
Olintla	0	0	0	0
Pahuatlán	0	0	2	1
Pantepec	0	0	1	1
San Felipe Tepatlán	0	0	0	0
Tenampulco	0	0	0	0
Tepango de Rodríguez	0	0	0	0
Tepetzintla	0	0	0	0
Tetela de Ocampo	0	0	0	1
Teteles de Avila Castillo	0	0	1	0
Teziutlán	15	9	28	26
Tlacuilotepec	2	0	0	0
Tlaola	0	1	3	0
Tlapacoya	0	0	0	0
Tlatlauquitepec	0	1	0	4
Tlaxco	1	0	0	0
Tuzamapan de Galeana	0	0	0	0
Venustiano Carranza	0	0	4	2
Xicotepec	0	3	7	10
Xiutetelco	0	1	2	2
Xochiapulco	0	0	0	0
Xochitlán de Vicente Suarez	0	0	0	0
Yaonáhuac	0	0	0	0
Zacapoaxtla	1	2	4	4
Zacatlán	2	3	11	10
Zapotitlán de Méndez	0	0	0	0
Zaragoza	1	1	2	1
Zautla	1	0	0	0
Zihuateutla	0	0	0	0
Zongozotla	0	0	0	0
Zoquiapan	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia

Tabla 2. Resultados de regresión de Poisson para Región Oriente

Municipio	Activos 28 de octubre	Pronóstico 1	Activos 28 de enero	Pronóstico 2
Acatzingo	2	1	1	1
Ajalpan	1	1	1	2
Aljojuca	1	0	0	0
Altepexi	0	0	0	0
Atexcal	0	0	0	0
Atzitzintla	0	0	0	0
Caltepec	0	0	2	0
Cañada Morelos	0	0	1	1
Chalchicomula de Sesma	3	2	5	7
Chapulco	0	0	0	0
Chichiquila	0	0	3	0
Chilchotla	0	0	1	0
Coxcatlán	2	0	6	2
Coyomeapan	0	0	0	0
Cuapiaxtla de Madero	0	0	0	0
Cuyoaco	0	1	1	1
Eloxochitlán	0	0	0	0
Esperanza	0	0	0	1
General Felipe Ángeles	0	0	0	0
Guadalupe Victoria	0	1	0	1
Juan N. Mendez	0	0	0	0
Lafragua	0	0	0	0
Libres	0	1	1	2
Los Reyes de Juarez	0	0	0	1
Mazapiltepec de Juarez	0	0	0	0
Nicolás Bravo	0	0	0	0
Ocoatepec	1	0	0	0
Oriental	1	1	1	2
Palmar de Bravo	0	0	0	2
Quecholac	2	1	0	1
Quimixtlán	0	0	0	0
Rafael Lara Grajales	0	0	2	5
San Antonio Cañada	0	0	0	0
San Gabriel Chilac	0	0	0	1
San Jose Chiapa	0	0	0	0
San Jose Miahuatlán	0	0	0	0
San Juan Atenco	0	0	0	0
San Nicolas Buenos Aires	0	0	1	0
San Salvador el Seco	4	2	2	1
San Salvador Huixcolotla	0	0	1	0
San Sebastián Tlaxcopec	0	0	0	1
Santiago Miahuatlán	0	0	0	0
Santo Tomás Hueyotlipan	0	0	3	1
Soltepec	0	0	1	0
Tecamachalco	1	1	4	4
Tehuacán	19	19	32	29
Tepanco de López	0	0	0	1
Tepeyahualco	0	1	0	1
Tlachichuca	1	1	1	1
Tlaxcopec de Benito Juarez	1	2	2	1
Vicente Guerrero	0	0	0	0
Xochitlán Todos Santos	0	0	0	0
Yehualtepec	0	0	3	0
Zapotitlán	0	0	0	1
Zinacatepec	0	0	0	0
Zoquitlán	0	0	0	1

Fuente: elaboración propia

Tabla 3. Resultados de regresión de Poisson para Región Poniente (primera parte)

Municipio	Activos 28 de octubre	Pronóstico 1	Activos 28 de enero	Pronóstico 2
Acajete	1	1	3	4
Acatlán	8	4	8	8
Acteopan	0	0	0	0
Ahuatlán	0	0	0	0
Ahuehuetitla	0	0	0	0
Albino Zertuche	0	0	0	0
Amozoc	5	8	2	12
Atlixco	11	9	30	24
Atoyatempan	1	0	0	0
Atzala	0	0	0	0
Atzitzihuacán	0	0	1	0
Axutla	0	0	0	0
Calpan	0	0	2	1
Chiautla	2	1	2	4
Chiautzingo	1	0	3	1
Chietla	1	3	3	8
Chigmecatitlán	0	0	0	0
Chila	1	0	1	1
Chila de la Sal	0	0	0	0
Chinantla	0	0	3	0
Coatzingo	0	0	0	0
Cohetzala	0	0	0	0
Cohuecán	0	0	0	0
Coronango	3	3	2	2
Coyotepec	0	0	0	1
Cuautinchán	0	0	0	0
Cuautlancingo	9	8	25	20
Cuayuca de Andrade	0	0	0	0
Diego la Mesa Tochimiltzingo	0	0	0	0
Domingo Arenas	0	0	0	0
Epatlán	0	0	0	0
Guadalupe	0	0	3	1
Huaquechula	0	0	0	2
Huatlatlauca	0	0	0	0
Huehuetlán el Chico	1	0	1	2
Huehuetlán el Grande	0	0	0	0
Huejotzingo	6	4	24	12
Huitziltepec	0	0	0	0
Ixcamilpa de Guerrero	0	0	0	0
Ixcaquixtla	0	0	0	0
Izúcar de Matamoros	1	8	14	20
Jolalpan	0	0	1	0
Juan C. Bonilla	0	1	2	2
La Magdalena Tlatlauquitepec	0	0	0	0
Mixtla	0	0	0	0
Molcaxac	0	0	0	0
Nealtican	0	0	1	1
Nopalucan	0	0	3	1

Fuente: elaboración propia

Tabla 4. Resultados de regresión de Poisson para Región Poniente (segunda parte)

Municipio	Activos 28 de octubre	Pronóstico 1	Activos 28 de enero	Pronóstico 2
Ocoyucan	0	1	2	1
Petlalcingo	0	0	1	1
Piaxtla	0	0	0	0
Puebla	577	576	1289	1281
San Andrés Cholula	18	17	46	48
San Felipe Teotlalcingo	0	0	1	0
San Gregorio Atzompa	0	0	4	2
San Jerónimo Tecuanipan	0	0	1	0
San Jerónimo Xayacatlán	0	0	0	0
San Juan Atzompa	0	0	0	0
San Martín Texmelucan	20	11	38	36
San Martín Totoltepec	0	0	0	0
San Matías Tlalancaleca	0	1	5	3
San Miguel Ixitlán	0	0	0	0
San Miguel Xoxtla	1	1	2	5
San Nicolás de los Ranchos	0	0	0	0
San Pablo Anicano	0	0	0	1
San Pedro Cholula	9	13	39	40
San Pedro Yeloixtlahuaca	1	0	3	0
San Salvador el Verde	0	1	1	3
Santa Catarina Tlaltempan	0	0	0	0
Santa Ines Ahuatempan	0	0	0	0
Santa Isabel Cholula	2	0	1	0
Tecali de Herrera	0	1	1	2
Tecomatlán	0	0	2	1
Tehuiztingo	2	1	2	1
Teopantlán	0	0	0	0
Teotlalco	0	0	0	1
Tepatlaxco de Hidalgo	1	0	1	1
Tepeaca	1	3	7	9
Tepemaxalco	0	0	0	0
Tepeojuma	0	0	1	1
Tepexco	0	0	0	0
Tepexi de Rodríguez	0	1	0	1
Tepeyahualco de Cuauhtémoc	0	0	0	0
Tianguismanalco	0	0	0	0
Tilapa	0	0	0	1
Tlahuapan	0	1	1	3
Tlaltenango	0	0	0	1
Tlanepantla	0	0	0	0
Tlapanalá	0	0	0	1
Tochimilco	0	0	1	0
Tochtepec	0	0	1	0
Totoltepec de Guerrero	0	0	0	0
Tulcingo	3	1	7	1
Tzicatlacoyan	0	0	0	0
Xayacatlán de Bravo	0	0	0	0
Xicotlán	0	1	0	0
Xochiltepec	0	0	0	0
Zacapala	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 5 se identifican los factores que ayudan tanto a propagar como a mitigar la enfermedad por región y fecha de análisis.

Tabla 5. Número de afectados por región, factor y fecha

Factores	Sierra Norte	
	28 de octubre	28 de enero
Áreas verdes	-0.2879	-0.3956
Participación social presencial	1.4084	3.2965
Condiciones del hogar		3.0576
Factores	Zona Oriente	
	28 de octubre	28 de enero
Áreas agrícolas	0.9423	-0.6151
Áreas verdes	0.5013	
Infraestructura en salud	2.1258	-1.4096
Nivel educativo		1.9206
Infraestructura cultural		0.9187
Factores	Zona Poniente	
	28 de octubre	28 de enero
Áreas verdes		-0.3937
Servicios públicos	-9.8728	
Condiciones del hogar	7.5833	17.0414
Infraestructura en salud	-0.3605	-2.0301
Nivel educativo	1.5039	4.0674

Fuente: elaboración propia

En la Sierra Norte, las áreas verdes aparecen como paliativo de la enfermedad, mientras participación social presencial y mejores condiciones del hogar parecen ser los promotores del actual coronavirus; de estos dos últimos, el segundo puede indicar que ante mejores situaciones, se genera un exceso de confianza en las personas frente a las medidas preventivas.

En la parte correspondiente a la Zona Oriente, los factores mostrados durante el 28 de octubre parecen promover la propagación del virus SARS-CoV-2. También se encuentra que, para enero de 2021, mientras más tierras de cultivo existan, así como centros de salud públicos, el número de casos se reduce, pero aquellos factores ligados a la educación y cultura, al ser presenciales, son propagadores de la enfermedad.

La primera explicación para el caso de la agricultura es que, a inicios de la pandemia, la gente no creía en la existencia de la enfermedad, por lo que seguía con sus actividades habituales, pero posteriormente, se cambia de actitud.

Con respecto a los servicios de salud públicos, a pesar de existir la infraestructura, al inicio, la gente no asiste por la desconfianza, pero a medida que aumentan los casos de COVID-19, se tuvo que recurrir a dichos centros.

En la Región Poniente se encuentran la capital del estado y los municipios conurbados a la ciudad, así como las ciudades de Atlixco e Izúcar de Matamoros. Por tal motivo se concentra la mayor parte de casos. Para ambas fechas, los servicios de salud tienen un efecto de mitigación, mientras que los servicios

públicos solo lo hacen en la primera fecha. Nuevamente, las condiciones del hogar resultan ser promotoras del virus, lo cual parece reafirmar que el exceso de confianza en gente con mejor situación dentro de su casa, donde la salud personal es mejor, la lleva a mantener la creencia de una probabilidad menor de enfermarse.

En las figuras 3 y 4 se localizan los factores mitigantes del COVID-19 en términos porcentuales y por fecha.

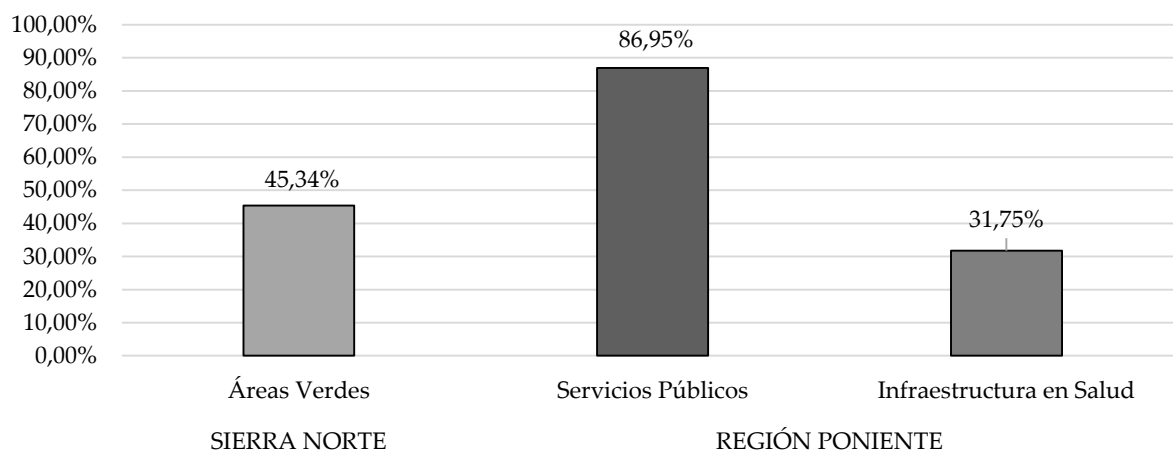


Figura 3. Factores de la sostenibilidad que ayudan a la mitigación de COVID-19 para el 28 de octubre de 2020

Fuente: elaboración propia

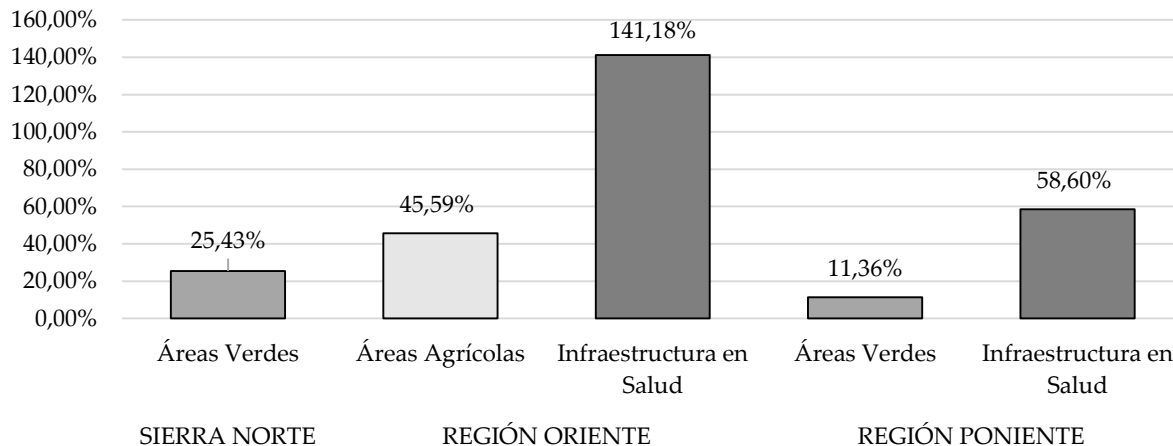


Figura 4. Factores de la sostenibilidad que ayudan a la mitigación de COVID-19 para el 28 de enero de 2021

Fuente: elaboración propia

Es interesante el papel que desempeñan dichos factores en términos porcentuales como reductores de la enfermedad causada por el virus SARS-CoV-2 y, como cambian a lo largo del tiempo. Ejemplo de ello son las áreas verdes en la Sierra Norte, sobre las cuales existe una lucha por su protección ante diversos megaproyectos, principalmente en la minería (Sandoval et al., 2018).

Así también, la existencia de infraestructura pública en materia de salud es un hecho que ayuda a aminorar la enfermedad en la Zona Poniente del estado de Puebla. Por otro lado, para esta zona, el papel de los servicios públicos es importante para la primera fecha del presente estudio. Aquí hay que anotar que, a pesar de no estar representados en la segunda fecha, no hay que dejar de lado el valor del rol que estos desempeñan. Aunque de menor manera, en comparación con la Sierra Norte, las áreas verdes en la segunda fecha tienen una función considerable.

En la Zona Oriente, en la segunda fecha de estudio, las áreas agrícolas y de infraestructura en salud fueron bastante representativas.

El hecho de no encontrar factores de mitigación para la primera fecha y localizarlos hasta tres meses después, puede tener muchas explicaciones. Como menciona Mariana Cárdenas (2020), esta enfermedad también se propaga debido al desconocimiento, miedo, inseguridades e ignorancia de la población, sobre todo en las zonas rurales.

Con respecto a las áreas agrícolas, parece ocurrir lo que señala WWL (2020) en el sentido de que el resguardo ayuda a que se regeneren muchos recursos naturales, por lo que no es sorprendente que las tierras agrícolas no solo sean significativas, sino que también han ayudado a la mitigación de esta enfermedad.

Es interesante ver que la variable de ingresos representada por la población debajo de la línea de bienestar no resulta ser estadísticamente significativa en ninguna fecha o región.

El resto de las variables consideradas varían de acuerdo con la región y fecha, es decir, no existe una uniformidad en la significancia de los resultados (ver las tablas de resultados A1 y A2 en el apéndice del presente trabajo).

Por último, estos resultados deben ayudar a planear procesos de política pública, al mismo tiempo que la vacunación siga en marcha.

4. DISCUSIÓN

Haciendo la relación de los resultados con los autores expuestos, parece que el proceso de propagación del COVID-19 se debe a prácticas poco sostenibles, puesto que las condiciones de los hogares, con instalaciones propias con baño, lavabo, refrigerador, lavadora, entre otros mejores entornos de vida dentro de la vivienda, generan confianza en la salud propia, lo cual propicia el descuido ante la pandemia.

Las acciones presenciales, como la participación social y la educación, ya se sabe que no deben ocurrir hasta que exista entre un 70 u 80 % de población vacunada. Aunque dentro de la sostenibilidad se desean sociedades más interactivas y democráticas, así como una población con niveles de instrucción más elevados, la aparición de la enfermedad debe promover nuevos mecanismos de cooperación ciudadana y de formación educativa, en los que no necesariamente se requiera la presencia física de las personas. Se debe considerar que la mayoría de la población del estado de Puebla, sobre todo en las zonas Oriente y Poniente, tiene un nivel educativo básico, lo que provoca descuido, ignorancia, apatía y desinterés por la información.

También se demuestra que la propagación de la enfermedad se debe a prácticas insostenibles, por lo que hay que pensar que la llamada “nueva normalidad” debe tener preceptos de comportamientos

proclives a la práctica de la sostenibilidad. Mientras se esté en un proceso de vacunación, las actividades presenciales todavía pueden ser perjudiciales, por lo que se requiere mantener ciertos mecanismos para la difusión de actividades educativas y culturales, además de buscar otros para fomentar la participación democrática y social.

Es cierto que se deben implementar nuevos mecanismos de estructura económica que sean acordes a los esquemas de sostenibilidad que beneficien el lado de la oferta y los grupos vulnerables.

Pero también, por otro lado, desde la perspectiva de la sostenibilidad, existen mecanismos para promover políticas para la “nueva normalidad”, en la cual se debe ser respetuoso con el medio ambiente, promoviendo el rescate de áreas verdes como los bosques, al mismo tiempo que se protege la agricultura en aquellas zonas donde esto ayuda a mitigar la propagación del virus SARS-CoV-2. En ese sentido, además se debe analizar un proceso para cambiar las perspectivas de la manera en que se vive, más allá de lo económico y social.

Al ver los resultados de Puebla, Atlixco y Tehuacán, estos parecen indicar que son las grandes urbes las que promueven la expansión del virus, lo cual debe llevar a implementar políticas restrictivas en dichas zonas, que permitan limitar al máximo la difusión de la enfermedad, por lo que debe replantearse la manera de asumir, al pasar la presente pandemia, la sostenibilidad desde la urbanidad, manteniendo las condiciones de distanciamiento social que se requieren.

También, ante el planteamiento de una forma de vida sostenible, se debe considerar lo que la pandemia deja en materia ambiental, tanto para su rescate como para su futuro cuidado.

5. CONCLUSIONES

Para el estado de Puebla existen diversos procesos sostenibles que ayudan a mitigar la propagación del COVID-19. Si bien los resultados señalan zonas específicas, las propuestas deben ser para toda la entidad federativa.

En primer lugar, hay que fortalecer, rescatar y proteger las áreas verdes como los bosques y, de igual manera, cuidar las zonas agrícolas, sobre todo en la Región Oriente del estado. También es necesario contar con más y mejores unidades de salud, con personal capacitado, pues fortalecer todo el sistema de salud es fundamental para reducir los embates de la pandemia actual en la entidad federativa. Igualmente, hay que mejorar los servicios públicos como el agua potable, drenaje, alcantarillado, pavimentación, alumbrado, energía eléctrica e, incluso, el Internet, entre otros, ya que este es un mecanismo necesario en la adopción de una “nueva normalidad”.

Si bien la participación social y democrática presencial es un efecto propagador de la enfermedad actual, dentro de los objetivos de la sostenibilidad se busca una sociedad cooperativa y recíproca, y aunque esto puede ser un reto, debe buscarse algún mecanismo que logre esta meta, siempre y cuando se tenga, como mínimo, un 70 % de población vacunada.

Considerando que las actividades educativas presenciales no pueden realizarse, se requiere mantener, a mediano plazo, los sistemas de aprendizaje a través de los medios de comunicación como la televisión y el Internet. El retorno a clases en el aula debe lograrse, también, cuando tanto alumnos como profesores logren obtener la vacuna correspondiente.

Hasta el momento, el papel de los ingresos en esta entidad federativa no resulta tener significancia estadística, lo que asimismo podría indicar que cualquier estrato socioeconómico está expuesto a los embates de la enfermedad.

Los pronósticos mostrados señalan el largo trayecto que falta recorrer en términos de la sostenibilidad, sobre todo en las zonas urbanas. Al ser la ciudad de Puebla uno de los municipios más azotados por el SARS-CoV-2, se tiene que plantear la manera de implementar el distanciamiento social, lo cual implica mayor cantidad de unidades de salud para evitar la saturación, así como una infraestructura escolar amplia.

Igualmente, en las ciudades deben ponerse en marcha mecanismos de movilidad sostenibles, con infraestructura vial, ciclovías y rutas peatonales bien diseñadas, así como tener un transporte público eficiente, amigable con el ambiente y que no promueva la saturación. Aunado a ello se debe plantear el control poblacional a mediano y largo plazo, mediante la promoción de programas de planificación familiar, para tener en el futuro una planeación urbana ordenada.

Si bien en la mayoría de los municipios se presentan pocos casos, debido a que muchos de ellos todavía mantienen condiciones de sostenibilidad fortalecidas, el gran problema de la pandemia en esta entidad federativa se encuentra en las ciudades, donde es difícil mantener un modo de vida económico, social, ambiental y cultural, que sea amigable con estos cuatro pilares.

CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES

El autor desarrolló personalmente todos los rubros de este trabajo: conceptualización, metodología, validación, análisis formal, redacción-borrador original, redacción-revisión y edición. Y manifiesta que acepta la versión publicada del manuscrito.

FINANCIACIÓN

Esta investigación no recibió financiación externa.

DECLARACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE DATOS

En las referencias, así como en el contenido del texto, se encuentran las fuentes de información estadística en la cual se sustentan los resultados del presente artículo.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a los revisores del presente artículo por sus observaciones y puntos de vista.

CONFLICTOS DE INTERESES

El autor declara no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS

- Bloom, D., Cadarette, D. & Sevilla, J. (2018). Las enfermedades infecciosas nuevas y recurrentes pueden tener amplias repercusiones económicas. *Finanzas & Desarrollo*, 55(2), 46-49.
- Bordieu, P. (2011). *Las estrategias de la reproducción social*. Siglo XXI.
- Cálix, A. (2020, abril). *La conciencia del límite. Capitalismo, sustentabilidad y coronavirus*. Nueva Sociedad. <https://nuso.org/articulo/la-conciencia-del-limite/>
- Cámara de Diputados. (2015). *Anuario estadístico y geográfico de Puebla*, 2015. http://www.diputados.gob.mx/sedia/biblio/usieg/usieg_anu_est16/Puebla/Agricultura.xls
- Cárdenas, M. (2020). COVID-19: la lucha invisible contra la ignorancia y el estigma. *Index de Enfermería*, 29(1-2), 67-68.

- Coneval. (s.f.a). Índice de rezago social 2000-2015. https://www.coneval.org.mx/Medicion/IRS/Paginas/Indice_Rezago_Social_2015.aspx
- Coneval. (s.f.b). *Medición de la pobreza 2018*. <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Tablas-dinamicas-municipales.aspx>
- Corte, P. & Carrillo, M. (2020). La sostenibilidad en municipios rurales del estado de Puebla ante el Covid-19. En M. Carrillo, O. Vázquez y S. Flores (coords.), *La pandemia por Covid-19 y su impacto multidimensional. Una visión crítica* (pp. 131-152). Montiel & Soriano Editores.
- Delgado, G. (2020, 27 de jul.). Covid-19 y sustentabilidad urbana. *Revista Nexos*. <https://medioambiente.nexos.com.mx/covid-19-y-sustentabilidad-urbana/>
- Díaz, E. (2020, 12 de mayo). Efectos económicos del coronavirus Covid-19 en la economía de México. *Estudios del Colef*. Colegio de la Frontera. <https://www.colef.mx/estudiosdelecolef/efectos-economicos-del-coronavirus-covid-19-en-la-economia-de-mexico/>
- Farkas, K., Hillary, L.S., Thorpe, J., Walker, D.I., Lowther, J.A., McDonald, J.E., Malham, S.K., & Jones, D.L. (2021). Concentration and Quantification of SARS-CoV-2 RNA in Wastewater Using Polyethylene Glycol-based Concentration and qRT-PCR. *Methods Protocols*, 4(17), 1-9. <https://doi.org/10.3390/mps4010017>
- Fedele, J. (2020). Territorio y pandemia. *ARQUISUR Revista*, 10(17), 114-127. <https://doi.org/10.14409/ar.v10i17.9132>
- Hill, R. C., Griffiths, W. E., & Lim, G. C. (2018). *Principles of Econometrics*. John Wiley & Sons Inc.
- IEE. (s.f.). *Estadísticas de los resultados electorales*. Instituto Estatal Electoral del Estado de Puebla. <https://www.ieepuebla.org.mx/index.php?Categoria=memorias>
- INEGI. (2017). *Anuario estadístico y geográfico de Puebla 2017*. Gobierno de México. https://www.datatur.sectur.gob.mx/ITxEF_Docs/PUE_ANUARIO_PDF.pdf
- INEGI. (2020). *Sistema para la consulta de información censal*. <https://censo2020.mx/actualizacion-de-los-sistemas-de-consulta.html>
- Luna, J. (2020a). Sustentabilidad y Covid-19: retos para la investigación en la era pospandémica. *Ecociencia International Journal*, 2(3), 5-13. <https://doi.org/10.35766/je20231>
- Luna, J. (2020b). Determinaciones socioambientales del Covid-19 y vulnerabilidad económica, espacial y sanitario-institucional. *Revista de Ciencias Sociales*, 26(2), 21-26. <https://doi.org/10.31876/rsc.v26i2.32419>
- Machado, A., & Richter, M. (2020). Sustentabilidade em tempos de pandemia (Covid-19). *RECIMA21, Revista Científica Multidisciplinar*, 1(2), 264-279. <https://doi.org/10.47820/recima21.v1i2.25>
- Massieu, Y. (2021, 4 de marzo). Vacunas anti Covid 19: ciencia, economía y política. *La Jornada de Oriente*. <https://www.lajornadadeoriente.com.mx/puebla/vacunas-anti-covid-ciencia/>
- Mesa, V., Franco, O., Gómez, C., & Abel, T. (2020). Covid-19: The Forgotten Priorities of the Pandemic. *Maturitas*, 136, 38-41. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2020.04.004>
- Nicolletti, M., Alem, G., Blazek, M., Fillippi, P., & Bismarchi, L. (2020). Atuação empresarial para sustentabilidade e resiliência no contexto da Covid-19. *Revista de Administração de Empresas*, 60(6), 413-425. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-759020200605>
- Nieves, V. (2020, 7 de abril). La gripe española de 1918 o por qué actuar rápido es vital para la economía y la salud. *El Economista*. <https://www.economista.es/economia/noticias/10466267/04/20/La-gripe-espanola-de-1918-o-por-que-actuarrapido-es-vital-para-la-economia-y-la-salud.html>
- OMS. (2021). *Coronavirus (Covid-19) Dashboard*. <https://covid19.who.int/>
- Reyes, J. (2020, 20 de oct.). ¿Un futuro sustentable para México tras el covid-19?. *Excelsior*. <https://www.excelsior.com.mx/opinion/opinion-del-experto-nacional/un-futuro-sustentable-para-mexico-tras-el-covid-19/1412583>

- Sandoval, Y., Torres, P. & Corte, P. (2018). Minería al aire libre y deterioro de sistemas socioecológicos rurales. Un estudio de caso en Tetela de Ocampo, Puebla, 2012-2016. En E. Pérez y V. Mota (coords.), *Impacto socioambiental, territorios sostenibles y desarrollo regional desde el turismo* (pp. 387-406). AMECIDER-UNAM.
- Secretaría de Cultura. (2018). *Sistema de información cultural*. <https://sic.cultura.gob.mx/>
- Secretaría de Salud. (2021). *Covid-19. Datos abiertos*. <https://covid19.sinave.gob.mx/>
- Secretaría de Salud del Estado de Puebla. (s.f.). *Directorio de hospitales y centros de salud*. <http://ss.puebla.gob.mx/servicios/directorio-hospitales-y-c-de-salud>
- Secretaría de Salud del Estado de Puebla. (2020). *Covid-19: reporte 28 de octubre*. <http://ss.puebla.gob.mx/covid-19/item/1237-reporte-28-de-octubre>
- Secretaría de Salud del Estado de Puebla. (2021). *Covid-19: reporte 28 de enero*. <http://ss.puebla.gob.mx/covid-19/item/1435-reporte-28-de-enero>
- Semarnat. (2020). *La pandemia por el Covid-19 abre la oportunidad a México de transitar a ciudades sustentables mediante políticas integrales*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/semarnat/prensa/la-pandemia-por-el-covid-19-abre-la-oportunidad-a-mexico-de-transitar-a-ciudades-sustentables-mediante-politicas-integrales>
- Wooldridge, J. (2012). *Introductory Econometrics. A Modern Approach*. South Western Cengage Learning.
- WWL. (2020, 22 de jul.). *Cómo el Covid-19 representa un reto para la sostenibilidad*. <https://www.worldwildlife.org/descubre-wwf/historias/como-el-covid-19-representa-un-reto-para-la-sostenibilidad#:~:text=Los%20impactos%20ambientales%20del%20COVID,nuevo%20por%20la%20vida%20silvestre>

APÉNDICE

Tabla A1. Resultados de regresión Poisson del 28 de octubre de 2020

Sierra Norte	
Variable dependiente: activos 281020	
Variables independientes	ECVM de Poisson
	-0.4534** (0.2162) [-2.10]
Iverde	2.8182* (0.2818) [7.87]
Iparticipantes	-19.4341* (2.4477) [-8.14]
Constante	
Zona Oriente	
Variables independientes	ECVM de Poisson
	1.2322* (0.3900) [3.16]
Iagri	0.6556* (0.1971) [3.33]
Iverde	2.7799* (0.2668) [10.42]
Isalud	-31.7493* (3.1543) [-10.07]
Constante	
Zona Poniente	
Variables independientes	ECVM de Poisson
	-8.6953* (2.9622) [-2.94]
Iservpub	6.6789* (1.5190) [4.40]
Icondhog	-0.3176*** (0.1765) [-1.80]
Isalud	1.3245* (0.1460) [9.07]
Ieduc	-8.2666* (1.6187) [-5.11]
Constante	

() Error estándar, [] Estadístico z
* Significancia del 1%, ** Significancia del 5%, *** Significancia del 10%

Fuente: elaboración propia a través de Stata 16

Tabla A2. Resultados de regresión Poisson del 28 de enero de 2020

Sierra Norte	
Variable dependiente: activos 280121	
Variables independientes	ECVM de Poisson
lverde	-0.2543*** (0.1434) [-1.77]
lcondhog	1.9656** (0.8549) [2.30]
lparticipantes	2.1192* (0.2404) [8.82]
Constante	-18.0302* (2.5013) [-7.21]
Zona Oriente	
Variables independientes	ECVM de Poisson
lagri	-0.4559* (0.1144) [-3.99]
lsalud	-1.4119* (0.2172) [-6.50]
leduc	1.4238* (0.2159) [6.59]
Lfic	0.6810* (0.1801) [3.78]
Zona Poniente	
Variables independientes	ECVM de Poisson
lservpub	-0.1136* (0.0380) [-2.99]
lcondhog	4.9192* (0.8968) [5.49]
lsalud	-0.5860* (0.1326) [-4.42]
leduc	1.1741* (0.0776) [15.13]
Constante	-3.0789* (1.0271) [-3.00]
() Error estándar, [] Estadístico z	
* Significancia del 1%, ** Significancia del 5%, *** Significancia del 10%	

Fuente: elaboración propia a través de Stata 16.