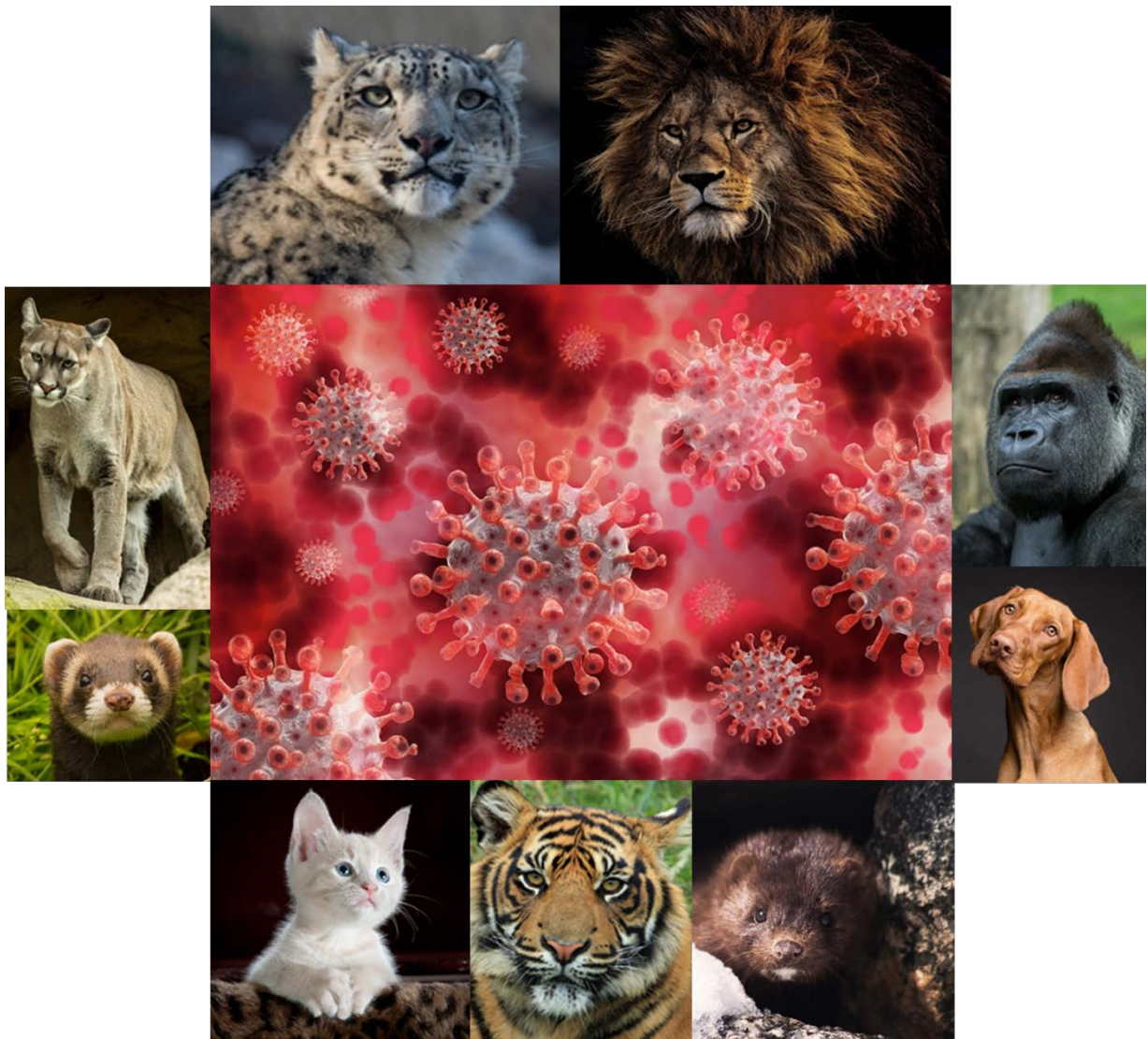


SARS-CoV-2 EN ANIMALES

En este informe se realizará un repaso de las diferentes especies animales afectadas por el virus SARS-CoV-2, sus susceptibilidades, signos clínicos y posibilidad de transmisión.

Han sido estudiadas o documentadas más de 15 especies animales que pueden verse afectadas por este virus con una susceptibilidad alta o muy alta. En este informe se recopilan los datos declarados de animales positivos al virus desde el comienzo de la pandemia hasta la actualidad.



INTRODUCCIÓN

El 31 de diciembre de 2019 las autoridades sanitarias chinas comunicaron a la Organización Mundial de la Salud (OMS), 27 casos de neumonía de etiología desconocida. EL 7 de enero de 2020 se identificó como el agente causal del brote a un nuevo tipo de virus de la familia *Coronaviridae*, que fue llamado SARS-CoV-2. Las primeras personas afectadas tenían una exposición común a un mercado de marisco, pescado y animales vivos de la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei en China.

El 11 de marzo de 2020, la Organización mundial de la Salud declaró la pandemia mundial, habiéndose alcanzado hasta la fecha de hoy más de 100 millones de casos notificados en todo el mundo (1).

Se reconocen cuatro géneros dentro de la familia *Coronaviridae*, los alfa, beta, gamma y delta coronavirus. Los coronavirus (CoV) alfa y beta suelen infectar a los mamíferos, mientras que los coronavirus gamma y delta infectan a aves y peces.

En 1931 se descubrió el primer coronavirus, el virus de la bronquitis infecciosa aviar (IBV), y en 1966, el primer coronavirus descrito en humanos, cuyo ancestro muy probablemente proceda de un murciélago. Los coronavirus se caracterizan por presentar una capacidad de recombinación con otros coronavirus y virus RNA cuando cohabitan en un hospedador, y además presentan el denominado mecanismo de deriva antigénica, o cambios antigénicos menores que afectan a la secuencia de las proteínas de superficie. Ambas características proporcionan a los coronavirus la posibilidad de adaptarse a diferentes hospedadores y adquirir nuevas capacidades biológicas como cambios en su virulencia o capacidad de transmisión.

Los coronavirus que afectan al ser humano (HCoV) pueden producir cuadros clínicos que van desde el resfriado común con patrón estacional en invierno, en el caso de los alfacoronavirus, hasta otros con afecciones respiratorias más graves como los producidos por los virus del Síndrome Respiratorio Agudo Grave (SARS-CoV-1 y SARS-CoV-2) y del Síndrome Respiratorio de Oriente Próximo (MERS-CoV), todos ellos betacoronavirus (2).

Igual que en otros brotes causados por coronavirus, la fuente primaria más probable de la enfermedad producida por el SARS-CoV-2 es de origen animal. En este momento parece claro que el reservorio original del virus es el murciélago, dado que algunos estudios genéticos han demostrado una homología del 96,2% entre este virus y otro betacoronavirus hallado en poblaciones de murciélago de herradura (*Rhinolophus affinis*) mientras que se sigue investigando acerca del animal hospedador intermediario entre murciélagos y personas (3,4).

Aunque hospedadores intermedios como civetas y pangolines han sido implicados en los brotes de SARS-CoV y SARS-CoV-2 respectivamente, estos animales exhibieron edema pulmonar e inflamación en respuesta a la infección, lo que sugiere, según algunos autores, que no son los verdaderos reservorios de estos coronavirus. (5)

El mecanismo por el cual pudo transmitirse el virus del animal hospedador intermediario a los primeros casos en humanos es igualmente desconocido, pero se sospecha que pudo producirse por contacto directo con el hospedador infectado o con sus secreciones. Dado que SARS-Cov-2 presenta un tropismo marcado por el sistema respiratorio y gastrointestinal, se sospecha que la

transmisión a humanos pudiera ser a través de secreciones respiratorias y/o material procedente del aparato digestivo (4).

INFECCIÓN POR SARS-COV-2 EN ANIMALES

Dado que la enfermedad producida por el SARS-CoV-2 es una zoonosis, desde un principio y como vía de estudio para descubrir el origen del virus, se han realizado estudios para evaluar la afección de los animales por este virus.

Pese a que varias especies han demostrado susceptibilidad natural o bien de forma experimental al virus, estas infecciones no son el motor de la pandemia de COVID-19, que corresponde a una transmisión de humano a humano (6). Investigaciones epidemiológicas, estudios experimentales y evaluaciones del riesgo realizados hasta la fecha, indican que los animales no juegan un papel importante en la diseminación del SARS-CoV-2, que se sustenta en una transmisión humano-humano (6, 7, 19).

Como ya se ha comentado anteriormente, dado que el SARS-CoV-2 tiene un origen animal, desde un principio y como vía de estudio para descubrir su origen así como posibles hospedadores intermediarios, se han realizado numerosos estudios para evaluar el grado de susceptibilidad de diferentes especies animales al virus. Hay que tener en cuenta, que en las pruebas de laboratorio se realizan infecciones masivas que difícilmente se darían en condiciones naturales. En este sentido, son cada vez más los estudios que se realizan bajo condiciones de infección natural, revelando información que debe ser contrastada con más estudios, como en el caso de la susceptibilidad en perros, gatos y hurones, cuyos nuevos estudios revelan informaciones que difieren de los estudios iniciales meramente experimentales.

A continuación se expone a modo de resumen los estudios que se han realizado por especie y los principales hallazgos obtenidos (7, 19):

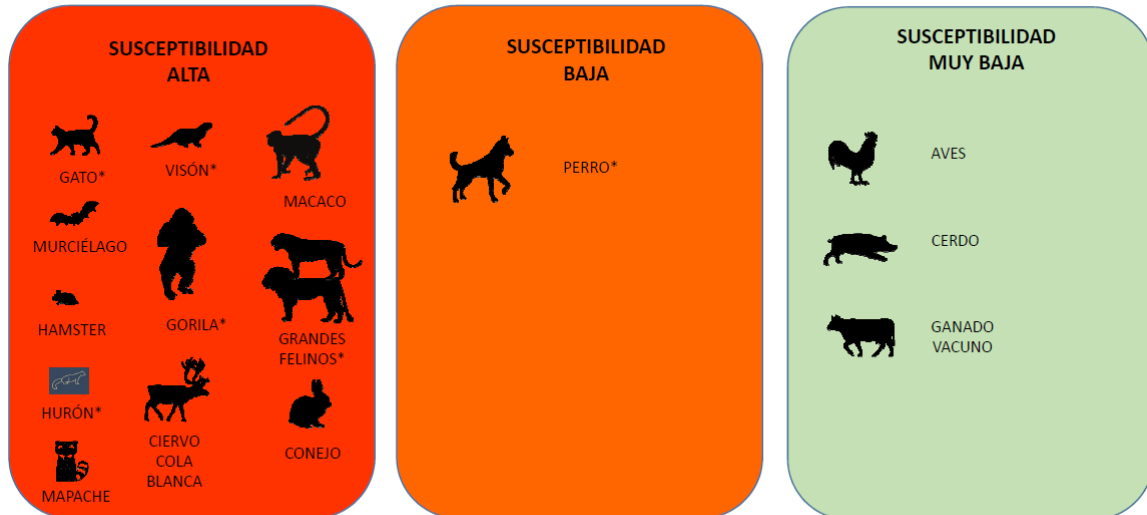
ESPECIE	TIPO DE INFECCIÓN (experimental/natural)	SUSCEPTIBILIDAD A LA INFECCIÓN POR SARS-CoV-2 (no susceptible, muy baja, baja, media y alta)	SIGNOS CLÍNICOS	TRANSMISIÓN
ANIMALES DE PRODUCCIÓN				
Visón americano (Neovison vison)	Natural y experimental	Alta	Si (en algunos casos)	Si, entre visones y de visón a humano ¹
Conejo (Oryctolagus cuniculus)	Experimental	Alta	No	No
Cerdo (Sus scrofa)	Experimental	Muy baja	No	No
Ganado vacuno (Bos taurus)	Experimental	Muy baja	No	No
Aves (pollo, pato, pavo)	Experimental	Muy baja	No	No
ANIMALES DE COMPAÑÍA				

¹ Se considera que existe un alto riesgo de transmisión entre visones y gatos. (6)

Gato doméstico	Natural y experimental	Alta	Si (pero no en todos los casos)	Si, entre gatos
Golden Syrian Hamsters	Experimental	Alta	Sí (ningún a muy leve en algunos casos, dependiendo de la edad)	Sí, entre hamsters
Perro	Natural y experimental	Baja	Si (pero no en todos los casos)	No
Hurón	Natural y experimental	Alta	Si (solo en algunos casos)	Si, entre hurones
ANIMALES SILVESTRES				
Grandes felinos (tigres, leones, leopardo de las nieves y puma)	Natural	Alta	Si, en muchos casos	Si, entre animales
Murciélago egipcio de la fruta (Rousettus aegyptiacus)	Experimental	Alta	No	Sí, entre murciélagos de la fruta
Gorila (Gorilla gorilla)	Natural	Alta	Si	Sí
ciervo cola blanca, (Odocoileus virginianus)	Experimental	Alta	No	Si, entre otros ciervos de cola blanca
Tití común (Callithrix jacchus)	Experimental	Alta	No	No
Macacos (Macaca fascicularis y Macaca mulatta)	Experimental	Alta	Si (de ninguno a severos en algunos casos)	Si
Mapache japonés o perro mapache (Nyctereutes procyonoides)	Experimental	Alta	No	Si, entre otros perros mapaches

La transmisión en animales, al igual que en el hombre es a través principalmente mediante el contacto directo y la inhalación de las gotas y aerosoles respiratorios emitidos. El SARS-CoV-2 se ha aislado en secreciones del tracto respiratorio y en heces (7).

ANIMALES SUSCEPTIBLES AL SARS-CoV-2



* Infección natural

Con respecto al riesgo para la salud animal que representa la infección por SARS-CoV-2, los mustélidos, los gatos y los perros han sido las únicas especies en las que se ha comprobado que pueden infectarse naturalmente. Para otras especies animales susceptibles, se necesita más investigación para aclarar su función epidemiológica, pero especial atención merecen los perros mapaches, ya que éstos son susceptibles y capaces de diseminar el SARS-CoV-2, se crían para la producción de pieles como los visones, y están presentes en la naturaleza con gran abundancia en Europa. Las especies animales que a día de hoy, y con la información disponible en este momento, que deben incluirse en los planes de seguimiento, son las que se ha demostrado que son susceptibles y capaces de transmitir la enfermedad y que pueden estar presentes en o cerca de granjas de visones infectadas, es decir, visón americano (de granja o salvaje), hurones, martas, tejones, gatos, perros mapaches, ciervos de cola blanca (en la UE están presentes solo en Finlandia y pocos individuos en Chequia, donde no hay granjas de visones) y murciélagos pertenecientes a la familia de los Rhinolophidae. (18, 19)

Han sido 27 los países que han declarado casos de infección por SARS-CoV-2 en animales (Imagen 1). En la mayor parte de los casos declarados, se ha podido comprobar que el origen de la infección ha sido el contacto estrecho con humanos infectados, bien sea propietarios, cuidadores o trabajadores.

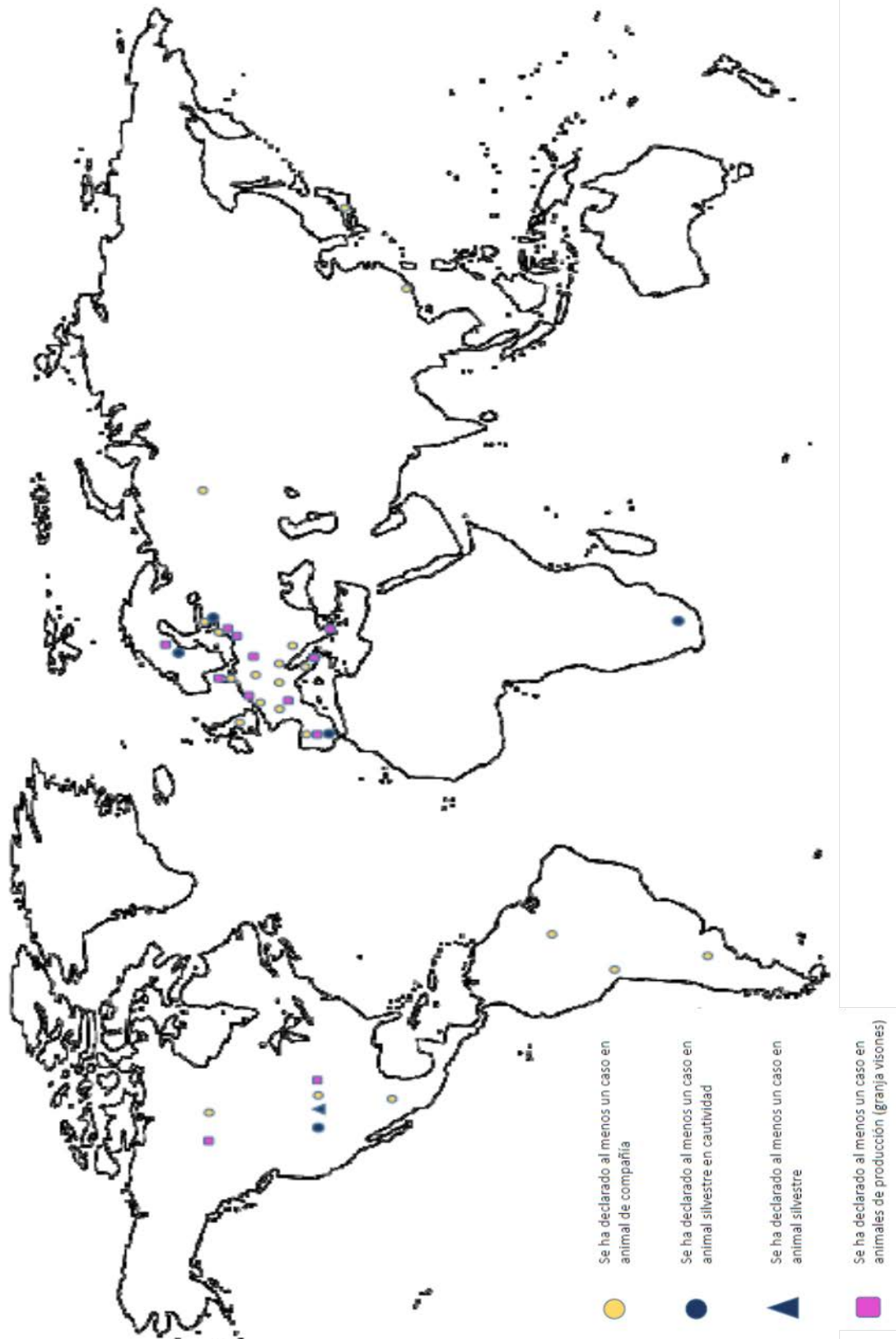
En la mayoría de los casos (exceptuando a los visones, cuyas características específicas de cría y susceptibilidad del virus, difieren del resto de los animales), la infección por SARS-CoV-2 no ocasionó problemas significativos de salud en los animales, siendo estos asintomáticos o con sintomatología leve respiratoria. Los animales que tras haber sido diagnosticados como positivos a la infección han fallecido o han sido eutanasiados, no ha sido por causa directa de la infección si no por patologías graves previas que comprometieron su vida o su bienestar.

Desde el inicio de la pandemia, se han notificado casos de animales infectados por el SARS-CoV-2, y así tras analizar 32 perros y 19 gatos de personas positivas a COVID-19 en Hong Kong, se declaró el primer caso mundial el 28 de febrero de 2020, en un perro de raza Pomerania de 17 años con resultado positivo leve al virus SARS-CoV-2, el cual finalizó la cuarentena con resultados negativos, muriendo dos días más tarde sin haberse relacionado su muerte con la infección.

El primer animal declarado en el continente europeo, y el primer felino a nivel mundial fue un gato belga, el 27 de marzo de 2020, que presentaba síntomas digestivos y respiratorios leves cuyo propietario fue positivo a COVID-19. Las muestras de heces y vómitos recogidas del ambiente fueron positivas al virus mediante PCR.

Un tigre del zoológico de Nueva York con síntomas respiratorios, probablemente infectado por su cuidador, resultó positivo para SARS-CoV-2. Fue el primer caso de un animal no doméstico, declarado. Se sospechó que algunos animales del Zoo (3 leones y cuatro tigres) con signos clínicos también podrían estar infectados. Se confirmó posteriormente que uno de los leones era positivo mediante una muestra de heces.

Imagen 1: Países que han declarado oficialmente casos positivos de animales mediante prueba PCR



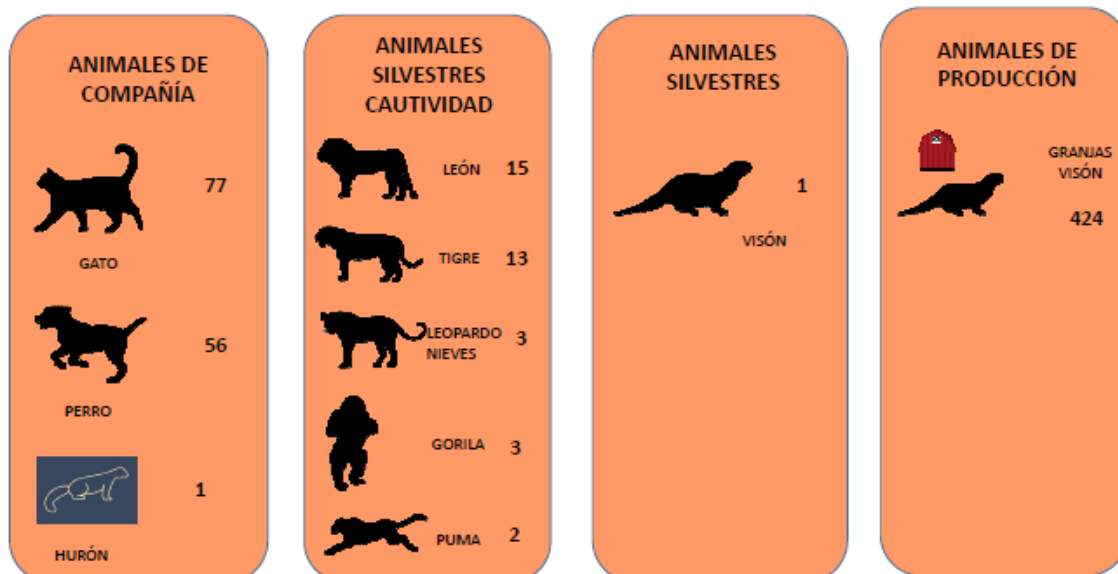
En diciembre del 2020, los servicios veterinarios estadounidenses confirmaron mediante PCR la presencia del SARS-CoV-2 en una muestra de un hisopo nasal recolectado de un visón salvaje en libertad muestreado en Utah, convirtiéndose según las autoridades estadounidenses, en el primer animal salvaje nativo confirmado. La secuencia del genoma viral obtenida de la muestra de visón salvaje, era indistinguible de las obtenidas de los visones afectados de granjas cercanas. (8)

En abril del 2021 se informó de la detección del virus SARS-CoV-2 mediante PCR en dos ejemplares machos de visones salvajes atrapados como consecuencia de las actividades de eliminación de especies invasoras en los ríos Palancia y Mijares (Castellón). (9)

Las muestras de los ganglios mesentéricos de los animales capturados (estos órganos no son considerados de elección para el diagnóstico del virus SARS-CoV-2) fueron analizados en el Laboratorio de la Universidad Cardenal Herrera-CEU (UCHCEU), dentro de un proyecto de investigación, mediante una PCR diseñada por el propio laboratorio. Sin embargo, nuevas muestras tomadas a partir de los dos animales sospechosos, tanto muestras consideradas de elección para la detección del virus, como de los mismos tejidos a partir de los cuales se obtuvo el resultado positivo, fueron analizadas en el Laboratorio de Sanidad Animal de la Comunidad Valenciana-UASA y en el Laboratorio Nacional de Algete, dando resultado negativo por PCR a SARS-CoV-2, por lo que actualmente se considera que no se ha podido demostrar la presencia de SARS-CoV-2 en poblaciones salvajes de visones en España. (10)

En total a fecha de hoy y con las actualizaciones disponibles, se han declarado infecciones naturales por el virus SARS-CoV-2 en 9 especies diferentes, con un total de 424 granjas de visones positivas, 77 gatos, 56 perros, 15 leones, 13 tigres, 3 leopardos de las nieves, 3 gorilas, 2 pumas, 1 hurón y 1 visón salvaje.

ANIMALES INFECTADOS SARS-Cov-2 DECLARADOS



Datos a 23 de abril 2021. Fuente OIE/USDA APHIS

En la tabla nº 1 se presenta en forma de resumen los casos oficialmente declarados de animales positivos a SARS-CoV-2 mediante prueba PCR, a través del portal WAHIS de la OIE. En esta tabla no se indica los animales a los cuales se les ha detectado anticuerpos neutralizantes frente al SARS-Cov-2.

En Estados Unidos, el Acuario de Georgia informó el 18 de abril de 2021 de que varias nutrias enanas o nutrias de uñas pequeñas asiáticas (*Aonyx cinereus*) pertenecientes a la familia de los mustélidos, dieron positivo para SARS-CoV-2 (no se especifica método de diagnóstico). Los animales se encuentran bien y se apunta como posible origen de la infección a un miembro del personal asintomático. Los animales han manifestado síntomas respiratorios leves (estornudos, tos, secreción nasal) y letargo. (16,17). Hasta su confirmación oficial, no se incluye ni la especie ni los animales en las tablas y gráficos de este informe.

PAÍS	ESPECIE	Nº ANIMNALES
ALEMANIA	GATO	2
	PERRO	2
ARGENTINA	GATO	4
	PERRO	8
BELGICA	GATO	1
BOSNIA HERZEGOVINA	PERRO	1
BRAZIL	GATO	4
	PERRO	5
CANADA	GATO	1
	PERRO	1
	VISÓN	2 granjas
CHILE	GATO	1
DINAMARCA	PERRO	1
	VISÓN	290 granjas
ESLOVENIA	HURÓN	1
ESPAÑA	GATO	1
	LEÓN	4
	VISÓN	4 granjas
ESTADOS UNIDOS *	GATO	43
	GORILA	3
	LEÓN	5
	LEOPARDO NIEVES	3
	PERRO	23
	PUMA	1
	TIGRE	12
	VISÓN	16 granjas
	VISÓN SALVAJE	1
ESTONIA	GATO	1
	LEÓN	1
FRANCIA	GATO	2
	VISÓN	1 granja
GRECIA	VISÓN	23 granjas
HOLANDA	VISÓN	69 granjas
HONG-KONG	GATO	8
	PERRO	9
ITALIA	GATO	2
	VISÓN	2 granjas**
JAPÓN	GATO	2
	PERRO	4
LETONIA	GATO	1
	VISÓN	1 granja
LITUANIA	VISÓN	2 granjas
MEXICO	PERRO	2
POLONIA	VISÓN	1 granja
REINO UNIDO	GATO	1
RUSIA	GATO	1
SUDAFRICA	PUMA	1
SUECIA	LEÓN	5
	TIGRE	1
	VISÓN	13 granjas
SUIZA	GATO	2

Tabla nº 1

* Datos a 20 de abril de 2021. APHIS. Cases of SARS-CoV-2 in Animals in the United States.

** En una de las granjas el método de diagnóstico fue la detección de anticuerpos y no PCR

VARIANTES DEL VIRUS SARS-COV-2 EN ANIMALES

En relación a las variantes del virus SARS-CoV-2 que actualmente han sido detectadas, se ha reportado la presencia en animales de la variante relacionada con el visón en Dinamarca y de la denominada “variante inglesa” B.1.17 en perros y gatos.

El 5 de noviembre de 2020, las autoridades de salud pública danesas informaron de la detección de una variante del SARS-CoV-2 asociada al visón con una combinación de mutaciones no observadas anteriormente, en 12 casos humanos detectados de agosto a septiembre de ese mismo año. Los hallazgos preliminares sugirieron que había una menor capacidad de los anticuerpos para neutralizar esta variante o cepa, lo que podría afectar a la eficacia de las posibles vacunas en desarrollo. Las medidas aplicadas en relación al control de esta cepa, así como de la infección de SARS-CoV-2 en granja de visones, permitieron que, a finales del año 2020, las autoridades danesas establecieron que la variante relacionada con el visón ya no circulaba en humanos al no haberse detectado ya en nuevos casos humanos. (11)

Tres variantes del virus han surgido desde fines del otoño de 2020 en varios países, extendiéndose rápidamente por el mundo:

- La denominada variante inglesa B.1.1.7 (también denominado 20I / N501Y.V1) detectado por primera vez en Inglaterra, y que posee una mayor transmisibilidad e infectividad, y que se ha identificado en al menos 86 países. (12)
- La variante B.1.351 (20J / N501Y.V2) detectada por primera vez en Sudáfrica
- La variante “brasileña” P.1 (20I / N501Y.V3).

Un estudio llevado a cabo entre diciembre del 2020 y febrero del 2021 en el Reino Unido, detectó la presencia de la variante B.1.1.7 en 2 gatos y un perro. Estos animales desarrollaron anomalías cardíacas graves secundarias a miocarditis y un profundo deterioro del estado general, pero sin signos respiratorios primarios. (13)

El 19 de marzo de 2021 las autoridades italianas notificaron a la OIE el caso de un gato positivo a SARS-CoV-2 que vivía en el mismo hogar que personas positivas al virus. La secuenciación parcial del gen S que comprende la región del dominio de unión al receptor del SARS-CoV-2 mostró la mutación n501, que junto con otras tres mutaciones (a570d, p681h, t161i) y la deleción 69-70 son compatibles con la llamada “variante inglesa”, según se notificó a la OIE. (14)

En el mes de marzo también se detectó un perro y un gato en Texas (Estados Unidos) con la variante B.1.17. Se tomaron muestras de estos animales dentro de un proyecto de investigación financiado por el CDC, dos días después de que su dueño fuera diagnosticado con COVID-19. Ninguno de los animales mostró ningún signo evidente de enfermedad. (15, 16)

Estos hallazgos en relación con la presencia de variantes del virus en animales, muestran la importancia de la vigilancia y secuenciación de los casos en animales para detectar las posibles variantes que pudieran producir una mayor susceptibilidad a la infección en determinadas especies animales o una mayor transmisibilidad humano-animal o viceversa.

CONCLUSIONES

1. La pandemia actual de COVID-19 se mantiene a través de la transmisión de SARS-CoV-2 de humano a humano.
2. Con las infecciones extendidas del virus SARS-CoV-2 en la población humana, existe la posibilidad de que algunos animales se infecten a través del contacto estrecho con personas infectadas, aunque las evidencias actuales indican que son casos aislados y que la probabilidad es muy baja.
3. Se ha podido comprobar que en algunas ocasiones, los animales infectados por SARS-CoV-2 pueden transmitir el virus por contacto con otros animales en entornos naturales como es el caso de la transmisión entre visones y la transmisión de visones a gatos.
4. Los visones son altamente susceptibles a la infección por SARS-CoV-2, y se ha podido comprobar la transmisión visón-humano, por lo que las medidas de vigilancia y control establecidas en las explotaciones de estos animales se han extremado para evitar riesgos en salud pública.
5. La introducción del virus en nuevas especies animales podría acelerar su evolución y la aparición de nuevas mutaciones, lo que podría suponer un impacto potencial en las estrategias de vigilancia y control. Así mismo, es importante la vigilancia de la evolución y presencia de las variantes del virus encontradas en las diferentes especies animales, por lo que la secuenciación genómica de los virus aislados en animal cada vez adquiere una mayor relevancia.

23 de abril de 2021

Sección de Zoonosis y Riesgos Biológicos
Área de Vigilancia de Riesgos Ambientales en Salud
Subdirección General de Higiene, Seguridad Alimentaria y Ambiental

BIBLIOGRAFIA

1. INFORME EPIDEMIOLÓGICO VIGILANCIA DE COVID-19 INFECCIÓN POR EL NUEVO CORONAVIRUS COVID-19 SEMANA 04 (Datos provisionales). Red de Vigilancia Epidemiológica Martes, 2 de febrero de 2021 Dirección General de Salud Pública. CONSEJERÍA DE SANIDAD COMUNIDAD DE MADRID. https://www.comunidad.madrid/sites/default/files/doc/sanidad/epid/informe_epidemiologico_semanal_covid.pdf
2. Novel Coronavirus (2019-nCoV) situation reports. Disponible en: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>
3. Cyranoski D. Mystery deepens over animal source of coronavirus. Nature. Marzo de 2020;579(7797):18-9. <https://media.nature.com/original/magazine-assets/d41586-020-00548-w/d41586-020-00548-w.pdf>
4. Información Científica-técnica. Enfermedad por Coronavirus, COVID-19. Actualización 12 de noviembre 2020. Centro de coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias. Dirección General de Salud Pública, Calidad e Innovación. Ministerio de Sanidad. <https://www.msbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/ITCoronavirus.pdf>
5. Irving, A.T., Ahn, M., Goh, G. et al. Lessons from the host defences of bats, a unique viral reservoir. Nature 589, 363–370 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41586-020-03128-0>. <https://www.nature.com/articles/s41586-020-03128-0>
6. Preguntas y respuesta sobre la COVID-19. Actualización 22 de enero de 2021. OIE. <https://www.oie.int/es/nuestra-experiencia-cientifica/informaciones-especificas-y-recomendaciones/preguntas-y-respuestas-del-nuevo-coronavirus-2019/>
7. Infection with SARS-CoV-2 in animals. OIE Technical Factsheet. Last updated in January 2021. OIE. https://www.oie.int/fileadmin/Home/MM/ES_Factsheet_SARS-CoV-2.pdf
8. Shriner SA, Ellis JW, Root J, et al. SARS-CoV-2 Exposure in Escaped Mink, Utah, USA. Emerging Infectious Diseases. 2021;27(3):988-990. doi:10.3201/eid2703.204444.
9. Aguiló-Gisbert, J.; Padilla-Blanco, M.; Lizana, V.; Maiques, E.; Muñoz Baquero, M.; Chillida-Martínez, E.; Cardells, J.; Rubio-Guerri, C. First Description of Natural SARS-CoV-2 Infection in Two Wild American Minks (Neovison vison). Preprints 2021, 2021030647 (doi: 10.20944/preprints202103.0647.v1).
10. Informe sobre los análisis de RT-PCR realizados para determinar la posible presencia de genoma del virus SARS-CoV-2 en muestras de visones americanos silvestres capturados en la provincia de Castellón, España. (09/04/2021). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
11. European Centre for Disease Prevention and Control. Detection of new SARS-CoV-2 variants related to mink. November 2020. ECDC: Stockholm; 2020.
12. Investigation of novel SARS-CoV-2 variant: Variant of concern 202012/01:243 Technical briefing 8. London: PHE. 13 Feb 2021. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/975742/Variants_of_Concern_VOC_Technical_Briefing_8_England.pdf
13. Myocarditis in naturally infected pets with the British variant of COVID-19. Luca Ferasin, Matthieu Fritz, Heidi Ferasin, Pierre Becquart, Vincent Legros, Eric M. Leroy. bioRxiv 2021.03.18.435945; doi: <https://doi.org/10.1101/2021.03.18.435945>
14. Events in animals. OIE. <https://www.oie.int/en/scientific-expertise/specific-information-and-recommendations/questions-and-answers-on-2019-novel-coronavirus/events-in-animals/>
15. <https://agrilifetoday.tamu.edu/2021/03/16/texas-am-research-uncovers-first-known-covid-19-uk-variant-in-animals/>
16. One Health Partners Monthly COVID-19 Webinar. March 16, 2021. CDC One Health Office.
17. <https://www.fox5atlanta.com/news/georgia-aquarium-otters-test-positive-for-sars-cov-2-officials-say>
18. European Food Safety Authority and European Centre for Disease Prevention and Control, Boklund A, Gortazar C, Pasquali P, Roberts H, Nielsen SS, Stahl K, Stegeman A, Baldinelli F, Br oglia A, Van Der Stede Y, Adlhoch C, Alm E, Melidou A and Mirinaviciute G, 2021. Scientific Opinion on the monitoring of SARS-CoV-2 infection in mustelids. EFSA Journal 2021;19(3):6459, 68 pp. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2021.https://www.efsa.europa.eu/es/efsajournal/pub/6459>.
19. Guidance on working with farmed animals of species susceptible to infection with SARS-CoV-2. Version 1.2. 16 November 2020. OIE.



https://www.oie.int/fileadmin/Home/MM/Draft_OIE_Guidance_farmed_animals_cleanMS05.11.pdf