



# SIBIUAS

Revista de la Dirección General de Bibliotecas

ISSN (en trámite)



U N I V E R S I D A D A U T Ó N O M A D E S I N A L O A

NOVEDADES CIENTÍFICAS

 OPEN ACCESS



CREATIVE COMMONS

## RIESGOS DE SALUD Y GOBERNANZA EN EL PARQUE NATURAL FARO DE MAZATLÁN

### *HEALTH RISKS AND GOVERNANCE IN THE MAZATLÁN NATURAL PARK LIGHTHOUSE*

DRA. MAYRA GRANO-MALDONADO

 0000-0001-7519-379X  
granomayra@uas.edu.mx

DR. IVO GARCÍA-GUTIÉRREZ

 0000-0001-9808-4975  
ivo.garcia@fuegoverde.org

Recibido: 12 de abril de 2024.

Aceptado: 13 de octubre de 2024.

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original.

SIBIUAS Revista de la Dirección General de Bibliotecas  
Núm. 4, ISSN (en trámite)

RIESGOS DE SALUD Y GOBERNANZA EN EL PARQUE  
NATURAL FARO DE MAZATLÁN*HEALTH RISKS AND GOVERNANCE IN THE MAZATLÁN  
NATURAL PARK LIGHTHOUSE*

## RESUMEN

**E**l Parque Natural Faro de Mazatlán (PNFM), un espacio destinado al turismo y uso público en Mazatlán, Sinaloa, México, enfrenta un desafío significativo: se han contabilizado 140 gatos abandonados en la zona, lo que representa un alto riesgo de transmisión de enfermedades zoonóticas severas. A pesar de que el coronavirus SARS-CoV-2, causante de la enfermedad COVID-19, ha sido controlado en gran medida, investigaciones recientes sugieren que los gatos domésticos (*Felis catus*) pueden desempeñar un papel en la transmisión del SARS-CoV, lo que resalta la importancia de abordar la situación de estos felinos en el parque para proteger tanto la salud pública como el bienestar animal. Esta investigación se lleva a cabo desde la perspectiva transdisciplinaria *One Health*, con el objetivo de establecer un vínculo entre las infecciones que podrían ser transmitidas por los gatos abandonados en el PNFM, incluyendo la posible infección por SARS-CoV-2. Esto se evaluará mediante la detección de anticuerpos específicos en suero y pruebas de neutralización del virus. Además, se destaca la importancia de una gobernanza adecuada para el Faro, dado que es un espacio recreativo donde convergen turistas, deportistas y personas que disfrutan de las vistas panorámicas del puerto. Por lo que se incluyeron la realización de encuestas a residentes, turistas y autoridades responsables del manejo del área, con el fin de contrastar sus percepciones y actitudes sobre el problema y su impacto en el desarrollo turístico del lugar.

**Palabras clave:** Enfermedades zoonóticas, Transmisión viral, Gobernanza ambiental, Modelos de infección, Perspectiva One Health.

## ABSTRACT

**T**he Faro de Mazatlán Natural Park (PNFM), an area for tourism and public use in Mazatlán, Sinaloa, Mexico, faces a significant challenge: 140 abandoned cats have been counted in the area, posing a high risk of severe zoonotic disease transmission. Although the SARS-CoV-2 coronavirus, which causes COVID-19 disease, has been largely controlled, recent research suggests that domestic cats (*Felis catus*) may play a role in SARS-CoV transmission, highlighting the importance of addressing the status of these felines in the park to protect both public health and animal welfare. This research is conducted from the transdisciplinary perspective *One Health*, with the aim of establishing a link between infections that could be transmitted by abandoned cats in the PNFM, including possible SARS-CoV-2 infection. This will be assessed by detection of specific serum antibodies and virus neutralization tests. In addition, the importance of proper governance for the Lighthouse is emphasized, given that it is a recreational space where tourists, athletes and people who enjoy the panoramic views of the port converge. Therefore, surveys were conducted with residents, tourists and authorities responsible for managing the area, in order to contrast their perceptions and attitudes about the problem and its impact on the development of tourism in the area.

**Keywords:** Zoonotic diseases, Viral transmission, Environmental governance, Infection models, One Health perspective.

## INTRODUCCIÓN

### *El Parque Natural Faro de Mazatlán*

La apertura de la autopista Mazatlán-Durango en 2013, la reapertura del puerto a cruceros internacionales en 2015 y el aumento y diversificación de vuelos a destinos nacionales e internacionales desde 2016, contribuyeron a un notable incremento en el flujo de turistas en Mazatlán, Sinaloa, México, alcanzando los 2.1 millones de visitantes en 2018. En este contexto, el Parque Natural Faro de Mazatlán (PNFM), un espacio público considerado uno de los principales atractivos turísticos de la región, recibe aproximadamente 2,500 visitantes diarios. Estos turistas recorren sus senderos y escalinatas para ejercitarse, disfrutar del paisaje y observar la flora y fauna silvestre, así como para conocer su fascinante historia. La belleza escénica y la riqueza natural, histórica y cultural del PNFM lo convierten en un lugar único de gran relevancia para su conservación.

Este parque natural es un espacio destinado a la recreación, turismo y uso público que, en febrero del año 2020, recibió un total de 31,180 visitantes (+/- 1,247 personas por día) que gustan de llegar a la cima y en este ascenso admirar el paisaje (Figura 1). El ascenso consiste en 745 m de senderos más 336 escalones. El Faro está ubicado en el cerro del Crestón, el PNFM<sup>1</sup>, es hogar de 35 especies incluidas en alguna categoría de riesgo, estas especies están enlistadas en la NOM-059-SEMARNART-2010, UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) y CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, Apéndices I y II) (Figura 2). Sin embargo, en este cerro se han registrado alrededor de 140 gatos abandonados, lo que ha contribuido con la posible alteración ambiental natural (Figura 3).



**Figura 1.**  
(A y B) Paisaje panorámico del PNFM (Infografía personal, Foto: Mayra Grano).

<sup>1</sup> Faro Mazatlán en Facebook



**Figura 2.**

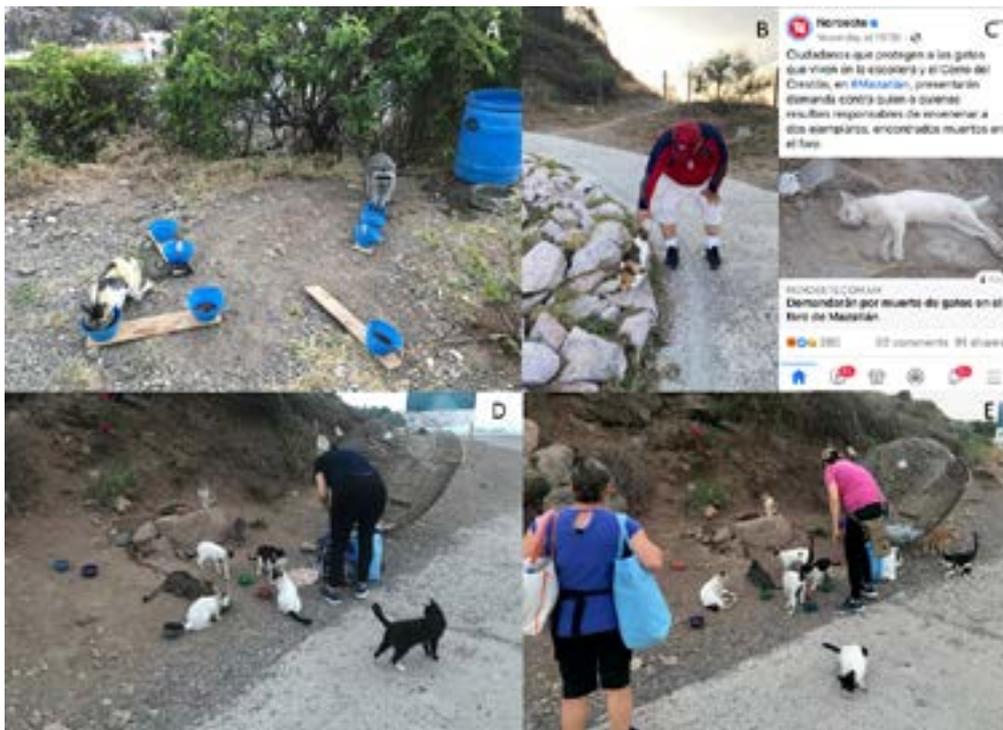
(A) Profesores de la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Autónoma de Sinaloa, que compartimos el gusto de ejercitarnos y recrearnos con la vista en el Faro. (de izquierda-derecha los maestros: Yesenia, Perla, Martín, Mayra, Francisco). (B). Especies de cactáceas y algunas aves que anidan en ellas (Infografía personal, Foto: Mayra Grano).



**Figura 3.**

Los gatos ferales defecando en el paso peatonal. Se observa (flecha) que los gatos ferales, ya no cubren sus heces como lo hacen por instinto; los gatos domésticos en la arena o tierra (Infografía personal, Foto: Mayra Grano).

La presencia de esta fauna feral<sup>2</sup>, constituye un foco de infección de enfermedades zoonóticas<sup>3</sup> severas y su papel trascendental en la transmisión a los humanos, amenazando la salud pública y el desarrollo turístico del puerto (Figura 3 y 4). Además, los gatos abandonados en espacios naturales se incrementan con la carencia de: i) depredadores, ii) programas de esterilización y erradicación, iii) desparasitación, y iv) el comportamiento de algunos residentes del puerto ofrece alimento y agua, lo cual contribuye a la subsistencia e incremento de la población de gatos y mapaches (*Procyon lotor*) en el sitio.



**Figura 4.**

A) Fauna feral (gatos *Felis catus* y mapaches *Procyon lotor*) son alimentadas por una persona diariamente en el Faro. B) Las personas visitantes al Faro se acercan, interactúan y tocan a los gatos. C) Infografía en redes sociales (Facebook) de ciudadanos que evidenciaron el sacrificio por el posible exceso de gatos en el faro. Se desconocen las causas de la muerte de los gatos. D-E) Personal que alimenta a los gatos ferales. (Infografía personal, Foto: Mayra Grano). Nota: Sin embargo, el instinto de caza de la especie no desaparece, aunque se le provea alimento, esto causa que las especies nativas reduzcan su presencia como: aves, mariposas e insectos que juegan un papel fundamental en la polinización de dichas plantas nativas, así como el control biológico de los pequeños reptiles como lagartijas e iguanas.

<sup>2</sup>Feral, es un término que proviene del latín *ferālis*, que significa feroz o letal, y éste de *fera*: fiera o animal salvaje. Se reconocen algunas especies de animales ferales, entre las que se cuentan perros, gatos, cerdos y caballos.

<sup>3</sup>Zoonosis, son las enfermedades que son transmitidas de animales a humanos (por ejemplo: la Rabia, COVID-19)

Los perros callejeros difieren de los ferales en que mantienen su relación con los seres humanos y, de alguna manera, dependen de ellos para alimentarse, bien sea de sus desechos o bien, por alimentación directa y circunstancial (Cruz-Reyes, 2009) (Figura 4). La fauna feral se refiere a aquellos animales que, al ser abandonados por sus dueños, se agrupan y adquieren características propias de los animales salvajes. Por ejemplo, en el caso de los perros, adoptan comportamientos similares a los de los lobos, organizándose en jaurías para cazar y reproducirse.

### *El Patronato del Parque Natural Faro de Mazatlán*

Recientemente, las autoridades municipales y estatales en coordinación con el Patronato del Parque Natural Faro de Mazatlán llevaron a cabo diversas obras y acciones para mejorar la gestión del sitio y promover su visita a través de medios de comunicación masiva. Estas intervenciones incluyeron el embellecimiento del acceso, mejoras en senderos y escalinatas, la instalación de infraestructura para el manejo de residuos sólidos y la creación de un mirador de cristal, una de las principales atracciones del lugar. Sin embargo, estas decisiones se tomaron sin considerar las opiniones de turistas y residentes, ni integrar el conocimiento y la investigación científica en el proceso de gobernanza<sup>4</sup>.

Estos esquemas de desarrollo han atraído a un mayor número de turistas y visitantes al sitio, lo cual representa un impacto económico significativo. Sin embargo, también han generado impactos negativos y conflictos crecientes, como la contaminación por residuos sólidos, la apertura de múltiples senderos, actos de vandalismo, el saqueo de especies silvestres, problemas con fauna feral, conflictos entre prestadores de servicios turísticos y entre usuarios debido a la aglomeración de personas. Estas situaciones no solo ponen en riesgo el patrimonio del PNFM a largo plazo, sino que también dificultan su gestión y aumentan los costos operativos, afectando negativamente la experiencia de los turistas y limitando las oportunidades recreativas de los residentes de Mazatlán.

El turismo ocasiona impactos negativos a nivel territorial, cuando se realiza sin una planeación adecuada y sin considerar a los actores locales.

---

<sup>4</sup>Tanto la gobernanza como la democracia tienen que ver con la forma en que se conducen no sólo los asuntos de las universidades y demás instituciones de educación superior (ies), sino con un conjunto amplio de instituciones del gobierno y aun de la sociedad en general. De esa manera, la gobernanza se ha relacionado con la aparición de la nueva gestión pública (ngp), en tanto que la democracia puede ser referida a la forma en que se ejerce el poder político, ya sea a nivel social o institucional. La ciudadanía, a su vez, se refiere a la participación activa de los ciudadanos en los asuntos públicos. En los espacios en los que de un modo u otro se lleva a cabo la práctica de la democracia en la toma de decisiones en los distintos órganos colegiados y niveles de las instituciones. Tomado de: Armando Alcántara-Santuario & Verónica Marín-Fuentes. (2013).

El Parque Natural Faro de Mazatlán carece de instrumentos de planeación y organización que favorezcan la gobernanza participativa para su manejo, tomando en cuenta las perspectivas de turistas y residentes, así como el manejo de los impactos ambientales. Por eso, es indispensable que el Patronato que administra este espacio público cuente con un plan estratégico y esquema de organización que favorezca la gobernanza participativa, con una visión clara e indicadores que permitan evaluar el nivel de éxito o fracaso, así como los procesos y actividades sustanciales para alcanzar la visión planteada, donde todos los involucrados tengan claridad sobre sus roles y responsabilidades. Sin embargo, las investigaciones en torno al turismo de Mazatlán se centran principalmente en valorar aspectos económicos de la actividad y especialmente, sobre la competitividad turística. Por lo tanto, existe la necesidad de desarrollar investigación aplicada que ayude a afrontar los retos y problemas actuales para lograr el desarrollo turístico sustentable.

### ***Daño al entorno natural***

Para proteger este lugar, es fundamental reconocer las especies de flora y fauna que lo habitan. La página web [www.naturalista.mx](http://www.naturalista.mx) es una plataforma virtual donde ciudadanos y biólogos pueden registrar sus observaciones. En el Parque Natural Faro de Mazatlán (PNFM), se han documentado 13,656 observaciones de 1,217 especies. Según el portal Son Playas, “esto es lo que la gente puede encontrar cuando visita el faro y pasea por la zona; son elementos que son fáciles de observar si se tiene conocimiento de su existencia”:

Los gatos son depredadores por naturaleza; ya sea para alimentarse o por distracción, el instinto los lleva a cazar a su presa. Se estima que un gato doméstico caza de 5 a 20 veces al día, aunque disponga de alimento<sup>5</sup>. Al ser liberados en un área natural que no les corresponde, como en este caso el cerro del Crestón, los gatos se convierten en una especie invasora que pone en riesgo el equilibrio ecológico del entorno porque depredan a las especies nativas, expuso la especialista Sandra Elena Osuna Loubet. “Entonces empiezan a provocar un desequilibrio ambiental y están dejando sin alimento a los depredadores naturales de la zona”, señaló la especialista en la nota periodística. Al respecto, miembros del Patronato del Parque Natural Faro Mazatlán y ambientalistas han señalado en reiteradas ocasiones que la fauna silvestre del lugar ha disminuido debido a los gatos. “Esto ya se salió de control porque la gente dice: lo voy a dejar al cabo hay quien le lleva

<sup>5</sup> Son Playas. (2019, 29 de diciembre). Abandonan más gatos en el Faro. Son Playas. <https://sonplayas.com/comunidad/abandonan-mas-gatos-en-el-faro/>

alimento” dice: Sandra Elena Osuna Loubet, médico veterinario. Resolverlo no será sencillo, pues parte de estos ejemplares no son candidatos para ser adoptados por su agresividad y se carece de un albergue que les brinde atención, comentó Osuna Loubet, quien además es uno de los especialistas que participan de forma gratuita en la campaña de esterilización de gatos callejeros en Mazatlán. (Son Playas, 2019, 29 diciembre)

En la nota periodística se destaca: “El abandono de gatos en el faro se mantiene por falta de vigilancia y sanciones; además, existe la falsa creencia de que este lugar es un refugio seguro porque reciben alimento. Activistas advierten que los felinos se exponen a peligros y maltratos”<sup>6</sup>.

Hay gatos domésticos, como “el chilletas” que nunca terminan de adaptarse a la vida silvestre después de ser abandonados por sus dueños; se nota porque lloran mucho, se muestran temerosos, flacos o enfermos. Lo mismo llegan camadas de recién nacidos que jóvenes y viejos. El último en llegar antes de la pandemia fue el “Gatell”, un gato adulto negro con manchas blancas que se instaló sobre una roca elevada para observar desde ahí a los demás. Los intentos por ofrecerlo en adopción todavía no dan resultado. (Son Playas, 2019, 29 diciembre)

Esta investigación tiene como objetivo explorar el papel de una buena gobernanza en el manejo adecuado de la fauna feral, particularmente en relación con los gatos domésticos (*Felis catus*) abandonados en el Parque Natural Faro de Mazatlán, en Mazatlán, Sinaloa, México. Se prestará especial atención a las enfermedades zoonóticas que estos gatos pueden transmitir a los visitantes, con énfasis en el SARS-CoV-2 y helmintiasis (Grano-Maldonado & Pérez Ponce de León, 2023); además, se analizará el impacto de los gatos como cazadores naturales y su influencia negativa en la fauna y flora nativas de esta área natural<sup>7</sup>. Es fundamental resaltar las posibles repercusiones sobre la salud pública y el desarrollo turístico de este destino.

### **COVID-19**

En diciembre del año 2019 aparecieron diversos casos de neumonía con etiología desconocida en la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei, China. Los pacientes iniciales están relacionados a un mercado de mariscos donde también se comercializan otras especies de fauna silvestre (Li *et al.*, 2020).

<sup>6</sup> Son Playas. (s.f.). El Faro no es refugio de gatos: se exponen a peligros. Son Playas. <https://sonplayas.com/el-faro-no-es-refugio-de-gatos-se-exponen-a-peligros>

<sup>7</sup> “Descubren la vida que hay en el Cerro del Crestón, para poder protegerla” es un artículo que relata parte de este proceso y algunas de las especies que han sido reconocidas. Publicado en el portal <https://sonplayas.com/>

Mediante el análisis molecular del virus aislado de pacientes humanos se determinó que el patógeno era un nuevo coronavirus (CoV) denominado, Coronavirus SARS-CoV 2 (síndrome respiratorio agudo severo) (Sun *et al.*, 2020). El SARS-CoV 2, causante de la enfermedad COVID-19 (CSG, 2020), en solo 6 meses había infectado a nivel mundial a más de 6.4 millones de personas y ocasionando la muerte de alrededor de 379, 577 personas (JH, 2020), con una tasa global de letalidad de 6% (SS, 2020).

Para el día 11 del mes de marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró al mundo que la enfermedad infecciosa COVID-19 era considerada como una pandemia causada por este nuevo virus SARS-CoV-2. Virus que infecta a las personas a través del tracto respiratorio y los ojos, donde la proteína espiga del virus se une al receptor denominado enzima convertidora de angiotensina (ACE2 por sus siglas en inglés), que se encuentra en todo el cuerpo humano y especialmente en el interior de la nariz. Una vez adentro de una célula, el virus utiliza la maquinaria celular del individuo infectado para producir más copias de sí mismo. A medida que el virus se multiplica, las personas infectadas liberan una gran cantidad de partículas virales a su alrededor y son altamente contagiosas (Wadman *et al.*, 2020).

Los síntomas de la enfermedad COVID-19 son tos, fiebre, falta de aliento, cansancio, dolor de garganta, dolores corporales, escalofríos, dolor de cabeza, diarrea y, en algunos casos, neumonía letal. Los ancianos y las personas con afecciones preexistentes, como diabetes, enfermedades cardíacas o cáncer, corren el mayor riesgo de requerir hospitalización o morir por COVID-19 (Palacios- Cruz *et al.*, 2020). Además, el SARS-CoV 2 puede causar daños profundos en otros órganos, como el cerebro, ojos, nariz, pulmones, corazón, hígado, riñón e intestinos (Wadman *et al.*, 2020).

Estudios previos mostraron que los genomas de los coronavirus muestran un alto grado de plasticidad en términos de contenido genético y recombinación. Además, el genoma de los coronavirus es relativamente largo, lo que incrementa las probabilidades de mutaciones adaptativas, siendo relativamente fácil para la proteína espiga explotar múltiples receptores celulares para la unión y entrada del virus. Es probable que estas características sean la causa de esta alarmante propensión de los coronavirus a la expansión de la especie hospedera. Por eso, resulta importante vigilar diversas especies de animales, ya que su receptor ACE2 responsable de la unión de SARS-CoV 2 difiere en solo unos pocos aminoácidos del ACE2 humano (Sun *et al.*, 2020).

Por otra parte, es importante considerar que una característica singular de este nuevo coronavirus radica en que puede ser transmitido por personas infectadas asintomáticas que, sin saber que están infectadas, ponen en riesgo de contagio a otras personas y a los animales susceptibles de contagio e infección (Yuan *et al.*, 2020).

### **COVID-19 en México**

El primer caso de COVID-19 en México se registró el 27 de febrero del año 2020 en la Ciudad de México. Se trató de un mexicano que había viajado a Italia y tenía síntomas leves. El 28 de febrero se confirmaron dos casos más: un italiano de 35 años, residente de la Ciudad de México, y un ciudadano mexicano del estado de Hidalgo que se encontraba en el estado de Sinaloa y que, previamente a su llegada a la Ciudad de Culiacán estuvo en Italia, donde se presume que fue contagiado (Félix-Medina, 2020; Suárez *et al.*, 2020).

A la fecha (12 abril 2024), en México se han confirmado 7, 633, 355 casos y 334, 336 defunciones<sup>8</sup> por COVID-19, con lo que México se convierte en el 5º país en rebasar los 100,000 casos. Además, el día de hoy, México registró el mayor número de muertes por COVID-19 en un solo día, con 1,092 fallecimientos, lo que agrava el panorama. Las 5 entidades con mayor número de defunciones por COVID son: Ciudad de México (3,214), México (1,305), Baja California (1,013), Veracruz (649) y Sinaloa (624) (JH, 2020; SS, 2020).

Después de 95 días del primer caso de COVID-19 registrado en el estado de Sinaloa, se tiene un acumulado de 9,994 casos positivos (SS, 2023). En este sentido, destacan los resultados del estudio de “Vulnerabilidad ante COVID-19 en México” (Suárez *et al.*, 2020), en el que el municipio de Mazatlán, Sinaloa, donde se localiza el área de estudio, está catalogado con un alto índice de vulnerabilidad ante la pandemia, considerando para su evaluación tres dimensiones: demográfica, salud y socioeconómica.

A este respecto, destaca el puerto de Mazatlán, Sinaloa, cuya actividad económica vinculada al turismo, genera alrededor del cincuenta por ciento del Producto Interno Bruto del municipio, por lo que, como consecuencia de los procedimientos de emergencia implantados por las autoridades para detener la cadena de infección por COVID-19, este destino turístico está sufriendo los estragos del colapso económico. El 19 de marzo de 2020 se cancelaron las llegadas de cruceros que, a la fecha, suman 43 cruceros cancelados de los 153 programados para arribar al puerto durante el año 2020. Algo similar ha ocurrido con la suspensión de algunas operaciones aéreas, que han derivado en la cancelación de 176 vuelos entre los meses de marzo y abril. Además, es importante señalar que al menos 744 establecimientos de preparación de alimentos y bebidas con categoría turística y 181 establecimientos de hospedaje con 11,457 habitaciones en el puerto (más de la mitad de los cuartos disponibles en el estado de Sinaloa), han dejado de funcionar regularmente, con el consecuente impacto socioeconómico.

<sup>8</sup> CONACYT. (2020). Datos COVID-19 México. <https://datos.covid-19.conacyt.mx/>

## Zoonosis

La zoonosis son aquellas enfermedades de origen animal que pueden ser transmitidas a los humanos (ejemplo la Rabia). Las zoonosis se han incrementado debido a la degradación ambiental que ha alterado significativamente los sistemas socio-ecológicos en todo el mundo y que, la mayoría de las amenazas emergentes de enfermedades infecciosas zoonóticas se originan en espacios naturales. Los factores clave que acentúan el riesgo de un evento emergente de propagación de enfermedades infecciosas están relacionados a las actividades humanas (p.e., cambio de uso de suelo, degradación del hábitat, comercio y consumo de especies silvestres, expansión de la frontera agrícola) en áreas de alta biodiversidad, con lo que aumentan las probabilidades de contacto entre los humanos y ciertas especies silvestres (Evans et al., 2020; Everard et al., 2020).

Las investigaciones han demostrado que los coronavirus, en la naturaleza, se alojan principalmente en los murciélagos (*Vespertilionidae*) y que, todos los coronavirus con incidencia en los humanos se han derivado de los murciélagos como reservorio (Li et al., 2005; Tang et al., 2020). Sin embargo, la evidencia sugiere que es más probable que el SARS-CoV 2 se propague indirectamente a través de otro animal que desempeña el papel de un hospedero intermedio para transmitir el virus a los humanos (Gou et al., 2020; Parry, 2020; WHO, 2020).

Las investigaciones más recientes alrededor del mundo reportan infecciones del SARS-CoV2 en gatos, tigres *Panthera tigris* (L.), perros *Canis lupus familiaris* y visones *Neovison vison* (Schreber, 1777) y pangolín *Manis sp* (L.). Además, los estudios de infección en animales también han identificado a gatos y perros como hospederos, así como otros mamíferos, hurones *Mustela putorius furo*, macacos *Macaca sp.* y titíes, primates de la familia Callitrichidae Gray, 1821. Así mismo, estudios recientes *in vitro* sugieren que un conjunto aún más amplio de animales puede estar infectado, por lo que se requiere un estudio integral del fenómeno pandémico (Gollakner y Capua, 2020; Lam et al., 2020; Shang et al., 2020; Wong et al., 2020; Zhang et al., 2020).

Los gatos y otros animales de compañía están en contacto cercano con los humanos alrededor del mundo y, por lo tanto, es importante comprender su susceptibilidad al SARS-CoV-2 para el control de COVID-19 (Shi et al., 2020). En este sentido, se ha demostrado que, a nivel molecular, los gatos son los animales de compañía que presentan mayor similitud para servir como reservorios del virus, lo que requiere un cuidadoso manejo y vigilancia continua de los animales (Lam et al., 2020). Además, está demostrado que los gatos son vectores de transmisión de otras enfermedades zoonóticas severas a los seres humanos, como la rabia, parvovirus, enfermedad de arañazo de gato, toxoplasmosis, erliquiosis y helmintiasis, entre otras; lo cual representa

un gran riesgo de salud pública (Kravetz y Federman, 2002; Chomel, 1992).

Por otra parte, para evitar la propagación de esta pandemia, muchos países implementan procedimientos de emergencia (cuarentenas a gran escala, restricciones de viaje y distanciamiento social) para detener la cadena de infección de esta nueva enfermedad. Los procedimientos de emergencia ordenados por los gobiernos han alterado la vida de miles de millones de personas (Bakar y Rosbi, 2020). Para el caso del turismo, uno de los sectores más afectados por la pandemia de COVID-19, con los aviones en tierra, los hoteles y restaurantes cerrados y restricciones de viaje en prácticamente todos los países del mundo.

La información disponible indica un descenso del 22% en el primer trimestre de 2020, habiéndose reducido las llegadas en marzo en un 57%. Esto se traduce en una pérdida de 67 millones de llegadas de turistas internacionales y alrededor de 80,000 millones de dólares estadounidenses en ingresos. Además, están en riesgo entre 100 y 120 millones de puestos de trabajo alrededor del mundo (OMT, 2020).

Por lo tanto, la humanidad enfrenta una emergencia sanitaria, social, económica y ambiental sin precedentes, por lo que, resulta prioritario estudiar de manera integral el origen y del desarrollo de la pandemia para tomar a tiempo medidas efectivas para enfrentarla (Evans *et al.*, 2020; Nicola *et al.*, 2020).

### ***Turismo y la transmisión de enfermedades***

En este contexto, el turismo promueve la movilidad de algunas enfermedades endémicas, donde los turistas están en riesgo de contraer una variedad de enfermedades infecciosas que como la diarrea (Black, 1986). Este autor, menciona que los estudios de grupos de viajeros a América Latina y África han encontrado que aproximadamente el 50% de los turistas desarrollan diarrea durante su estancia en el extranjero. Jelinek *et al.* (1997) describen como el viajar es factor de riesgo de transmisión y causante de diarreas muy frecuente entre los turistas durante viajes al extranjero. Este es el caso de Mazatlán, Sinaloa un puerto turístico que tiene un impacto en la salud humana a través de las actividades turísticas regionales gastronómicas (Grano-Maldonado & Mendieta-Vega, 2019; Grano-Maldonado, 2019). Sin embargo, las enfermedades causadas por patógenos incluyen ahora no solo el riesgo de contraer una diarrea una endémica, sino la transmisión de COVID 19.

En este contexto, la atención epidemiológica emergente en el PNFM no puede ser ignorada, considerando la grave situación de pandemia que enfrentamos a nivel mundial. Este trabajo, quiere mostrar que con acciones de investigación y gestión socio ambiental inmediatas para identificar y prevenir tales fuentes de contagio del COVID-19 y enfermedades zoonóticas

en Mazatlán, Sinaloa, México y, servirá como base para elaborar un plan de manejo integral de enfermedades emergentes en este sitio turístico con enfoque ecosistémico, asimismo, la concientización del NO ABANDONAR GATOS o ANIMALES.

La investigación que realizamos fue con una perspectiva transdisciplinaria *One Health*, que reconoce las interrelaciones entre los animales, los humanos y el ambiente y que, alienta los esfuerzos de colaboración de diferentes disciplinas para mejorar la salud de las personas y los animales, incluida las mascotas, el ganado y la vida silvestre.

La gobernanza debe iniciar con la realización de encuestas dirigidas a los vecinos y usuarios del PNFM, con el objetivo de conocer su percepción sobre las zoonosis relacionadas con los gatos y sus preferencias respecto a las medidas para abordar este problema (por ejemplo, esterilización, erradicación de gatos, programas de adopción, o sanciones para quienes abandonen animales). Asimismo, se llevarán a cabo entrevistas con los integrantes del Patronato del PNFM, el personal encargado de su manejo y funcionarios de los tres niveles de gobierno responsables de la gestión sanitaria del sitio. Estas entrevistas buscarán evaluar sus capacidades para manejar las zoonosis de los gatos y recabar su percepción sobre el impacto del COVID-19 en el desarrollo turístico del lugar. En este sentido, se propone a futuro la siguiente ruta:

- i. Se evaluará un censo inicial de los gatos en la zona del faro desde la base al mirador.
- ii. Se evaluarán las condiciones generales de salud de los gatos como: edad aproximada, pelaje, amputaciones, esterilizados (marcados en la oreja), etc.
- iii. Se tomarán muestras de sangre y heces con el apoyo de un médico veterinario local.
- iv. Las muestras de sangre serán evaluadas con pruebas de reacción antígeno- anticuerpos. Los anticuerpos son proteínas que ayudan a combatir las infecciones y por lo general protegen al organismo para que no vuelva a contraer esa enfermedad creando inmunidad. Esta técnica será por medio de ELISA (Ensayo por inmunoabsorción ligado a enzimas), permiten el procesamiento de un mayor número de muestras y los resultados se obtienen rápidamente.
- v. Se buscarán también anticuerpos para toxoplasmosis es una enfermedad causada por el parásito *Toxoplasma gondii*, y Leptospirosis, que una enfermedad zoonótica bacteriana por *Leptospira interrogans* que se transmite por la orina de animales infectados.
- vi. Asimismo, en heces se identificará la presencia de endoparásitos por medio de la identificación de huevos de helmintos como *nemátodos* ascáridos *Toxocara cati* (Zeder, 1800) o estrongilidos *Ancylostoma spp.*, *Uncinaria spp.* o algún céstodo.

## CONCLUSIONES

El aumento significativo de la llegada de turistas a Mazatlán, Sinaloa, México, en los últimos años ha destacado la importancia de una planeación adecuada del turismo. Sin considerar a los actores locales, esta actividad podría generar impactos negativos en el territorio. El Parque Natural Faro de Mazatlán, un ícono de este destino turístico enfrenta una ausencia de instrumentos de planeación que promuevan una gobernanza participativa en su manejo, así como un plan de desarrollo turístico inclusivo. Dicho plan debería identificar y gestionar los impactos sociales y ambientales asociados con el turismo, teniendo en cuenta las necesidades, capacidades, atribuciones y perspectivas de todos los actores involucrados, como autoridades, prestadores de servicios turísticos, comerciantes, turistas y residentes.

Entre los retos que requieren atención prioritaria están la zoonosis vinculada a la presencia de gatos abandonados, la transmisión del SARS-CoV-2 y los posibles riesgos asociados con helmintos (gusanos). Estos problemas deben ser abordados de manera integral por las autoridades municipales y estatales para garantizar un desarrollo turístico sostenible y responsable.

## AGRADECIMIENTOS

Al Patronato del Faro Mazatlán, por las facilidades para las entrevistas al personal y las instalaciones.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Alcántara-Santuario, A., & Marín-Fuentes, V. (2013). Gobernanza, democracia y ciudadanía: sus implicaciones con la equidad y la cohesión social en América Latina. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 4 (10), 93-112. [https://doi.org/10.1016/S2007-2872\(13\)71926-7](https://doi.org/10.1016/S2007-2872(13)71926-7)
- Bakar, N. A., & Rosbi, S. (2020). Effect of Coronavirus disease (COVID-19) to tourism industry. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science*, 7 (4), 189-193. <https://doi.org/10.22161/ijaers.74.23>
- Chomel, B. B. (1992). Zoonoses of house pets other than dogs, cats and birds. *The Pediatric Infectious Disease Journal*, 11 (6), 479-487.
- Coronaviridae Study Group of the International Committee on Taxonomy of Viruses (CSG). (2020). The species severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: classifying 2019-nCoV and naming it SARS-CoV-2. *Nature Microbiology*, 5, 536–544. <https://doi.org/10.1038/s41564-020-0695-z>
- Cruz-Reyes, A. (2009). Fauna feral, fauna nociva y zoonosis. En A. Lot & Z. Cano-Santana (Eds.), *Biodiversidad del ecosistema del Pedregal de San Ángel. Restauración, conservación y manejo* (pp. 453–461). Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Evans, T., Olson, S., Watson, J., Gruetzmacher, K., Pruvot, M., Jupiter, S., Wang, S., Clements, T., & Jung, K. (2020). Links between ecological integrity, emerging infectious diseases originating from wildlife, and other aspects of human health—an overview of the literature. *Wildlife Conservation Society*.
- Everard, M., Johnston, P., Santillo, D., & Staddon, C. (2020). The role of ecosystems in mitigation and management of COVID-19 and other zoonoses. *Environmental Science & Policy*, 111, 7-17. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.05.017>
- Félix-Medina, M. H. (2020). Estimación del número de reproducción de la epidemia COVID-19 en Culiacán, Sinaloa, México. *arXiv*. <https://arxiv.org/pdf/2004.10291.pdf>
- Gollakner, R., & Capua, I. (2020). Is COVID-19 the first pandemic that evolves into a panzootic? *Veterinaria Italiana*, 56 (1), 11-12.
- Grano-Maldonado, M. I. (2019). The association of *Blastocystis hominis* and *Endolimax nana* as an emerging infection during touristic gastronomic activities in Sinaloa, Mexico: Case reports. *Neotropical Helminthology*, 13(2), 251-262. <https://doi.org/10.24039/rnh2019132646>
- Grano-Maldonado, M. I., & Mendieta-Vega, R. A. (2020). Parasitosis, turismo gastronómico e identidades alimentarias: Un problema de salud pública en Mazatlán, Sinaloa, México. *Neotropical Helminthology*, 13 (2), 203-225. <https://doi.org/10.24039/rnh2019132641>
- Grano-Maldonado, M. I., & Pérez Ponce de León, G. (2023). Gusanos parásitos en vertebrados de Sinaloa: ¿Qué tanto sabemos de ellos? *SIBIUAS Revista de la Dirección General de Bibliotecas*, 1(1), 28-38.
- Guo, Y. R., Cao, Q. D., Hong, Z. S., Tan, Y. Y., Chen, S. D., Jin, H. J., & Yan, Y. (2020). The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak—an update on the status. *Military Medical Research*, 7 (1), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s40779-020-00240-0>

- John Hopkins Coronavirus Resource Center (JH). (2020). *John Hopkins University*. Baltimore, MD, USA. Disponible en: <https://coronavirus.jhu.edu>
- Kravetz, J. D., & Federman, D. G. (2002). Cat-associated zoonoses. *Archives of Internal Medicine*, 162 (17), 1945-1952.
- Lam, S., Bordin, N., Waman, V., Scholes, H., Ashford, P., Sen, N., VanDorp, L., Rauer, C., Dawson, N., Pang, C., Abbasian, M., Sillitoe, I., Edwards, S., Fraternali, F., Lees, J., Santini, J., & Orenge, C. (2020). SARS-CoV-2 spike protein predicted to form stable complexes with host receptor protein orthologues from mammals, but not fish, birds or reptiles. *Science Reports*, 10(1), 16471. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-71936-5>
- Leroy, E. M., Gouilh, M. A., & Brugère-Picoux, J. (2020). The risk of SARS-CoV-2 transmission to pets and other wild and domestic animals strongly mandates a one-health strategy to control the COVID-19 pandemic. *One Health*, 100133. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2020.100133>
- Li, W., Shi, Z., & Yu, M. (2005). Bats are natural reservoirs of SARS-like coronaviruses. *Science*, 310(5748), 676-679. <https://doi.org/10.1126/science.1118391>
- Li, Q., Guan, X., Wu, P., Wang, X., Zhou, L., Tong, Y., & Xing, X. (2020). Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus–infected pneumonia. *New England Journal of Medicine*, 382(13), 1199-1207. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2001316>
- OMT. (2020). Barómetro OMT del Turismo Mundial, mayo 2020 – Con especial enfoque en el impacto de la COVID-19 (resumen). OMT. Disponible en: <https://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284421831>
- Palacios-Cruz, M. P., Santos, E., Velázquez-Cervantes, M. V., & León-Juárez, M. L. (2020). COVID-19, una emergencia de salud pública mundial. *Revista Clínica Española*, 221(1), 55-61. <https://doi.org/10.1016/j.rce.2020.03.001>
- Parry, N. M. A. (2020). COVID-19 and pets: When pandemic meets panic. *Forensic Science International: Reports*, 2, 100090. <https://doi.org/10.1016/j.fsir.2020.100090>
- Shang, J., Ye, G., Shi, K., Wan, Y., Luo, C., Aihara, H., ... & Li, F. (2020). Structural basis of receptor recognition by SARS-CoV-2. *Nature*, 221-224. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2179-y>
- Shi, J., Wen, Z., Zhong, G., Yang, H., Wang, C., Huang, B., ... & Zhao, Y. (2020). Susceptibility of ferrets, cats, dogs, and other domesticated animals to SARS–coronavirus 2. *Science*, 368(6494), 1016-1020.
- Soto, A. (2020, 6 de junio). Demandarán por muerte de gatos en el faro de Mazatlán. *Noroeste*. Disponible en: <https://www.noroeste.com.mx/amp/mazatlan/demandaran-por-muerte-de-gatos-en-el-faro-de-mazatlan-ISNO1198176>
- SS. (2020). Comunicado Técnico Diario COVID-19, México. *Secretaría de Salud, México*. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/555674/Comunicado\\_Tecnico\\_Diario\\_COVID-19\\_2020.06.03.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/555674/Comunicado_Tecnico_Diario_COVID-19_2020.06.03.pdf)
- SS. (2020). Covid-19: Panorama estatal al 3 de junio de 2020. *Secretaría de Salud del estado de Sinaloa*. Disponible en: <http://saludsinaloa.gob.mx/index.php/coronavirus/>
- Suárez, M., Valdés González, C., Galindo, C., Salvador, E., Ruiz, N., Alcántara, I., López, M., Rosales, A., Lee, W., Benítez, H., Juárez, M., Bringas, A., Oropeza, O., Peralta, A., & Garnica-Peña, R. (2020). Vulnerabilidad ante COVID-19 en México. *Universidad Nacional Autónoma de México*.

- Suárez, V., Quezada, M. S., Ruiz, S. O., & De Jesús, E. R. (2020). Epidemiología de COVID-19 en México: Del 27 febrero al 30 de abril de 2020. *Revista Clínica Española*, 220(8), 463-471. <https://doi.org/10.1016/j.rce.2020.05.007>
- Sun, J., He, W. T., Wang, L., Lai, A., Ji, X., Zhai, X., Li, G., Suchard, M. A., Tian, J., Zhou, J., & Veit, M. (2020). COVID-19: Epidemiology, evolution, and cross-disciplinary perspectives. *Trends in Molecular Medicine*, 26(8). <https://doi.org/10.1016/j.molmed.2020.02.008>
- Tang, X., Wu, C., Li, X., Song, Y., Yao, X., Wu, X., & Cui, J. (2020). On the origin and continuing evolution of SARS-CoV-2. *National Science Review*, 7(6), 1012-1023. <https://doi.org/10.1093/nsr/nwaa036>
- Wadman, M., Couzin-Frankel, J., Kaiser, J., & Maticic, C. (2020). A rampage through the body, the lungs are ground zero, but COVID-19 also tears through organ systems from brain to blood vessels. *Science Magazine*. Disponible en: <https://www.science.org/content/article/how-does-coronavirus-kill-clinicians-trace-ferocious-rampage-through-body-brain-toes>
- WHO. (2020). COVID-19 situation report - 94. *World Health Organisation*. Disponible en: <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200423-sitrep-94-CoVid-19.pdf>
- Yuan, G. X., Di, L., Gu, Y., Qian, G., & Qian, X. (2020). The framework for the prediction of the critical turning period for outbreak of COVID-19 spread in China based on the iSEIR model. *Journal of Systems Science and Information*, 10(4), 309-337. <https://doi.org/10.21078/JSSI-2022-309-29>
- Zhang, Q., Zhang, H., Huang, K., Yang, Y., Hui, X., Gao, J., & Peng, C. (2020). SARS-CoV-2 neutralizing serum antibodies in cats: A serological investigation. *BioRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2020.04.01.021196>