



## Desastre compuesto: sequía y Covid-19 en Veracruz, México

Ofelia Andrea Valdés Rodríguez<sup>a</sup>

**Resumen** – La sequía puede afectar la producción agropecuaria y la salud humana cuando existen crisis sanitarias. El objetivo de esta investigación fue analizar las implicaciones de la sequía en el estado de Veracruz, México, sobre el sector agropecuario y la pandemia del COVID-19. Para ello se consideraron los registros históricos sobre sequía y sus declaratorias de emergencia del 2003 al 2021, mismos que se complementaron con datos oficiales agropecuarios y sobre los efectos del COVID-19 en la población veracruzana. Los resultados indican que la sequía se incrementó en la entidad del 2003 al 2019, generando pérdidas de productividad y 214 declaratorias de emergencia. Los municipios más densamente poblados tuvieron las tasas más altas de contagios y fallecimientos por COVID-19, con niveles de sequía de moderados a anormales durante el 2020 y 2021. Por lo que se concluye que un desastre compuesto sequía-COVID-19 incrementa los riesgos por déficit productivo y sanitario.

**Palabras clave** – Escasez de Agua, Productividad, Agricultura, Riesgos Sanitarios, Población.

**Abstract** – Drought can affect agricultural productivity and human health when there is a sanitary crisis. This research aimed to analyze the implications of drought on the agricultural sector and the COVID-19 in Veracruz, Mexico. Historical data over drought and emergency declarations from 2003 to 2021 were analyzed, together with public agricultural and health data. The results indicate that drought incremented from 2003 until 2019, generating agricultural losses and 214 emergency declarations. The most populated municipalities had the highest rates of COVID-19 and moderated to abnormal drought levels during 2020 and 2021. Therefore, it is concluded that a compound drought-COVID-19 disaster increases risks due to a productive and sanitary deficit.

**Keywords** – Dryness, Productivity, Agriculture, Health Risks, Population.

### CÓMO CITAR HOW TO CITE:

Valdés-Rodríguez, O. A. (2022). Desastre compuesto: sequía y Covid-19 en Veracruz, México. *Interconectando Saberes*, (14), 15-27. <https://doi.org/10.25009/is.v0i14.2738>

Recibido: 17 de enero de 2022  
Aceptado: 22 de julio de 2022  
Publicado: 15 de julio de 2022

<sup>a</sup> El Colegio de Veracruz, México. E-mail: [dra.valdes.colver@gmail.com](mailto:dra.valdes.colver@gmail.com)



## INTRODUCCIÓN

La conjunción entre un desastre natural, como la sequía, y un desastre humano, como una pandemia (COVID-19), se conoce como desastre compuesto (Mishra et al., 2021). Un fenómeno así puede causar graves impactos en los sectores de producción, las cadenas de suministro de alimentos, los servicios alimentarios y los sistemas de salud pública. Todo ello a consecuencia de la escasez de los productos alimenticios y las restricciones para su transporte derivadas de las alertas sanitarias. Analizar los efectos de la interacción de ambos desastres implica abordar las causas y consecuencias de ambos eventos por separado y en conjunto (Hopkins, 2020; Mishra et al., 2021). En esta investigación se parte de los conceptos básicos relacionados con la sequía y con el COVID-19 y los posibles efectos de su ocurrencia combinada en el estado de Veracruz, México.

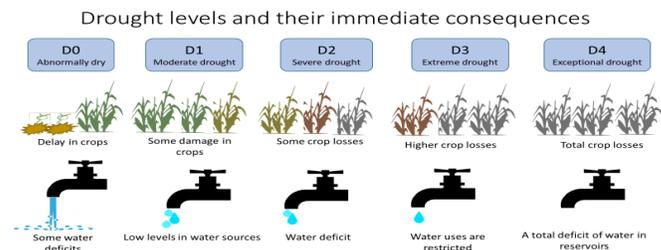
### Concepto de sequía y su clasificación

De acuerdo con la Organización Meteorológica Mundial (OMM, 2006), la sequía ocurre cuando se registran niveles de precipitación inferiores a lo esperado normalmente, mismos que al prolongarse provocan que las precipitaciones no sean suficientes para satisfacer las demandas del medio ambiente, ni de la sociedad que las requiere para realizar sus actividades de abastecimiento personal, industrial o agropecuario. La OMM establece diferentes tipos de sequía dependiendo del ámbito que se maneje, ya sea meteorológico, hidrológico, agrícola o económico y social (OMM, 2006). Para poder evaluar la intensidad de la sequía en algún sitio específico, en México se utiliza la clasificación del Monitor de Sequía que provee la Comisión Nacional del Agua (SMN, 2021). La Figura 1

muestra los efectos más evidentes que se relacionan con cada categoría de sequía.

### Figura 1

*Progresión de los niveles de sequía sobre los sistemas agrícolas y la escasez del agua de acuerdo con el Monitor de Sequía*



Nota: elaboración propia con datos del Servicio Meteorológico Nacional (SMN, 2020).

### Demandas agrícolas y vulnerabilidades ante la sequía en México

A nivel mundial, el sector agrícola es el que demanda el mayor requerimiento de agua, con el 70%, seguido del industrial, con el 19% (Oberle et al., 2019); mientras que en México, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) reporta que el sector agropecuario usa el 77%, el abastecimiento público demanda el 14% y las industrias el 10% (INEGI, 2019), lo que lleva a considerar que las actividades agropecuarias son las más afectadas cuando existen carencias de agua, dados los altos requerimientos que ellas demandan de este vital líquido. Aunado a esto, la mayor parte del territorio mexicano (52%) está considerado como árido o semiárido, es decir, con insuficiencias de cuerpos de agua o lluvias durante la mayor parte del año. Los estados que se localizan en el centro y norte del país solo reciben el 25% de la precipitación anual de todo el territorio, mientras que en el sur se concentra casi el 50% de toda la lluvia del país (INEGI, 2021a). No obstante, en todos los estados del territorio mexicano se realizan actividades agrícolas y pecuarias. Las cifras nacionales más recientes del sector agropecuario

reportaron más de 24.6 millones de hectáreas (ha) dedicadas a la agricultura y 108.9 millones de ha dedicados a actividades ganaderas (SIAP, 2021b).

### **El estado de Veracruz y su vulnerabilidad ante la sequía**

El estado de Veracruz se localiza en el litoral del Golfo de México, posee una extensión de 71,823.5 km<sup>2</sup> y 212 municipios. Aunque solo el 5.5% de las actividades que se practican en el territorio son agrícolas, el estado destaca por ser primer lugar en producción de caña de azúcar y cítricos (INEGI, 2021a). Del total nacional de ha agrícolas sembradas, más 1.5 millones corresponden al estado de Veracruz (SIAP, 2021b). Por su parte, en el sector pecuario se obtuvieron poco más de 30 millones de toneladas métricas a nivel nacional y 2.8 millones en el estado de Veracruz. No obstante, es importante remarcar que, aunque Veracruz se considera una de las entidades que reciben más del 50% de la lluvia del país, la mayor parte de su territorio posee clima cálido subhúmedo, lo que significa que los meses de noviembre a abril y parte de mayo son muy secos o de muy poca precipitación (García, 2004; INEGI, 2021a). Esto implica depender de fuentes de agua subterráneas o almacenamientos superficiales para irrigar cultivos o esperar la estación de lluvias, en los casos de la agricultura de temporal, por lo que las sequías pueden causar graves pérdidas en el sector agrícola.

### **El COVID-19**

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020), el brote de enfermedad por coronavirus (COVID-19), es un padecimiento infeccioso provocado por un virus, que fue notificado por primera vez en Wuhan, China, el 31 de diciembre de 2019. Las personas infectadas pueden padecer de fiebre, tos seca y cansancio. Aunque también se pueden presentar otros

síntomas como dolor de cabeza, congestión nasal, faringo-amigdalitis, ojos irritados, diarreas o erupciones cutáneas. La mayoría presenta una infección respiratoria leve y se recupera sin tratamiento especial. No obstante, adultos mayores o con enfermedades cardiovasculares, respiratorias, diabetes o cáncer pueden enfermar gravemente y requerir atención médica. El COVID se considera una pandemia por su dispersión mundial, ya que ha infectado a más de 252 millones de personas y ha causado más de cinco millones de muertes, de acuerdo con la OMS (2021).

### **La sequía y el COVID-19 en Veracruz**

En el estado de Veracruz se han reportado incrementos de niveles de sequía desde los inicios de su registro (Valdés-Rodríguez et al., 2021). Este problema ambiental puede provocar pérdidas de cultivos y ganado e incremento de los costos de los productos alimentarios, agravando aún más la crisis económica y de seguridad que ya se vive actualmente debido a la pandemia del COVID-19. Ya que esta emergencia sanitaria ha provocado mayor desempleo y redistribución de recursos públicos hacia el sector salud (OMS, 2020). Adicionalmente, la carencia de agua potable, que en muchos municipios es consecuencia de problemas por sequías (INEGI, 2021b; Valdés-Rodríguez et al., 2021), representa una mayor dificultad para mantener las medidas de higiene (lavado constante de manos, limpieza y lavado de mascarillas) que se recomiendan para evitar la transmisión del COVID-19 (OMS, 2020).

A la fecha no existe una evaluación sobre los efectos de las catástrofes combinadas de sequía y COVID-19 para la entidad veracruzana. Es por ello que el objetivo de esta investigación es presentar una valoración sobre los efectos de la sequía sobre la

producción agropecuaria y la salud en el estado de Veracruz, ante la crisis mundial causada por una pandemia como la del COVID-19.

## METODOLOGÍA

### Evaluación de la sequía

Para contextualizar los efectos de la sequía en México, primero se realizó una revisión histórica del fenómeno y sus repercusiones sobre los productos agropecuarios en el país. Para el estado de Veracruz se consultaron los datos históricos proporcionados por el Servicio Meteorológico Nacional mexicano (SMN, 2021) y las declaratorias de emergencia proporcionadas por el Centro Nacional de Prevención de Desastres de México (CENAPRED, 2021), para todos los municipios del estado. Ambas bases de datos solo coinciden a partir del año 2003, por lo que el periodo de análisis comprendió de enero del 2003 a diciembre del 2020.

### Determinación de los niveles de intensidad de sequía para cada año

El Monitor de Sequía del SMN reporta datos de intensidad de sequía por municipio para los primeros días 15 y los últimos 15 de cada mes. Por lo que para determinar un promedio ponderado de la intensidad de la sequía por cada año en cada municipio se utilizó la fórmula.

$$I_{\text{anual}} = (nD0*1+nD1*2+nD2*3+nD3*4+nD4*5)/Nm$$

Donde  $I_{\text{anual}}$  representa el promedio anual ponderado de la intensidad de la sequía para un municipio  $n$ ;  $nD0$  a  $nD4$  corresponde al número de niveles de sequía reportados por el Monitor de Sequía y  $Nm$  es el número de monitoreos que se efectuó en el año.

## Búsquedas sobre la sequía y el COVID-19 en México

Para analizar el fenómeno conjunto sequía-COVID-19 se investigó la situación de la población estatal mediante los resultados del último censo nacional de población y vivienda del 2020 (INEGI, 2021a); y los sistemas agroalimentarios veracruzanos, mediante las estadísticas agroalimentarias más recientes (SIAP, 2021b), las cuales comprendieron datos municipales del 2003 al 2020. Posteriormente se buscaron referentes sobre la interacción entre la sequía y la pandemia del COVID-19 en el estado de Veracruz, a fin de obtener información que involucrara los tres términos (sequía, COVID-19 y Veracruz). Finalmente, para evaluar los aspectos de la pandemia en relación con la densidad poblacional de la entidad, se consultaron las estadísticas de atención hospitalaria, frecuencia y mortalidad acumuladas derivadas de la pandemia del COVID-19, que registró la Dirección General de Epidemiología hasta noviembre del 2021 (DGE, 2021) contra el número de habitantes por municipio proporcionado por el último censo población y vivienda 2020 (INEGI, 2021b). Se utilizó la función "Línea de Tendencia" del programa Excel 2020 para obtener la función de regresión que mejor definiera el número de habitantes por municipio contra el número de casos registrados de COVID-19.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Las sequías y sus consecuencias en México

La sequía es un fenómeno conocido por las culturas nativas desde la época prehispánica. Se piensa que las sequías a lo largo de la historia fueron causa de migración y desaparición de ciudades en diferentes regiones del país. En la colonia, también existen registros

de catástrofes por sequías, y se documentan grandes pérdidas de cosechas y ganado, principalmente en el norte del país, con sus correspondientes olas de migración y crisis alimentarias (Domínguez, 2016).

Ya en el 2009, y como consecuencia de un recrudecimiento de las sequías, se reportaron fuertes pérdidas de cultivos en el estado de Tamaulipas, con 7,400 ha dañadas y 3000 cabezas de ganado siniestrado. En el 2011 los efectos de la sequía afectaron a 11 estados del país, con 48% del territorio en niveles de sequía extrema y excepcional. Algunas consecuencias de este fenómeno fueron 2,700,000 ha de frijol y maíz perdidas y un millón de reses muertas, con sus consecuentes incrementos de precios de la canasta básica en más de 40% (Esparza, 2014).

### **Las sequías y sus efectos sobre los productos básicos en México**

En México, en los años más recientes, las sequías que afectaron los estados de Tamaulipas y Sonora entre 2019 e inicios de 2020 causaron un decremento de la cosecha del maíz, el grano de mayor consumo en el país, en un 7% respecto al 2019 (NOTIMEX, 2020). En Sinaloa la sequía provocó una reducción en el área de siembra del 8%, por lo que la cosecha disminuyó en 12.5%. Esta situación generó una mayor demanda de importaciones de grano, que además incrementó su precio entre un 2 y 7% debido a los problemas de productividad causados por sequía en otras regiones como Sudamérica y Canadá (González G., 2020). Como consecuencia de toda esta situación, a inicios del 2021 se reportó un incremento en el precio del maíz blanco de 23.6% y de maíz amarillo de 35.4% en relación con enero del 2020. El alza de precios del maíz provocó incrementos a nivel nacional en el precio de la tortilla hasta en un 4.6% con relación al 2019 (SIAP, 2021a). Por lo que respecta a los

productos de origen animal, para el primer trimestre del 2021, un mayor costo del grano repercutió en el aumento del precio del pollo en un 12.8%, la carne en un 7.3% y la leche en un 7.2% (Carbajal, 2021).

### **Niveles de sequía y declaratorias de desastres por sequía en Veracruz**

De acuerdo con el monitor de sequía del SMN (SMN, 2021), del 2003 al 2011 el porcentaje de municipios sin sequía bajó del 26 al 1%, mientras que los niveles de esta se incrementaron desde 2005 hasta llegar a su mayor nivel en 2019 (Figura 2). Estos eventos generaron un total de 214 declaratorias de desastre por sequía en este periodo (CENAPRED, 2021), con el mayor registro en 2019. En el año 2020 se presentaron lluvias abundantes en el estado de Veracruz. No obstante, 114 municipios todavía registraron sequías anormales y moderadas y 25 sequías severas a extremas. Mientras que, hasta junio del 2021, 43 municipios registraron sequías anormales y moderadas y 29 sequías extremas a excepcionales.

Durante el 2020 y el 2021 no se encontraron registros de declaratorias por sequía en el estado de Veracruz. Aunque el CENAPRED indica que estas declaratorias cada vez se registran en menor número en esta base de datos debido a nuevas disposiciones gubernamentales, que utilizan los seguros catastróficos en lugar de los fondos federales (CENAPRED, 2021). Por lo que las estadísticas sobre catástrofes por sequías más recientes pueden estar subestimadas. Por ejemplo, en el 2019 en la entidad veracruzana se perdieron 131 mil ha de siembra (SIAP, 2019), y aunque no se especifican las causas de las pérdidas, es posible que la sequía estuviese implicada, por ser el año con mayores niveles en el estado desde que iniciaron los registros.

**Figura 2**

Número de municipios de Veracruz con declaratorias por sequía y sus niveles de sequía durante 2003 a 2021. Los años sin datos después del 2019 no tuvieron declaratorias por sequías.



Nota: elaboración propia con datos del Monitor de sequía de México (SMN, 2021) y del CENAPRED (2021).

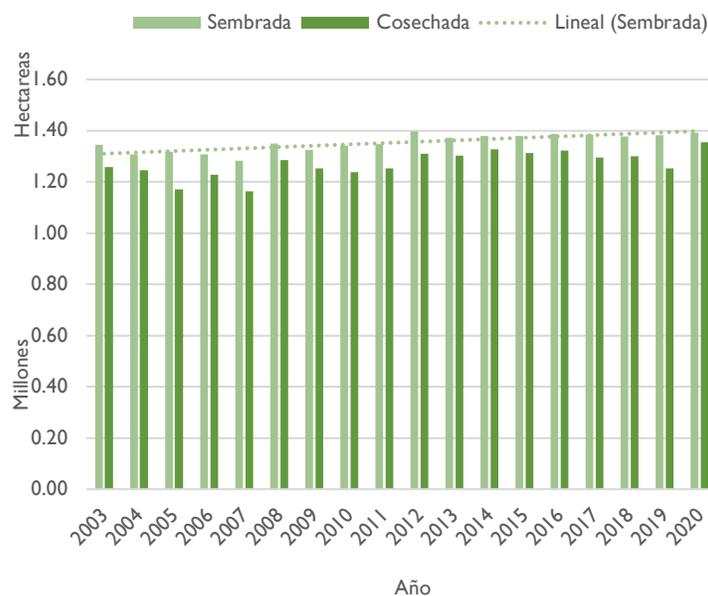
### Impactos de las sequías en los sistemas agropecuarios del estado de Veracruz

Los efectos de las sequías en el estado de Veracruz se evidencian en los rendimientos promedio y el porcentaje de hectáreas siniestradas durante los años con declaratorias de emergencia por sequía. En los años que se tuvieron declaratorias por sequía, el rendimiento promedio de los cultivos bajó casi 7% y el porcentaje de hectáreas siniestradas aumentó 32% (SIAP, 2021b) en relación con los años sin declaratorias. Estos impactos afectaron el rendimiento de los cultivos más sobresalientes del estado, la caña de azúcar y los cítricos (Carrión Delgado et al., 2021). Para la caña de azúcar se registraron menores rendimientos y un bajo nivel de sacarosa, como consecuencia de la sequía del 2019 (NOTIMEX, 2020; SMN, 2021); mientras que los cítricos, como el limón y la naranja, se vieron fuertemente afectados al retrasar la floración y secarse los árboles, con una baja de la productividad que fue desde tres hasta 35 toneladas por ha (Salazar, 2019). Afortunadamente, para el 2020 se logró una recuperación de la producción agrícola y se redujeron

las pérdidas por siniestros, al disminuir la sequía, lo que representó un incremento en valor de producción de 5% en relación con el 2019 (Figura 3).

**Figura 3**

Hectáreas sembradas y cosechadas en el estado de Veracruz (2003-2020).



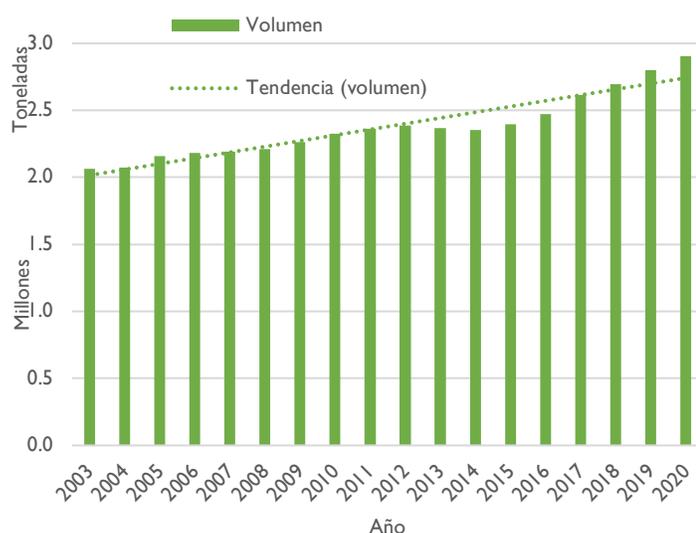
Nota: elaboración propia con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2021b).

En el sector pecuario las estadísticas indican una tendencia progresiva a incrementar el volumen de producción de ganado y sus productos en el estado, con una diferencia entre años con declaratorias por sequía de tan solo 1% en relación con los años sin declaratorias (Figura 4). En este sentido se debe considerar que los productores ganaderos suplen su carencia de insumos (granos o pastos) mediante la compra de productos externos y, por tanto, no se puede establecer con claridad su dependencia de las condiciones climáticas locales, tal como investigaciones regionales recientes han determinado (Salas-Martínez et al., 2021). No

obstante, aun se evidencia un descenso en la producción ganadera asociado a sequías. Mientras que Lara-Rodríguez & Vázquez-Luna (2020) documentaron que de enero a septiembre del 2019 se registraron más de 15,000 cabezas de ganado muertas a causa de sequías en el norte y sur del estado.

#### Figura 4

Volumen de producción pecuaria obtenido en el estado de Veracruz durante el periodo 2003 al 2020.



Nota: elaboración propia con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2021b).

### La crisis del COVID-19 y sus efectos sobre la seguridad alimentaria

La pandemia de COVID-19 a nivel mundial produjo una reducción tanto de exportaciones como de importaciones de alimentos en diversas partes del planeta, causó rupturas en las cadenas de suministro, y afectó principalmente a los pequeños y medianos productores y a los establecimientos urbanos de los países en desarrollo (Reardon et al., 2020). Los confinamientos forzados modificaron ofertas y demandas de ciertos insumos básicos, como trigo, arroz y maíz, que incrementaron su demanda debido a las compras de resguardo (Mishra et al., 2021). En América

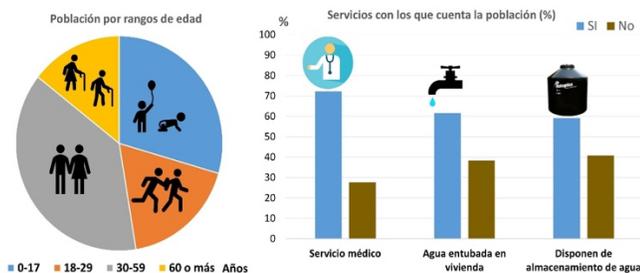
latina, la pandemia incrementó los problemas sociales, al desacelerarse la economía y conducir al desempleo de millones de personas, debido a la cuarentena. De acuerdo con el informe de la CEPAL (Bárcena, 2020), el producto interno bruto generado durante el año 2020 decreció al mismo nivel del producto del 2010, lo que implica un retroceso de 10 años en cuanto los ingresos percibidos por la población. La reducción de los ingresos provocó que del 2019 al 2020 la población en situación de pobreza se incrementara 7%, mientras que la población en pobreza extrema aumentó 4%. Para estas personas, su condición fue más grave, si se considera que la gran mayoría viven en la informalidad y no tienen acceso a la seguridad social (Bárcena, 2020).

### La población del estado de Veracruz y sus posibles vulnerabilidades ante la sequía

De acuerdo con el censo del año 2020 (INEGI, 2021b), el estado de Veracruz cuenta con 8,062,579 de habitantes, siendo la cuarta entidad con mayor población de país. El 38% de sus habitantes se encuentra entre 30 y 59 años de edad, seguido del rango más joven, de 0-17 años, con casi el 30%, mientras que la menor población la constituyen los adultos mayores, con un 14% (Figura 5). La razón de dependencia total, infantil y de vejez es de 52%. Es decir, por cada 100 habitantes en edad de trabajar, existen 52 dependientes. Lo cual indica que existe una gran cantidad de menores, adultos mayores y personas con alguna condición para depender de otros para sobrevivir.

**Figura 5**

Distribución por edades de la población del estado de Veracruz y servicios con los que cuenta.



Nota: elaboración propia con datos del Censo de Población y vivienda 2020 (INEGI, 2021b).

El 27.6% de la población veracruzana no cuenta con servicios de salud y el 38.4% no cuenta con agua entubada dentro de su vivienda, mientras que solo el 14.6% cuenta con un aljibe para almacenar agua. Por lo que, en caso de que existan niveles extremos de sequía, con agotamiento severo de las fuentes de aprovisionamiento de agua, se requerirían de apoyos externos para poder afrontar tal contingencia, al no contarse con la infraestructura para almacenar el agua. Lo que implica que casi el 40% de la población, es decir unos 3.2 millones de personas, tendría graves problemas para acceder al vital líquido.

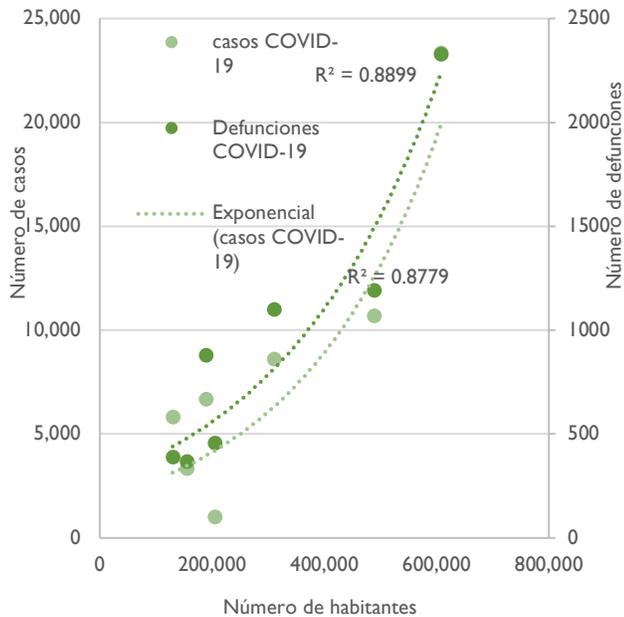
### La población de Veracruz ante la pandemia del COVID-19

Ante la emergencia sanitaria del COVID-19, en el estado de Veracruz se habilitaron nueve hospitales y cuatro centros de atención expandida en las municipios más densamente poblados para atender a los pacientes infectados por este virus (SESVER, 2021). No obstante, de acuerdo con cifras oficiales, en el estado de Veracruz, al 18 de noviembre del 2021, el COVID-19 registraba 123,342 casos, de los cuales, 14,697 fallecieron (DGE, 2021). Aunque hay que considerar que el diagnóstico por esta enfermedad no se realiza al 100% de la

población, por lo que es posible que el número de contagios sea superior al reportado oficialmente, de ahí que el número de fallecidos no se pueda expresar en términos de contagios. No obstante, se observa una relación exponencial positiva entre el número de habitantes de las ciudades con mayor incidencia y las defunciones registradas de COVID-19 (Figura 6). Donde se puede apreciar que una población con más de 500 mil habitantes puede tener una cifra de defunciones por COVID-19 exponencialmente más elevada que una población menor a esta cifra. Por lo que en los municipios con mayor número de habitantes, como Veracruz (607, 209 hab.) y Xalapa (488,531 hab.), los dos hospitales COVID con que cuenta cada ciudad, no serían suficientes para atender pacientes graves ante una crisis de mayores demandas, ya que en todo el estado apenas se contó con 905 camas COVID distribuidas en 15 ciudades del territorio (SESVER, 2021), lo que implica una tasa de 8,909 habitantes por cama. Mientras que, a nivel nacional el sector salud solo contó con 35,635 camas generales y 11,681 camas con ventilador (Secretaría de Salud, 2021), cantidades insuficientes para un país de más de 126 millones de habitantes (INEGI, 2021b). Por lo que, algunas notas periodísticas registraron eventos de hasta 13 hospitales saturados en el estado de Veracruz durante julio del 2021, de los cuales, dos se encontraron en Veracruz y Xalapa (Jornada, 2021).

**Figura 6**

Número de casos y decesos de COVID-19 en los municipios más poblados del estado de Veracruz a noviembre del 2021 y sus tendencias (líneas punteadas azul y naranja).



Nota: Elaboración propia con datos de la Dirección General de Epidemiología (DGE, 2021).

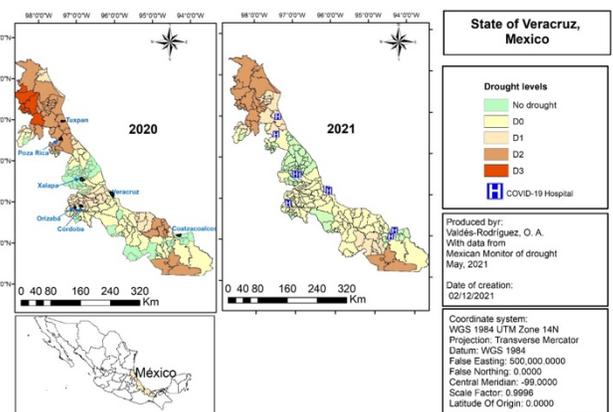
### Relación entre COVID-19 y sequía en el estado de Veracruz

Cinco de los siete municipios más impactados con casos COVID-19 se encuentran dentro de regiones donde se ha registrado algún nivel de sequía (Figura 7). En la ciudad de Veracruz, con la mayor población y los mayores índices de COVID-19, se reportaron niveles anormalmente secos. Esto implica un menor flujo del líquido (SMN, 2020), y por consiguiente, una reducción del acceso al agua, especialmente en grupos vulnerables, que no cuentan con agua potable o donde almacenarla (Figura 6). Por su parte, las ciudades de Córdoba y Orizaba registraron niveles de sequía moderada. Mientras que Tuxpan y Poza Rica registraron niveles de sequía severa, lo que implica escasez de agua en embalses. Aquí es importante considerar que los municipios del norte y suroeste del estado tuvieron

sequías extremas, y en ellos no se contó con hospitales COVID-19, por lo que estos sitios fueron los más vulnerables ante un desastre compuesto sequía-COVID-19. Del análisis se considera que, las ciudades más pobladas y las localizadas al norte y suroeste del estado se encuentran en mayores niveles de riesgo ante un efecto combinado de una crisis ambiental y sanitaria, por tener niveles de sequía desde anormales hasta extremos, que afectarán su acceso al agua y la producción agropecuaria de sus municipios. Lo que, al combinarse con una pandemia con confinamientos obligados y pérdida de empleos, y una deficiente infraestructura hospitalaria, dificultaría más el acceso a medidas sanitarias, alimentación y servicios de salud, principalmente entre la población de menores recursos económicos y con menor acceso a infraestructura hídrica.

**Figura 7**

Niveles de sequía registrados en los municipios del estado de Veracruz durante los meses más secos del 2020 y 2021 y ubicación de las ciudades y hospitales COVID-19 habilitados por el sector salud.



Nota: Elaboración propia con datos del SMN(2021) y DGE(2021).

## IMPLICACIONES DE POLÍTICA PÚBLICA

### En el sector agropecuario

Como se ha visto en esta investigación, el estado de Veracruz tiene problemas con sequías recurrentes en más del 50% de su territorio. Por ello es imprescindible que el gobierno estatal preste una mayor atención al fenómeno de la sequía y sus posibles consecuencias en el agro veracruzano, ya que una pandemia mundial demanda mantener economías locales saludables y una mayor autosuficiencia alimentaria (Mishra et al., 2021), para no depender de importaciones que en algún momento se vean frenadas por restricciones a la movilidad, ya que, como se vio en este trabajo, las sequías han ocasionado pérdidas tanto agrícolas como ganaderas en el estado de Veracruz (Figuras 3 y 4) (Esparza, 2014). Para evitar daños se requiere un mejor manejo del recurso hídrico, especialmente en el norte y suroeste del estado, donde se registran los niveles más altos y recurrentes de sequía. Asimismo, se recomienda incrementar la cobertura para el monitoreo de la precipitación y de los afluentes, de tal forma que se puedan mejorar las predicciones sobre posibles sequías regionales. Actualmente los sistemas de monitoreo no cubren adecuadamente el territorio estatal y algunos equipos ya son obsoletos o inservibles (Luna-Díaz-Peon & Valdés-Rodríguez, 2019), por lo que también se hace un llamado al Servicio Meteorológico Nacional para que no descuide este aspecto, ya que no se puede predecir lo que no se mide.

### En el sector salud

Se debe considerar una mejor cobertura del servicio médico en las ciudades con mayor densidad poblacional, ya que es ahí donde las pandemias tienen una mayor afectación, con especial enfoque en las

ciudades de Veracruz y Xalapa, donde se concentró la mayor parte de la población afectada por la pandemia del COVID-19 y donde los hospitales se vieron rebasados (Jornada, 2021). Se debe poner especial cuidado a Poza Rica, por tener casi 200 mil habitantes y niveles de sequía extrema, lo cual implica que las demandas por agua para funciones sanitarias pueden verse comprometidas. Mientras que los municipios del norte y suroeste del estado, además de tener niveles más altos de sequía, carecen de infraestructura hospitalaria para atender una pandemia. En todos estos municipios es especialmente importante considerar una cobertura total del servicio de agua potable y alcantarillado, así como la disposición de sistemas de almacenamiento de agua, por ser indispensables para las funciones básicas de la vida y para mejorar la higiene de las personas. Situación preponderante ante cualquier emergencia sanitaria. Para lograrlo se deben implementar sistemas de captura y almacenamiento de agua como parte de la infraestructura de edificios y viviendas, tanto públicos como privados. De tal forma que se cuente con agua durante las sequías.

## CONCLUSIONES

La sequía es un fenómeno recurrente en el estado de Veracruz, donde los años con mayores declaratorias de sequía se han visto afectados con una menor producción agropecuaria. Por otra parte, los municipios del centro de estado, con la mayor densidad poblacional, son los más afectados por el COVID-19, mientras que, en el norte y suroeste, donde se padecen los niveles más altos de sequías, no se cuenta con infraestructura hospitalaria para atender COVID-19. De tal forma que un desastre compuesto, como sequía y COVID-19, representa un reto nuevo para los sistemas

agropecuarios, la infraestructura hídrica y la salud pública. Ya que, en la población veracruzana el 38 % no tiene acceso al agua entubada y casi el 85% no cuenta con aljibe; mientras que el 28% no tiene acceso a servicios de salud pública. Por lo que se requiere invertir en infraestructura tanto hídrica como sanitaria para poder satisfacer las demandas agropecuarias, alimenticias y de salud derivadas de una crisis combinada sequía-salud.

## REFERENCIAS

- Bárcena, A. (2020). *Pactos políticos y sociales para la igualdad y el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe en la recuperación pos-COVID-19: Vol. COVID-19*,. <https://www.rug.nl/ggdc/historicaldevelopment/maddison/releases/maddison-project-database-2018>
- Carbajal, B. (2021, abril 26). Se disparó 63% la importación de maíz. *La Jornada*. <https://www.jornada.com.mx/notas/2021/04/26/economia/se-disparo-63-la-importacion-de-maiz/>
- Carrion Delgado, J. M., Valdés-Rodríguez, O. A., y Gallardo-López, F. (2021). Sustainability of Four Agroecosystems in the State of Veracruz, Mexico. *Agro Productividad*, 14(3), 49–54. <https://doi.org/10.32854/agrop.v14i3.1760>
- CENAPRED, (Centro Nacional de Prevención de Desastres). (2021). Sistema de Consulta de Declaratorias. *Sistema de Consulta de Declaratorias*. <http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/apps/Declaratorias/>
- DGE, (Dirección General de Epidemiología). (2021). *COVID-19 México*. Secretaría de Salud. <https://www.gob.mx/salud/documentos/datos-abiertos-152127>
- Domínguez, J. (2016). Revisión histórica de las sequías en México: De la explicación divina a la incorporación de la ciencia. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 7(5), 77–93. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-24222016000500077](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-24222016000500077)
- Esparza, M. (2014). Drought and Water Shortages in Mexico: Current Status and Future Prospects. *Secuencia*, 89, 193–219. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0186-03482014000200008&script=sci\\_abstract&tlng=en](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0186-03482014000200008&script=sci_abstract&tlng=en)
- García, E. (2004). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen* (I. de Geografía (ed.); 5a ed., Vol. 1). Universidad Autónoma de México.
- González G., S. (2020, enero 21). México importará cifra récord de maíz este año por la sequía. *La Jornada*. <https://www.jornada.com.mx/ultimas/economia/2020/01/21/mexico-importara-cifra-record-de-maiz-este-ano-por-la-sequia-8730.html>
- Hopkings, J. U. (2020). *Food Security Monitor for Latin America and the Caribbean* (Vol. 2020, Número April). <https://iica.int/es/monitor>
- INEGI, (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2019). *Agricultura, ganadería y pesca*. INEGI. <https://www.inegi.org.mx/temas/agricultura/>
- INEGI, (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2021a). *Clima Veracruz de Ignacio de la Llave*. *Cuéntame: Información por entidad*. <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/ver/territorio/clima.aspx?tema=me&e=30>
- INEGI, (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2021b). *Presentación de Resultados, Veracruz de Ignacio de la Llave*. [https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ccpv/2020/doc/cpv2020\\_pres\\_res\\_ver.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ccpv/2020/doc/cpv2020_pres_res_ver.pdf)
- Jornada, L. (2021, agosto 7). 13 hospitales del estado, con camas llenas para atender a pacientes por coronavirus. *La Jornada, Veracruz*. [http://www.jornadaveracruz.com.mx/Post.aspx?id=210807\\_124142\\_437](http://www.jornadaveracruz.com.mx/Post.aspx?id=210807_124142_437)
- Lara-Rodríguez, A., y Vázquez-Luna, D. (2020). El COVID-19 y otros retos de las microempresas bovinas en el estado de Veracruz, México. En X. Tamez Martínez, S. B. Orta Flores, B. Torres Espinosa, C. Arcudia Hernández, A. R. Bojórquez Vergas, y G. B. Hernández González (Eds.), *V Congreso Virtual Internacional Desarrollo Económico, Social y Empresarial en Iberoamérica* (pp. 747–760). <https://congresos.eumed.net/congresos/47/presentacion>

- Luna-Díaz-Peon, A., y Valdés-Rodríguez, O. A. (2019). Implicaciones de las Bases de Datos Climatológicas del Estado de Veracruz Sobre Investigaciones de Cambio Climático: Tres Estudios de Caso. *Quehacer Científico en Chiapas*, 14(2), 15–20.
- Mishra, A., Bruno, E., y Zilberman, D. (2021). Compound natural and human disasters: Managing drought and COVID-19 to sustain global agriculture and food sectors. *Science of the Total Environment*, 754, 142210. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142210>
- NOTIMEX. (2020). COVID-19 y sequía influyen en producción y comercio alimentario: Estudio. *Agencia de Noticias Mexicana*. <https://www.informate.com.mx/informacion-general/covid-19-y-sequia-influyen-en-produccion-y-comercio-alimentario-estudio.html>
- Oberle, B., Bringezu, S., Hatfield-Dodds, S., Hellweg, S., Schandl, H., y Clement, J. (2019). *Global Resources Outlook 2019: Natural Resources for the Future We Want*. United Nations Environment Programme.
- OMM, (Organización meteorológica mundial). (2006). Vigilancia y alerta temprana de la sequía. En *Información meteorológica y climática para el desarrollo agrícola sostenible*. (2006a ed., Vol. 1006). Organización Meteorológica Mundial. [https://www.droughtmanagement.info/literature/WMO\\_drought\\_monitoring\\_early\\_warning\\_es\\_2006.pdf](https://www.droughtmanagement.info/literature/WMO_drought_monitoring_early_warning_es_2006.pdf)
- OMS. (2020). Brote de enfermedad por coronavirus (COVID-19): orientaciones para el público. *Sitio Web Mundial*, 1. <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public>
- OMS, (Organización Mundial de la Salud). (2021). *Coronavirus*. Más información sobre la Pandemia de COVID-19. [https://www.who.int/es/health-topics/coronavirus#tab=tab\\_1](https://www.who.int/es/health-topics/coronavirus#tab=tab_1)
- Reardon, T., Bellemare, M. F., y Zilberman, D. (2020). How COVID-19 may disrupt food supply chains in developing countries. *IFPRI book chapters*, 78–80. <https://ideas.repec.org/h/fpr/ifpric/133821.html>
- Salas-Martínez, F., Valdés-Rodríguez, O. A., Palacios-Wassenaar, O. M., y Marqués-Grajales, A. (2021). Analysis of the Evolution of Drought through SPI and Its Relationship with the Agricultural Sector in the Central Zone of the State of Veracruz, Mexico. *Agronomy*, 11(11), 1–18. <https://doi.org/https://www.mdpi.com/2073-4395/11/11/2099>
- Salazar, M. (2019, diciembre 28). Sequía pone en riesgo producción de cítricos en Veracruz. *Diario de Xalapa*. <https://www.diariodexalapa.com.mx/local/sequia-pone-en-riesgo-produccion-de-citricos-en-veracruz-alamo-naranjas-4634644.html>
- Secretaría de Salud, (SS). (2021). Sector Salud incrementó número de camas para la atención de pacientes COVID-19. 248. <https://www.gob.mx/salud/prensa/248-sector-salud-incremento-numero-de-camas-para-la-atencion-de-pacientes-covid-19>
- SESVER, (Servicios de Salud de Veracruz). (2021). *Portal Oficial del Gobierno del Estado de Veracruz para mantener informada la población acerca del avance del COVID-19 (coronavirus)*. Gobierno del estado de Veracruz. <http://coronavirus.veracruz.gob.mx/2021/01/09/comunicado-estrategia-estatal-contra-el-coronavirus-09012021/>
- SIAP, (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). (2019). *Panorama agroalimentario 2019*. SADER. [https://nube.siap.gob.mx/gobmx\\_publicaciones\\_siap/](https://nube.siap.gob.mx/gobmx_publicaciones_siap/)
- SIAP, (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). (2021a). *Escenario mensual de productos agroalimentarios*. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/621461/Escenario\\_maiz\\_blanco\\_feb\\_2021.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/621461/Escenario_maiz_blanco_feb_2021.pdf)
- SIAP, (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). (2021b). *Estadística de Producción Agrícola*. SIAP. <http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos.php>
- SMN, (Servicio Meteorológico Nacional). (2020). *Monitor de Sequía de América del Norte*. Servicio Meteorológico Nacional. <https://smn.conagua.gob.mx/es/categorias-de-sequia>
- SMN, (Servicio Meteorológico Nacional). (2021). *Monitor de Sequía en México*. Gobierno de Mexico. <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>

Valdés-Rodríguez, O. A., Soares, D., y Vázquez-Aguirre, J. L. (2021). Encuentros y desencuentros en la evaluación de la sequía en Veracruz. En M. Hernández, G. Sosa, W. Rodríguez, y F. Martínez (Eds.), *Gestión de desastres asociados a fenómenos hidrometeorológicos y climáticos en sistemas socio-ecológicos* (1a ed., pp. 251–260). Conacyt. [https://b6e4eff7-10bb-4ea2-a4f1-79086599e600.filesusr.com/ugd/70ca75\\_45e52bae8ecb4476abd4e777b2718e5d.pdf](https://b6e4eff7-10bb-4ea2-a4f1-79086599e600.filesusr.com/ugd/70ca75_45e52bae8ecb4476abd4e777b2718e5d.pdf)