

SARS-CoV-2 EN VISIONES

Los estudios que se han realizado hasta la fecha, indican que los animales pertenecientes a la familia de los mustélidos, entre los que se encuentran los visones, resultan especialmente susceptibles a la infección por SARS-CoV-2.

En este informe se realizará un repaso de las principales cuestiones relevantes en relación a la infección por SARS-CoV-2 en los mustélidos, así como una revisión cronológica de los principales eventos producidos por este virus en granjas de visones.



Las condiciones de cría del visón americano (*Neovison vison*), así como la susceptibilidad de esta especie al virus, han hecho que desde el primer semestre de 2020 se comunicaran casos de granjas afectadas, primero en Holanda y posteriormente en otros 11 países más.

Este tipo de eventos podrían tener importantes repercusiones en la salud pública, al poder convertirse estos animales en posibles reservorios del virus. Si bien, en la actualidad, la pandemia de COVID-19 se sostiene por una transmisión de persona a persona, existe la preocupación de que la introducción y circulación de nuevas cepas del virus en el hombre pueda dar lugar a modificaciones en la transmisibilidad o la virulencia, además de causar una disminución de la eficacia de los tratamientos y las vacunas.

INTRODUCCIÓN

El 31 de diciembre de 2019 las autoridades sanitarias chinas comunicaron a la Organización Mundial de la Salud (OMS), los primeros casos de una 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. 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).

Diferentes especies animales se han visto afectadas por este virus a través fundamentalmente del contacto con seres humanos infectados, documentándose en granjas de visones, los primeros casos de contagio de animales al hombre, convirtiéndose así los visones y otros mustélidos en objeto de estudio por su potencial riesgo en salud pública.

Los mustélidos son una familia de mamíferos pertenecientes al orden de los carnívoros que comprende alrededor de 60 especies en todo el mundo. Los mustélidos se distribuyen tanto en hábitats semiacuáticos (marinos y de agua dulce) como terrestres. Varios mustélidos silvestres se han aclimatado a las áreas urbanas, como mapaches, nutrias y tejones, y algunos se crían en hogares como mascotas o como animales de caza, como es el caso de los hurones (3,4).

Entre los mustélidos, el visón americano es la única especie que se cría en cantidades importantes para la producción de pieles. Los visones americanos de vida libre son normalmente animales solitarios que tienen contacto entre sí solo en la temporada de reproducción. Algunas especies de mustélidos silvestres, como las nutrias (*Lutra lutra*) y tejones (*Meles meles*), pueden acercarse y vivir en o cerca de áreas urbanas, aunque sin contacto directo con los humanos, ya que normalmente son animales muy esquivos. (3)

El visón americano es originario de América del Norte. La especie se introdujo en Europa por primera vez en Dinamarca (después de 1900) y Suecia (antes de 1920), y luego en varios otros países europeos, estando en la actualidad catalogada como especie invasora. (3)

Los mustélidos son criados en la UE para la producción de pieles y pertenecen principalmente a la especie de visón americano (*Neovison vison*). El número de visones ha disminuido drásticamente y muchos países ya han prohibido la producción de pieles de estos animales, echo que se ha acelerado con la aparición de los brotes de SARS-CoV-2. (3)

En diciembre de 2020 y tras los principales brotes de SARS-CoV-2 en granjas europeas, el número de granjas de visones se redujo en torno a las 700 granjas, en su mayoría ubicadas en Finlandia, Polonia, Lituania y Grecia. (3). (Ver Gráfico 1)

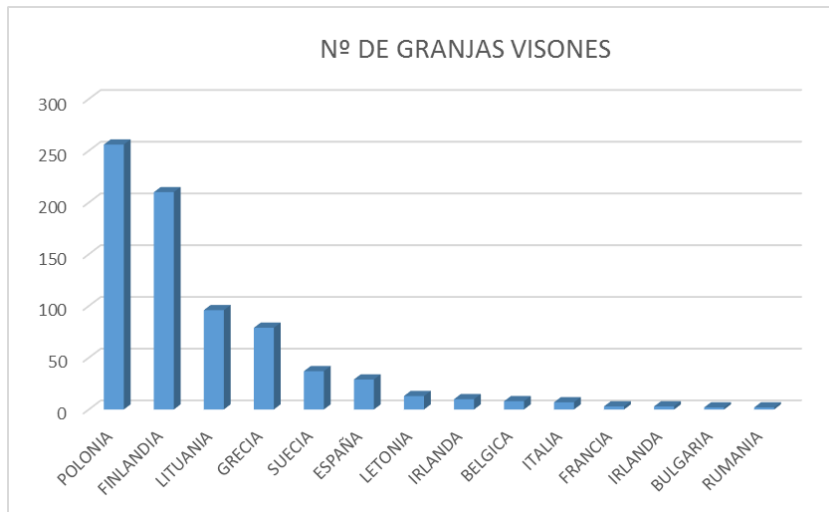


Gráfico 1. Número de granjas de visones en la Unión Europea. Datos a 17 de diciembre del 2020.

Fuente *Scientific Opinion on the monitoring of SARS-CoV-2 infection in mustelids*. *EFSA Journal* 2021;19(3):6459, 68 pp.

Los países europeos donde la cría de animales para la obtención de pieles estaba prohibida son Austria (2005), Bélgica (regiones Valonia y Bruselas, 2018), Croacia (2017), Chequia (2019), Luxemburgo (2018), Macedonia del Norte (2014), Serbia (2019), Eslovenia (2016), Suiza (2008) y El Reino Unido (2000), siendo previsible que el número de países que prohíban la cría de pieles aumente debido a los brotes de SARS-CoV-2. (3)

Tras los brotes de SARS-CoV-2 en las granjas de visones holandesas en 2020, los Países Bajos declararon un cierre anticipado de la industria (originalmente previsto para 2024) para finales de 2020. En Dinamarca, se aplicó el sacrificio masivo de granjas de visones entre septiembre y diciembre de 2020 debido a los brotes de este virus, quedando la cría de visones prohibida hasta finales de 2021. (3, 12, 17, 19, 25)

Al igual que estos países, Francia, Irlanda, Eslovaquia, Noruega, Bélgica (región de Flandes, Alemania y Bosnia y Herzegovina, han elaborado leyes para la prohibición de la cría de visones con fines peleteros con periodos transitorios hasta 2025 en algunos casos. (3)

En España, a principios de 2020, existían 37 granjas de cría de visón, localizadas fundamentalmente en Galicia. A lo largo del 2020, el número de granjas ha ido descendiendo hasta las 26, de las cuales 24 se encuentran ubicadas en Galicia, 1 en Castilla y León (Ávila) y una en la provincia de Castellón (Comunidad Valenciana). (6)

En España el número estimado de hurones mantenidos como mascotas o para la caza de conejos era de 143.000 en 2015 (5), no teniendo más datos actuales del número de estos animales en España.

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 realizaron estudios para evaluar la susceptibilidad de las diferentes especies animales a este virus. Los estudios realizados hasta la fecha indican que los hurones y los visones resultan especialmente susceptibles a la infección por el SARS-CoV-2, habiéndose constatado que la especie puede sufrir infección tanto

experimental como natural. No se dispone sin embargo de información en relación a la infección por este virus de otras especies de mustélidos. (2,3, 10)

Siguiendo el criterio de las autoridades sanitarias europeas e internacionales, todas las granjas de visones deben considerarse en riesgo de infección; por tanto, el objetivo del seguimiento de las mismas se centra en la detección temprana de la presencia del virus en las mismas. Esto incluye el seguimiento pasivo, pero también el seguimiento activo mediante pruebas periódicas. Se realizan igualmente, pruebas frecuentes al personal de las granjas y de todas las personas en contacto con los animales. Además, son analizados a intervalos semanales mediante PCR, animales seleccionados al azar (incluido animales enfermos o muertos) y animales sospechosos (muertos o con signos clínicos). Las muestras positivas de cada granja se secuencian para monitorear la evolución del virus y poder detectar la presencia de posibles mutaciones. (3, 10)

Los signos clínicos de la infección por SARS-CoV-2 en granjas de visones, a menudo no se ha visto que sean específicos (aumento de la mortalidad, signos respiratorios leves y una ligera disminución en la ingesta de alimento). La patogenia en el visón y en el hurón se asemeja a lo que se ha observado en los seres humanos. La replicación del virus ocurre principalmente en el tracto respiratorio con una afectación mínima del tracto digestivo. La duración de la excreción del virus parece estar limitada a unos pocos días. (3)

La cría de visones en Europa se realiza fundamentalmente en sistema de alojamientos abiertos y en jaulas contiguas, lo que permite un contacto cercano entre los animales y otros animales que se acercan a las instalaciones (3).

El SARS-CoV-2 se propaga de manera muy eficiente dentro de las granjas de visones una vez introducido, por contacto directo e indirecto, aumentando la posibilidad de transmisión, la alta densidad animal dentro de las granjas. En la mayoría de los casos, la introducción de la infección por SARS-CoV-2 en las granjas fue a través de personas infectadas, y es muy probable que en algunos casos, la propagación entre granjas se haya producido por la corta distancia entre muchas de ellas. (3)

Las especies de mustélidos silvestres (p. ej., martas, turones, tejones, visones silvestres) están ampliamente distribuidas en Europa. En principio, pueden acercarse a las granjas de visones y eventualmente adquirir SARS-CoV-2 de animales de granja infectados o productos animales en la granja. Sin embargo, debido a su comportamiento esquivo y solitario, a su baja densidad y al bajo número de animales cazados, existe una probabilidad muy baja de contacto con humanos y / u otros animales domésticos susceptibles al SARS-CoV-2. Por lo tanto, el riesgo de que los mustélidos silvestres se conviertan en reservorios del SRAS-CoV-2 o el riesgo de que la infección del SRAS-CoV-2 se vuelva endémica en los mustélidos silvestres en Europa es muy bajo. (3)

INFECCIÓN POR SARS-CoV-2 EN VISONES

A fecha 23 de abril de 2021 se han notificado oficialmente un total de 424 granjas positivas de visones en 12 países, 290 en Dinamarca, 69 en Holanda, 23 en Grecia, 16 en Estados Unidos, 13 en Suecia, 4 en España, 2 en Canadá, 2 en Lituania, 1 en Francia, 2 en Italia, 1 en Polonia y la última en Letonia (3, 7, 12). (Ver gráfico 2 y 3)

También se ha declarado un caso positivo a PCR de un hurón mantenido como mascota en una casa con personas positivas a COVID-19 en Eslovenia (8), y en España en un estudio llevado a cabo entre agosto y noviembre del 2020 en 71 hurones empleados para la caza del conejo en Ciudad Real, 6 de ellos fueron positivos a PCR, concluyendo que la infección natural de SAS-CoV-2 en hurones es posible cuando hay una alta circulación viral en la población humana. (9)

En la Unión Europea a través de la *Decisión de Ejecución UE 2020/2183 de la Comisión de 21 de diciembre de 2020, relativa a determinadas medidas de protección en relación con la notificación de infecciones por SARS-CoV-2 en visones y otros animales de la familia de los mustélidos y en perros mapaches*, se establece la obligatoriedad a todos los Estados miembros de notificar en los tres días siguientes a la primera confirmación en su territorio de la infección por SARS-CoV-2 en visones y otros animales de la familia de los mustélidos y en perros mapaches (*Nyctereutes procyonoides*), presentando semanalmente un informe de seguimiento si aparecieran más casos o brotes de nuevas infecciones por SARS-CoV-2 en los citados animales.

Holanda fue el primer país que notificó el primer caso de infección por SARS-CoV-2 en una granja de visones el 23 de abril de 2020, y junto con Dinamarca, han sido los países que han reportado un mayor número de granjas afectadas (69 granjas Holanda y 207 Dinamarca) (8, 12, 20-24).

Se repasa a continuación las situaciones de los diferentes países donde se han declarado brotes de SARS-CoV-2 en granjas de visones.

HOLANDA

El visón donde se detectó el SARS-CoV-2 por primera vez mostraba signos respiratorios y gastrointestinales. En la granja de visones localizada en Milheeze, en la provincia de Noord Brabant se había producido un aumento de la mortalidad. Este primer caso fue considerado de transmisión de humano a animal. (11)

El virus volvió a detectarse en una segunda granja en Beek and Donk, también en la provincia de Noord Brabant, el 25 de abril de 2020. Igualmente se encontraron signos respiratorios y un

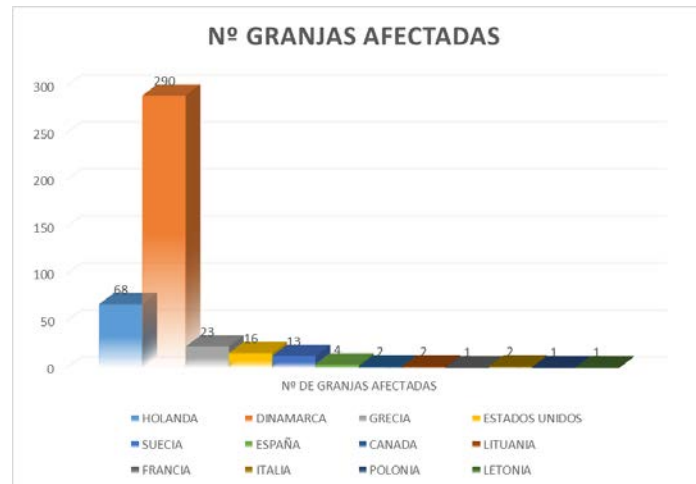


Gráfico 2: Nº de granjas positivas a SARS-CoV-2 declaradas

aumento de la mortalidad. Un trabajador y el propietario de la granja mostraron signos de COVID-19, por lo que también se consideró un caso de transmisión de humano a animal. (11).

Una vez fueron detectadas estas dos granjas afectadas, las autoridades sanitarias holandesa realizaron un estudio exhaustivo de las mismas, tomando 20 muestras de animales muertos o enfermos, 60 de animales no enfermos en intervalos de 3 semanas (serología y heces) y se realizó la caracterización de los virus detectados. Además, se tomaron muestras de polvo y aire semanalmente tanto en los establos como en los alrededores a 0, 10 y 80 metros. El personal que trabajaba en las instalaciones también fue sometido a un estudio epidemiológico y fueron caracterizados los virus SARS-CoV-2 detectados. Los gatos de las granjas también fueron motivo de estudio, realizándose virología y serología de las muestras tomadas. (12)

Mientras se estaban desarrollando estos estudios epidemiológicos, se instauraron medidas de precaución en las granjas afectadas, que incluían la obligatoriedad de comunicación de cualquier sospecha de COVID-19, la prohibición de salida de cualquier animal o estiércol y la prohibición de paso (tanto en bicicleta como andando) en una radio de 400 metros de las granjas afectadas. (13)

Los resultados obtenidos demostraron que los animales afectados presentaban severa neumonía, con PCR positivo en animales muertos o gravemente enfermos, pudiéndose detectar también el virus mediante PCR en muestras de heces. Se detectaron anticuerpos en las muestras serológicas de los visones. Sólo en alguna de las muestras ambientales de algunas naves se detectó baja carga viral. En tres de los once gatos muestreados se detectaron anticuerpos, aunque en ninguna de las muestras pudo detectarse la presencia de virus mediante PCR. (13)

Las conclusiones que pudieron obtenerse del estudio de estos dos primeros casos, fueron que la infección probablemente llevaba más de cuatro semanas en las granjas, que había una transmisión visón-visón probablemente eficiente y que no había relación entre las infecciones de las dos granjas afectadas. (13)

Las autoridades sanitarias de Holanda a 3 de junio de 2020 habían ya comunicado un total de ocho granjas afectadas. En las primeras cuatro granjas, la infección se detectó a finales de abril y principios de mayo. Tres de esas granjas tenían visones que mostraban síntomas de enfermedad, mientras que la cuarta no tenía ningún animal que estuviera enfermo, detectando el virus en ella gracias a que se instauró una vigilancia epidemiológica debido a su relación con una de las granjas afectadas. (13)

De la secuenciación genómica de los virus detectados y dado que dos de los empleados infectados lo fueron con una secuencia de SARSCoV-2 que también se encontró en los visones, las autoridades holandesas plantearon la posibilidad de que visones hubieran infectado a personas. Uno de estos empleados infectado por visones, probablemente contagió a otras dos personas en su hogar. (13)

Dada la situación en relación al SARS-CoV-2 y su infección en visones, las autoridades holandesas establecen en junio del 2020 tres métodos para la detección precoz de posibles casos en nuevas granjas (14):

- La notificación obligatoria inmediata de cualquier sospecha de posible caso de infección de una granja por SARS-Cov-2 (presencia de sintomatología respiratoria y/o aumento de la mortalidad en la granja).
- La implantación de un sistema de alerta temprana, por el cual, todos los operadores de las granjas estaban obligados semanalmente a mandar las carcasas de 3-5 animales muertos para su examen postmortem y test mediante PCR para detectar la presencia de SARS-CoV-2.
- Screening serológico de todas las granjas en mayo y en verano del 2020

En Junio el número de granjas infectadas en Holanda ascendía ya a 13 localizadas en dos provincias diferentes (Noord Brabant y Limburg), donde 5 granjas presentaban síntomas, y 8 habían sido detectadas gracias al sistema de alerta temprana implementado. La sintomatología que presentaban las granjas era meramente subclínica y solo algunos animales mostraban lesiones pulmonares en el examen postmortem. De los estudios epidemiológicos realizados en las tres primeras granjas afectadas, se pudo concluir que el virus SARS-CoV-2 podría haber circulado en las granjas desde hacía tiempo. (14)

Las autoridades holandesas de salud animal advirtieron que dado que en primavera el número de animales por granja iba a ser 5 o 6 veces mayor debido al nacimiento de las crías y que como el virus todavía circulaba en la mayoría de las granjas, lo más probable es que se produjera una segunda ola más larga que la primera, dado que en la primera solo estaban presente animales adultos y en la segunda habría un número mayor de animales que gradualmente serían susceptibles al virus, dado el descenso gradual de los anticuerpos maternos de las crías.(14)

Esta posibilidad de una segunda ola más larga, unido a las características de producción que obligarían a un mayor contacto entre el personal y los visones tras el nacimiento de las crías para vacunación, cuidados y destete, determinaban un escenario de aumento de riesgo, si además se tenía en cuenta la posibilidad de mutación del virus. Por tanto las autoridades de salud pública y de sanidad animal holandesas, estimaron la necesidad a principios de junio del 2020 de sacrificar y destruir todos los visones en las instalaciones infectadas para evitar el riesgo potencial que suponían. (14)

En julio del 2020, el número de granjas infectadas en Holanda ascendía a 24, localizadas en las dos mismas provincias anteriormente citadas. (15)

Para poder determinar y conocer mejor las vías transmisión, se pusieron en marcha investigaciones adicionales con respecto a las posibles fuentes de introducción del virus y los vínculos epidemiológicos entre las instalaciones infectadas, dado que en algunas granjas en base a la secuenciación vírica, se podía determinar la ruta de transmisión empleado-visión, pero en otras seguía sin poder determinarse. (15,16)

A primeros de septiembre, las granjas holandesas afectadas ascendían a 43, involucrando a otra provincia, Gelderland, donde una granja había resultado positiva. De estas 43, en 16 se había comunicado signos compatibles con la infección. Las 27 restantes fueron detectadas gracias al sistema de alerta temprana. Los resultados en relación a las fuentes de infección presentes en las granjas llevadas a cabo en colaboración con la Facultad de Veterinaria de Utrecht,

descartaron las posibles vías de transmisión a través de piensos, vehículos, mascotas, fauna silvestre, materiales o el aire.(17)

Paralelamente, y con el fin de limitar el aumento creciente de granjas afectadas, se reforzaron las medidas de bioseguridad en las granjas, implementando medidas tales como la obligatoriedad del uso de mascarillas y guantes en las instalaciones, los empleados no podían cambiar de compañía a menos que pasaran un periodo de espera de 10 días y el sistema de alerta temprana se reforzó dado que se comprobó muy eficaz a la hora de detectar granjas afectadas. (17)

Se comprobó que el riesgo de la población que vivía en los alrededores de las granjas infectadas no era mayor que el resto de la población dado que las muestras ambientales tomadas en los alrededores fueron negativas, así como la incidencia no era superior al resto de poblaciones, no observándose un aumento de los casos en poblaciones cercanas a las instalaciones. Además la secuencia de los virus encontrada en las granjas afectadas no se encontró en la población afectada por COVID-19 en las zonas limítrofes de las granjas. La mayoría de las secuenciaciones de los virus detectados en las granjas estaban dentro de 3 clusters, demostrando que había un reservorio en la población de visones con un modo de transmisión desconocido. (17)

Dado que el número de granjas afectadas iba incrementado y para impedir el establecimiento de un reservorio a largo plazo en la industria del visón, las autoridades holandesas establecieron la necesidad de cese de la actividad después del periodo de desollado de pieles en noviembre, por lo que el gobierno holandés empezó ya a primeros de septiembre a preparar la legislación necesaria para el cese de la actividad de las granjas de visones en todo su territorio para marzo de 2021 antes del inicio del periodo de nacimientos. (17)

En octubre ya eran 62 las granjas infectadas, siendo 37 las localizadas a través del sistema de alerta temprana que se había establecido. Dado que el número de granjas iba en aumento, las investigaciones epidemiológicas para descubrir las fuentes de virus no identificadas se intensificaron, así como las investigaciones en determinadas explotaciones. Por ejemplo en algunas granjas, las muestras recogidas mediante el sistema de alerta temprana en un momento determinado mostraron un PCR débil que no fue confirmado en las muestras oficiales. Más tarde, algunos visones en algunas de estas granjas desarrollaban síntomas clínicos. Además, los exámenes serológicos realizados en las explotaciones, mostraban algunas granjas que eran seronegativas en el momento del sacrificio, lo que sugeriría una infección reciente, mientras que en algunas otras granjas hasta el 70% de los visones fueron seropositivos a pesar del sistema de alerta temprana y notificación, lo que sugiere que es posible que la infección se haya propagado durante más tiempo de lo que se pensó en un principio. (18)

Dado que las estrictas medidas higiénico-sanitarias y procedimientos que se establecieron en las granjas de visones, las autoridades sanitarias holandesas establecieron que era poco probable que el personal actuara como transmisor del virus en las granjas, señalando además que se seguía sin encontrar indicios de propagación del virus a las poblaciones limítrofes. (18)

El total de granjas infectadas en Holanda fue de 69, aunque se sacrificaron 70, dado que una granja fue serológicamente positiva, pero las muestras tomadas para PCR fueron negativas. Las vías de transmisión de la infección siguen siendo una incógnita pese a los esfuerzos establecidos

en las investigaciones epidemiológicas llevadas a cabo. Se sigue investigando el posible papel de fauna silvestre en la transmisión del virus. (19)

En diciembre del 2020, todas las granjas restantes fueron sacrificadas y la ley que prohíbe la cría de visones en Holanda fue aprobada por el Parlamento y Senado holandeses, lo que implicó que a partir del 8 de enero del 2021 ya no se mantuviera a ningún visón en las explotaciones de los Países Bajos. (3,19)

DINAMARCA

Casi dos meses más tarde que el primer caso en Holanda, las autoridades danesas confirmaron el 15 de junio de 2020, el primer caso en su territorio en una granja en la región de Jutland (municipio de Hjørring). Los animales no presentaban síntomas y no había un aumento en la mortalidad en la granja, si no que las muestras se recogieron porque una persona en contacto con la granja había dado positivo al virus. (20)

El 19 de junio de 2020 un perro de una segunda granja afectada, resultó positivo para el SARS-CoV-2. El perro no mostraba signos clínicos. A 3 de julio del 2020, ya eran tres granjas las afectadas, estando localizadas en el mismo territorio (Jutland). (21)

En las tres granjas se decidió el sacrificio de todos los animales por el principio de precaución. De la investigación epidemiológica de las dos primeras granjas afectadas, se pudo concluir que la introducción en al menos una de las dos granjas, se originó a partir de una persona infectada. No se pudo determinar si la transmisión de virus ocurrió en ambas direcciones. Ambas granjas tenían contacto con la misma residencia de ancianos en el municipio de Hjørring. En la granja 1, los familiares del propietario trabajaban en la residencia de ancianos y toda su familia fue positiva a SARS-CoV-2. (21)

En la granja 2, un pariente del propietario también trabajaba en esa misma residencia de ancianos. El propietario, sus parientes y perro dieron positivo por COVID-19. En la residencia de ancianos, 43 personas, entre personal y residentes fueron diagnosticadas de COVID-19. (21)

En la granja 1, los análisis de genoma completo viral, muestran algunas mutaciones en los genes del virus en visones, que se pueden encontrar también en miembros de la familia del propietario de la granja, en varias personas relacionadas con la residencia de ancianos y en personas de la misma zona, pero sin contacto con la granja de visones o el hogar de ancianos, por lo que según el genotipo, todos parecen estar relacionados con la misma cadena de infección. Análisis moleculares en la segunda granja, mostraron que esta granja era parte de la misma cadena de transmisión que la primera. (21)

Con estos datos las autoridades danesas decidieron establecer un screening para detección del virus en granjas de visones, testando 125 granjas, lo que suponía un 10% de las granjas totales del país, recogiendo muestras de sangre para detección de anticuerpos e hisopos traqueales para la detección del virus mediante PCR a 30 animales de cada granja. (21)

El 24 de agosto del 2020 las autoridades Danesas confirmaron que ya eran cuatro las granjas afectadas, todas ellas localizadas en la región de Jutland en dos municipios (Hjørring y

Frederikshavn), siendo diagnosticada la cuarta gracias a los sistemas de detección implantados en las granjas. (21)

El 20 de julio del 2020 las autoridades danesas cambiaron el enfoque respecto al sacrificio de las granjas afectadas. En un principio, todos los visones de las tres primeras granjas fueron sacrificados, sin embargo, posteriormente se estimó que el riesgo de introducción del virus a la población humana era muy bajo, por lo que todas las granjas sospechosas de infección se sometieron a control oficial con restricciones que incluían limitaciones estrictas en el movimiento de animales. Así mismo se estableció la obligatoriedad de que cada granja debía de tomar muestras (hisopos faríngeos de 5 animales muertos, preferiblemente adultos) cada tres semanas hasta el periodo de sacrificio para obtención de las pieles, que sería entorno a noviembre del 2020, pasado el cual, se evaluaría las medidas en función de la evolución de las infecciones en las granjas. (21)

Con este sistema, 925 granjas aportaron muestras, siendo todas negativas (22). En la segunda tanda de muestras, tres semanas más tarde, 5 granjas fueron positivas de las 1011 granjas testadas, confirmándose posteriormente dos de estas granjas. En la tercera tanda de muestras, tres semanas más tarde, 971 granjas fueron testadas donde 11 granjas fueron positivas, confirmándose posteriormente la infección en al menos 8 de ellas. (23)

A 28 de septiembre eran ya 27 granjas las infectadas en Dinamarca, todas ellas localizadas en los dos mismos municipios iniciales de la región de Jutland. (23)

Para intentar esclarecer la relación epidemiológica que había ente los diferentes brotes se tomaron muestras de los vehículos, alimento y ropas de los trabajadores, para determinar las posibles rutas de transmisión del virus, pero todas estas muestras fueron negativas. (23)

Dada la situación epidemiológica, se intensificaron las medidas, aumentando la frecuencia de muestreo que pasó a ser de dos semanas, de todos los visones muertos en los principales municipios afectados. La cuarta granja afectada y que no fue sacrificada por las medidas adoptadas, ingresó en el programa de pruebas en octubre para verificar que la infección no estaba activa. (23)

A 9 de octubre de 2020 el número de granjas afectadas ascendía a 94, afectando ya a 9 municipios de la región de Jutland, por lo que las autoridades danesas implementaron medidas más radicales dado que las medidas que se habían tomado hasta ahora, se vieron insuficientes para detener las infecciones. Se volvió a establecer como medida obligatoria, el sacrificio de todos los visones de granjas afectadas, así como la de todos los visones de granjas que se encontraran en un radio de 7.8 km de una granja infectada. Esta nueva medida afectaba a más de 200 granjas del país. Estas medidas fueron complementadas con otras medidas higiénicas sanitarias así como por toma de muestras para intentar esclarecer las posibles rutas de transmisión. Se tomaron de septiembre a diciembre del 2020, muestras de animales cazados o muertos en las inmediaciones de las granjas (visones, martas, mapaches, tejones y gatos silvestres). Con los datos obtenidos a ese momento, la única vía de infección demostrada era el contacto humano. (24)

El 4 de noviembre del 2020 las autoridades danesas comunicaban que eran 207 las granjas afectadas en su territorio, encontrándose mutaciones nuevas y únicas en las variantes del SARS-

CoV-2 en la población de visones y en los humanos que vivían en los alrededores, teniendo alguna de estas mutaciones una respuesta reducida a los anticuerpos, lo que podría afectar a la eficacia de las posibles vacunas. (25).

Las cepas de SARS-CoV-2 asociadas al visón, caracterizadas por el cambio de proteína de pico Y453F, se observaron inicialmente en visones y humanos en junio del 2020. Casi todas las granjas de visones infectadas fueron infectadas por cepas variantes asociadas al visón y hasta ahora se han identificado 5 grupos de cepas variantes asociadas al visón, que se propagaron a la población humana. (3)

Estos hallazgos forzaron al gobierno danés a anunciar que todos los visones serían sacrificados, incluidos los animales reproductores. Se calcula que esta medida afectó a unos 12 millones de visones, paralizando durante al menos este año 2021, la explotación de visones en Dinamarca. (3, 25)

Las medidas aplicadas permitieron que a finales del 2020, las autoridades sanitarias danesas establecieran que las variantes relacionadas con el visón ya no circulaban en humanos, al haberse ya detectado nuevos casos en humanos. (3)

GRECIA

A fecha del 15 de abril del 2021 se ha detectado el virus SARS-CoV-2 en 23 granjas, de las aproximadamente 91 granjas presentes en este país (3, 8)

El 13 de noviembre, se confirmó el primer caso de SARS-CoV-2 en una granja de visones situada en el norte del país, tras la sospecha del veterinario local por la presencia de síntomas respiratorios, reducción de la ingesta de alimento y aumento de la mortalidad. Como medida de precaución se decidió sacrificar a todos los animales de la granja afectada, estableciéndose además una zona de control de un radio de 10 km alrededor de la granja, ubicándose dentro del mismo a casi 40 granjas de visones. Se implementaron restricciones de movimiento y estrictas medidas de bioseguridad en la citada zona de control. La investigación epidemiológica y la secuenciación del genoma del virus de animales y humanos identificaron como origen del virus a dos miembros de la familia que trabajaban en la granja, que dieron positivo al SARS-CoV-2. Al mismo tiempo, se decidió hacer la prueba de SRAS-CoV-2 a todas las personas en contacto con las 91 granjas de visones presentes en Grecia y repetir el procedimiento de prueba al menos cada 7 días hasta la vacunación de la población humana en contacto directo con visones (personal de la granja, propietarios y veterinarios). El primer ciclo se completó el 13 de noviembre de 2020 y las pruebas aún continúan. Entre el 13 de noviembre y el 3 de diciembre, se detectaron 11 brotes adicionales de visones positivos a SARS-CoV-2 en granjas de visones. (3,8)

Con la información disponible hasta el momento, todo indica que las infecciones en las granjas son debidas, en su mayoría, a una transmisión de persona a animal, donde se ha confirmado la presencia de SARS-CoV-2 hasta el 3 de diciembre. (3,8)

Tras la confirmación de los 11 brotes, se decidió dejar de sacrificar los animales de granjas positivas, implementándose estrictas medidas de bioseguridad (uso obligatorio de equipo de protección personal) y restricciones de movimiento en todas las granjas de visones (no solo en

las infectadas). Desde el 3 de diciembre de 2020 hasta el 8 de enero de 2021, se confirmó la presencia de SARS-CoV-2 en otras nueve granjas. En cuatro de esas granjas, se observó un aumento de la morbilidad y la mortalidad. Todas las pieles sin tratar secas permanecieron almacenadas durante al menos 4 semanas a la temperatura ambiente más alta posible. Alrededor de 400.000 animales reproductores se mantienen actualmente en granjas griegas. La posible circulación de SARS-CoV-2 en la población reproductora continúa siendo monitoreada mediante repetidos exámenes clínicos y de laboratorio. (3,8)

ESTADOS UNIDOS

Las granjas de visones son relativamente comunes en Estados Unidos y la mayoría son pequeñas granjas familiares. (26). El 17 de agosto de 2020 se confirmaron las 2 primeras granjas de visón americano positivas en Estados Unidos, en el estado de Utah. Posteriormente se confirmaron brotes de SARS-CoV-2 en otras 10 granjas en Utah, una en Michigan, dos en Wisconsin y una en Oregon. (25, 7). En total y a fecha de hoy, se han declarado un total de 16 granjas en los Estados Unidos.

SUECIA

Suecia dispone de unas 35 granjas de visones americanos en su territorio. (3)

A principios de octubre de 2020 y como consecuencia de la supuesta ausencia de brotes en las granjas suecas, se inició un plan de vigilancia activa voluntario basado en el muestreo de hasta cinco visones muertos por granja por semana. Entre mediados de octubre y mediados de noviembre, se analizaron 74 visones muertos, resultando 13 granjas positivas a SARS-CoV-2, todas ellas localizadas en la parte sureste del país. Ninguna de las granjas positivas había reportado un aumento de la morbilidad o mortalidad antes de la prueba positiva pero, retrospectivamente, se pudo observar un ligero aumento en la mortalidad diaria en los registros de varias de las granjas. Se impusieron restricciones de movimiento y estrictas medidas de bioseguridad en todas las granjas de visones en Suecia después de estos hallazgos, pero ninguna de las granjas afectadas fue sacrificada. (3, 8)

Según la evaluación realizada, el sacrificio de las granjas afectadas como parte de las medidas de control de enfermedades no aceleraría el proceso de reducción del número de animales susceptibles dado que el brote se originó cuando se iba a producir el sacrificio de los animales para la obtención de las pieles, y por lo tanto, no contribuiría a una reducción significativa del riesgo de una mayor propagación de la enfermedad. (3)

La obtención de las pieles se llevó a cabo desde mediados de noviembre hasta principios de diciembre, bajo estrictas recomendaciones de bioseguridad, para prevenir la transmisión del SARS-CoV-2 de visón a humano. Después del sacrificio de los animales para la obtención de las pieles, hizo que en Suecia quedaran aproximadamente, 90.000 animales reproductores que se controlan mediante serología en animales vivos, así como mediante PCR en animales encontrados muertos en las granjas. La secuenciación de los virus de seres humanos y visones de las mismas granjas sugieren una transmisión de humano a visón y/o visón a humano. (3)

ESPAÑA

En España se han detectado cuatro granjas positivas. Hay en la actualidad, 26 granjas de cría de visón americano activas y en producción de las cuales 24 se encuentran en la Comunidad Autónoma de Galicia, 1 en Castilla y León (Ávila) y 1 en la Comunidad Valenciana (Castellón). (28, 31) (Ver mapa 1)

La primera granja afectada se detectó en julio del 2020 tras un brote de COVID-19 en personas que convivían en la misma vivienda, alguna de las cuales trabajaba en la granja de visones americanos en el municipio de Puebla de Valverde, en la provincia de Teruel. En la citada granja no se observaron sintomatología clínica ni aumento de la mortalidad en visones. Los resultados virológicos obtenidos tras la toma de muestras realizada cada dos semanas, permitieron confirmar la existencia de circulación de SARS-CoV-2 entre los animales de la granja, obteniendo un 86,67% de los animales positivos en el último muestreo (7 de julio del 2020). (29)



Mapa 1: localización de las cuatro granjas positivas a SARS-CoV-2 declaradas en España hasta la fecha.

La segunda granja afectada en España estaba situada en el municipio de Baña, en la provincia de A Coruña, y fue localizada gracias al Programa de Prevención, Vigilancia y Control de SARS-CoV-2 en granjas de visón americano elaborado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, en colaboración con el Ministerio de Sanidad. Este programa se compone de un sistema de vigilancia pasiva, mediante la toma de muestras en caso de sospecha clínica o epidemiológica tanto en los animales de la granja como en los trabajadores de las mismas, y un sistema de vigilancia activo, a partir del cual se procede a la toma de muestras cada dos semanas en todas las granjas de visón americano en España similar al implantado en otros países europeos. Además, se implementó una vigilancia activa complementaria en el momento del sacrificio durante el periodo de obtención de pieles, sistema que permitió detectar esta segunda granja en España. El posible origen de la infección se ha considerado como el más factible, la introducción en la granja a partir de dos trabajadores que aun siendo PCR negativos, fueron serológicamente positivos. (30)

Los estudios de secuenciación molecular realizados en el Instituto de Salud Carlos III, han permitido descartar la presencia de las mutaciones de riesgo descritas en las granjas en Dinamarca, descartándose también su relación con las cepas británicas, brasileñas y sudafricana. (30)

La tercera granja afectada situada en el municipio de Navatgordo, en la provincia de Ávila, se detectó igualmente, como consecuencia de la presencia de personal positivo a COVID-19 y las

medidas de vigilancia aplicadas. Se ha realizado nuevamente estudios de secuenciación molecular para descartar la presencia de mutaciones. (32)

En las tres granjas, las autoridades sanitarias competentes decidieron el sacrificio de los animales de la granja con posterior destrucción de los cadáveres, limpieza y desinfección de las instalaciones. (29, 30, 32).

En marzo del 2021 se comunicó la última granja de visones afectada hasta la fecha, en el municipio de Santiago de Compostela. Los animales de la granja afectada no mostraron en ningún momento signos clínicos ni mortalidades anormales que hicieran sospechar de la infección, habiendo sido posible la detección del virus como consecuencia de la vigilancia establecida en España en este tipo de granjas por medio del Programa de Prevención, Vigilancia y Control de SARS-CoV-2 en granjas de visón americano, elaborado por el MAPA en colaboración con el Ministerio de Sanidad (CCAES) y las CCAA. (33) Se han procedido a la inmediata inmovilización de la granja tras la comunicación de los resultados laboratoriales, con restricción de movimientos de personas, de animales y de sus productos. Así mismo, se han reforzado las medidas de higiene y bioseguridad, tanto en las instalaciones y en el manejo de los animales como en el personal, quedando la granja sometida a un proceso de monitorización y seguimiento clínico de los animales, con toma de muestras seriadas, tal y como establece el Programa de Prevención, Vigilancia y Control de SARS-CoV-2 en granjas de visón americano, elaborado por el MAPA en colaboración con el Ministerio de Sanidad (CCAES). (33)

Se mantiene bajo estudio el posible origen de la infección, aunque cabe la posibilidad de un origen humano, ya que se disponen de resultados positivos de los dos propietarios de la explotación. (33)

CANADÁ

Hasta la fecha de este informe se ha detectado SARS-CoV-2 en dos granjas de visones en Canadá. El 8 de diciembre, se confirmó el SARS-CoV-2 en una granja de visones, donde el 3 de diciembre, a los trabajadores de la granja se les diagnosticó COVID-19 positivo. El 4 de diciembre se realizó el muestreo a los animales, los cuales no presentaban ningún signo de infección, pero se observó un aumento de la mortalidad (1%) en los días posteriores al muestreo. (3, 8)

El 23 de diciembre, se confirmó un segundo brote en una granja de visones tras la toma de muestras ya que los animales habían mostrado signos clínicos de diarrea y aumento de la mortalidad (3%). Las pruebas iniciales no han revelado evidencia de infección humana por SARS-CoV-2 en las personas en contacto con la granja, estando el origen del brote bajo investigación. En ambas granjas, los animales fueron sacrificados. (3, 8)

LITUANIA

Se ha confirmado la presencia del virus SAR-CoV-2 en dos granjas de visones en Lituania. El primer brote se detectó en noviembre del 2020 en una granja como consecuencia del aumento en la mortalidad, por lo que se procedió a la toma de muestras de 10 animales muertos, detectándose el virus mediante PCR. (3, 8)

Según la investigación epidemiológica llevada a cabo por las autoridades sanitarias del país, la introducción del virus pudo deberse a través de cinco trabajadores que dieron positivo a la presencia del virus. (3, 8)

El 30 de diciembre de 2020 fue detectada una segunda granja como consecuencia de la detección de varios trabajadores positivos, por lo que se tomaron muestras de animales muertos de la citada granja. (3, 8)

FRANCIA

El 20 de noviembre una de las cuatro granjas de visones en Francia fue positiva al virus tras la vigilancia pasiva establecida como medida de precaución. No se detectó ninguna sintomatología en los animales de la granja afectada. Las otras tres granjas fueron negativas. Se realizó el sacrificio sanitario de la granja afectada. (3,8).

ITALIA

El 10 de agosto de 2020 se confirmó la primera y única granja de visones positiva hasta la fecha, tras la detección de un positivo entre los trabajadores de la granja. (3, 8)

Se tomaron muestras de 20 visones muertos, obteniéndose un resultado débilmente positivo sin ningún hallazgo anatomopatológico en los animales. Todos los animales de la granja se encontraban en buenas condiciones de salud sin sospechar signos de infección. Tras estos resultados, se llevó a cabo una vigilancia en toda la explotación, que comprendió dos inspecciones clínicas semanales, dos muestreos semanales de 30 hisopos orofaríngeos y fecales y pruebas virológicas de todos los animales muertos. En total, se realizaron 1.124 pruebas, lo que permitió identificar otro resultado positivo débil a PCR de un frotis fecal el 10 de octubre de 2020. En ambas muestras positivas, el material genético fue insuficiente para realizar el análisis genético del virus. El 6 de noviembre de 2020, se confirmó un tercer caso débilmente positivo de la misma granja en un frotis fecal muestreado en un cobertizo diferente al que dio el resultado positivo anterior. En esta ocasión nuevamente, no se observaron signos clínicos de infección ni mortalidad anormal. (3, 8)

Tras este nuevo positivo, se realizó el sacrificio de los animales de la granja afectada, y desde el gobierno italiano se promovió una ley que como medida cautelar establecía la prohibición de las actividades de cría en todo el territorio hasta finales de febrero de 2021, proporcionando únicamente el mantenimiento de las granjas sin ninguna actividad reproductiva. Esta ley estableció igualmente la prohibición de la introducción de nuevos animales en las granjas de visones y la activación de una vigilancia mejorada en las granjas de visones italianas basada en controles clínicos, pruebas de diagnóstico (serológicas y virológicas) semanales y la aplicación de estrictas medidas de bioseguridad. (3)

En febrero de 2021 estaba previsto la realización de una evaluación de las actividades de vigilancia realizadas, así como en base a la evolución de la situación epidemiológica tanto en humanos como en animales, la decisión de continuar con las restricciones o reiniciar la actividad de cría. (3)

El 22 de marzo del 2020 se declaró afectada una granja en Italia. En esta ocasión se obtuvieron resultado positivo en prueba de detección de anticuerpos (neutralización viral) en 20 animales en una explotación de 3.400 animales aproximadamente. El origen de la infección se ha producido a través de trabajadores infectados. (8)

POLONIA

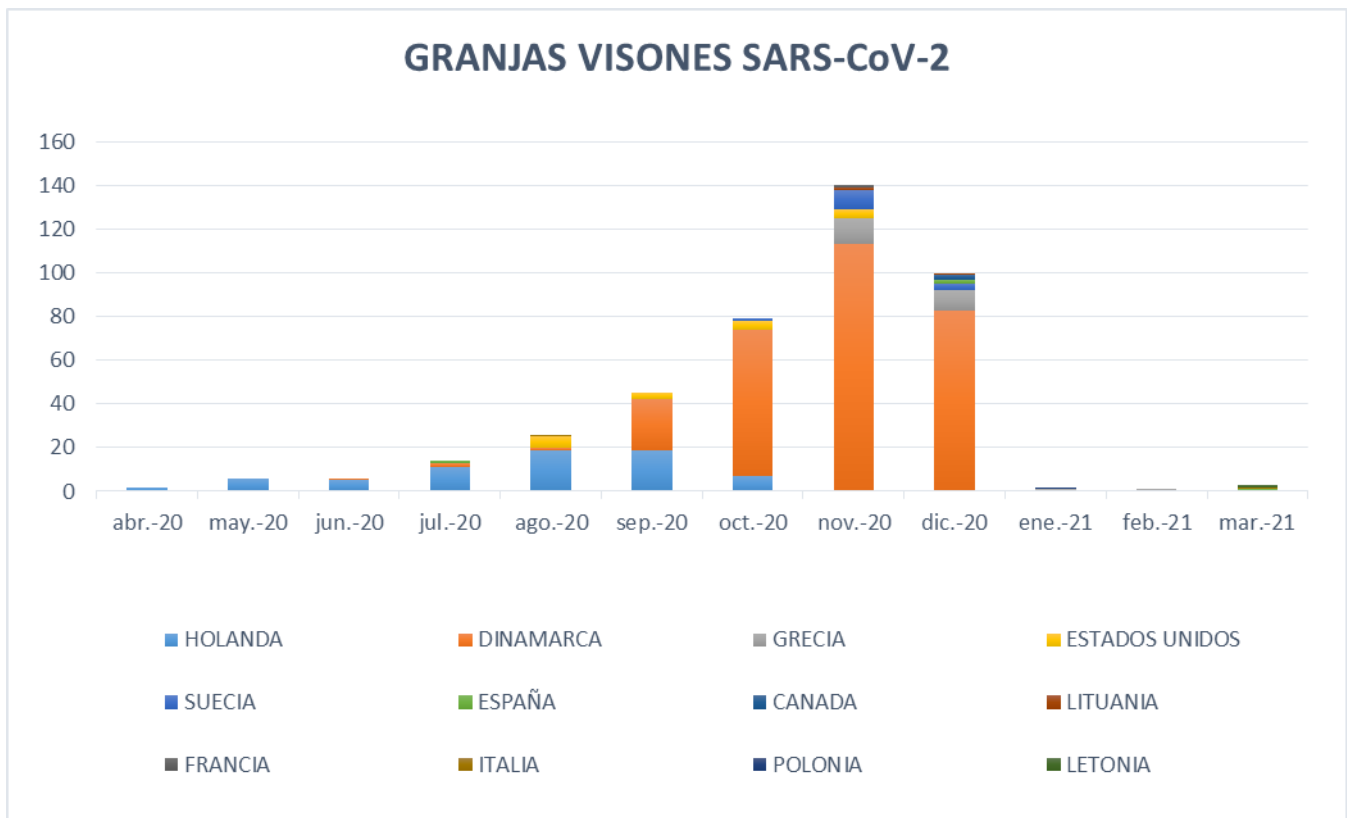
Teniendo en cuenta los informes de infecciones por SARS-CoV-2 en visones en otros países europeos y la alta incidencia de infecciones humanas por SARS-CoV-2 en Polonia, se realizó un muestreo privado no oficial en una granja ubicada en el norte de Polonia. El 17 de noviembre se tomaron 91 muestras de frotis de garganta de visones sacrificados, obteniéndose una prevalencia en la presencia del 16,5% (8,4-28,6%). (3)

Tras estos resultados se tomaron muestras por las autoridades sanitarias que no mostraron la presencia de material genético ni anticuerpos en los animales muestreados, lo que produjo que se desmintiera por parte de las autoridades sanitarias polacas la primera confirmación de SARS-CoV-2 en una granja de visones publicados por la Universidad Médica de Gdansk. (3)

El 30 de enero de 2021 las autoridades sanitarias polacas comunicaron a la OIE la primera granja confirmada por la presencia de SARS-Cov-2 como consecuencia de la vigilancia activa establecida en el país, tas la confirmación de cuatro animales positivos. (3, 8)

LETONIA

El 16 de marzo del 2021, las autoridades letonas comunicaron la primera granja de visones afectada dentro de sus fronteras. Se sospecha que la introducción del virus ha sido a través d personal infectado. No se han observado signos clínicos en la explotación afectada. (8)



Gráfica 3: Evolución temporal de las granjas de visones declaradas positivas a SARS-CoV-2

INFECCIÓN POR SARS-CoV-2 EN MUSTELIDOS SILVESTRES

Las autoridades sanitarias estadounidenses han establecido una búsqueda activa de animales salvajes para detectar la posible presencia del virus en estos animales, y así establecer posibles nexos epidemiológicos y conocer la presencia del SARS-CoV-2 en la fauna salvaje. (26, 7)

Entre el 22 y el 30 de agosto de 2020 se colocaron trampas fuera de las naves y vallas de las instalaciones de las granjas positivas en un radio de 3,5 km. Se capturaron 78 roedores, 11 visones americanos presuntamente fugitivos (*Neovison vison*), 2 visones americanos presuntamente salvajes, 5 mapaches (*Procyon lotor*) y 6 mofetas rayadas (*Mephitis mephitis*). Las muestras de suero de los 11 visones presuntamente fugitivos, dieron positivo en anticuerpos contra el SARS-CoV-2. Ningún otro animal tuvo una respuesta de anticuerpos detectable. De los visones escapados positivos para anticuerpos, 3 también fueron positivos a PCR. (26)

Aunque no se encontró evidencia en este caso del establecimiento de SARS-CoV-2 en la vida silvestre, el descubrimiento del visón escapado con la oportunidad de dispersarse e interactuar con la vida silvestre susceptible, hizo que se mantuviera este sistema de vigilancia y 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 en el primer animal salvaje nativo confirmado. La secuencia del genoma viral obtenida de la muestra de visón salvaje, era indistinguible de las obtenidas del visón de granja. (27, 7)

Actualmente no hay evidencia de que el SARS-CoV-2 esté circulando o se haya establecido en las poblaciones silvestres que rodean las granjas de visones americanas infectadas. Se han tomado muestras de varias muestras de animales silvestres, pero todas los demás han dado negativo hasta la fecha. (27)

En abril del 2021 se informó de la detección del virus SARS-CoV-2 mediante PCR en dos ejemplares machos de visones salvajes capturados en el marco del programa de eliminación de especies invasoras en los ríos Palancia y Mijares (Castellón). (34)

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 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. (35)

Por tanto, hasta la actualidad, el único mustélido silvestre reportado con infección natural por SARS-CoV-2 es el visón de Estados Unidos del estado de Utah.

VARIANTES DEL VIRUS SARS-CoV-2 ASOCIADAS A MUSTELIDOS

La mutaciones encontradas tras el análisis genético de virus encontrados en visones, supuso un cambio estratégico en la lucha epidemiológica frente a este virus.

Las cepas de los Países Bajos y Dinamarca no estaban estrechamente relacionadas, lo que excluye un vínculo directo entre las granjas de los dos países afectados. Sin embargo, en ambos países, las cepas de SARS-CoV-2 relacionadas con las granjas de visones se dividen en algunos grupos separados, lo que sugiere varias introducciones de humanos al visón, seguidas de cadenas de transmisión de una granja a otra. La mutación Y453F en el dominio de unión al receptor (RBD) de la proteína espiga, sugerida como una adaptación del virus al visón, se ha observado en muchas de las cepas del SARS-CoV-2 en ambos países. Esta mutación también se ha observado en cepas de SARS-CoV-2 asociadas con visones en Grecia y Suecia. Sin embargo, el Y453F también se ha observado en casos humanos no relacionados con el visón en países como Sudáfrica, Bielorrusia, Rusia y Suiza. (3, 36)

En septiembre de 2020 en el norte de Dinamarca, se detectó una variante a la que se le denominó "Cluster o grupo 5" en cinco granjas de visones y en 12 casos humanos. Esta variante se caracterizaba porque presentaba cuatro mutaciones (Y453F, I692V, M1229I, S1147L) y una deleción de dos aminoácidos en la proteína S o Spike. (3,36)

Dado que la proteína S tiene un papel importante en la interacción entre el virus y la célula, se planteó la hipótesis de que la variante “Cluster o Grupo 5” pudiese afectar a la respuesta inmune, a la probabilidad de reinfección y a la eficiencia de las vacunas en desarrollo, pudiendo tener una mayor afinidad de unión al receptor de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2) humana, puerta de entrada del virus a las células. (3,36)

La información de la que actualmente se dispone es escasa pero tras la aparición de esta variante, se evidenció la importancia del monitoreo de las características genéticas de los virus SARS-CoV-2 presentes en las granjas afectadas para evaluar su progresión, dado que todo apunta a que el modelo es un modelo adecuado para la evolución de este virus, y así comprobar y detectar que variantes suponen un riesgo para la salud pública, tal y como era la variante “Cluster o Grupo 5” que actualmente y gracias a las medidas tomadas no se encuentra circulando en la actualidad.

CONCLUSIONES

1. Los estudios realizados hasta la fecha indican que los hurones y los visones resultan especialmente susceptibles a la infección por el SARS-CoV-2, habiéndose constatado que ambas especies pueden sufrir infección tanto experimental como natural. No se dispone sin embargo de información en relación a la infección por este virus de otras especies de mustélidos.
2. En Europa han sido reportados varios casos de hurones infectados de forma natural por el SARS-CoV-2, por lo que es necesario una especial vigilancia en esta especie, que en nuestra región es tratada en muchos casos como animal de compañía.
3. El número de granjas de visones en la UE ha disminuido de forma importante tras los casos de granjas afectadas en los principales países productores europeos, y que incluso ha supuesto el cierre de este tipo de producción en países como Dinamarca y Holanda. En la actualidad las granjas de visones en la UE se encuentran ubicadas en Finlandia, Polonia, Lituania y Grecia principalmente.
4. Dado el sistema de cría de visones que permite el contacto estrecho con otros animales tanto de la misma granja como otros animales que pudieran acercarse a las instalaciones, la entrada de este virus a una granja, supone un riesgo importante de propagación del virus.
5. La detección de las granjas afectadas se ha llevado a cabo mediante la combinación de diferentes estrategias de vigilancia que han incluido la vigilancia activa y pasiva, así como el estudio del vínculo epidemiológico con personas en contacto con las granjas afectadas.

6. En la mayoría de los casos, la probable introducción de la infección por SARS-CoV-2 en granjas de visones se sospecha que ha sido a través de personas infectadas. Se ha podido comprobar la transmisión visón-visón, visón-humano y visón gato. (*Imagen 1*)

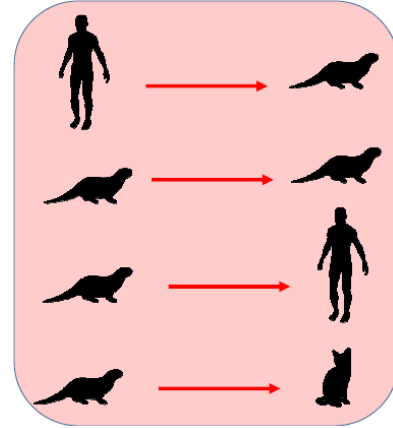


Imagen 1: rutas de transmisión del SARS-COV-2 en relación con los visones

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. Infection with SARS-CoV-2 in animals. OIE Technical Factsheet. Last updated in January 2021. OIE. https://www.oie.int/fileadmin/Home/MM/EN_Factsheet_SARS-CoV-2.pdf
3. 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/645>
4. Manes C, Gollakner R, Capua I. Could Mustelids spur COVID-19 into a panzootic? Vet Ital. 2020 Dec 31;56(2):65-66. doi: 10.12834/VetIt.2375.13627.1. Epub 2020 Sep 9. PMID: 32909703. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2020.596391/full>
5. Análisis y caracterización del sector de los animales de compañía - Informe de Resultados - 30 de Noviembre de 2015. https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/20160222_informeestudioparapublicar_tcm30-104720.pdf
6. Vigilancia Epidemiológica realizada frente a la detección de SARS-CoV-2 en explotaciones de visón americano en España. Informe de resultados año 2020 (26/02/2021). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/informevigilanciasars-cov-22020_tcm30-560440.pdf
7. SARS-Cov-2 AND Mink. One Health Partners Monthly COVID-19 WEBINAR. March 16, April 20, 2021. CDC.
8. Events in animals. COVID Portal OIE. <https://www.oie.int/en/scientific-expertise/specific-information-and-recommendations/questions-and-answers-on-2019novel-coronavirus/events-in-animals/>.
9. Natural SARS-CoV-2 infection in kept ferrets, Spain. Christian Gortázar, Sandra Barroso-Arévalo, Elisa Ferreras-Colino, Julio Isla, Gabriela de la Fuente, Belén Rivera, Lucas Domínguez, José de la Fuente, José M. Sánchez-Vizcaíno. bioRxiv 2021.01.14.426652; doi: <https://doi.org/10.1101/2021.01.14.426652>
10. 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
11. Letter to Director General OIE of Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality. 26 April 2020. Events in animals. COVID Portal OIE. <https://www.oie.int/en/scientific-expertise/specific-information-and-recommendations/questions-and-answers-on-2019novel-coronavirus/events-in-animals/>
12. SARS-CoV-2 infections of mink in three Netherlands. Christianne Brusckhe. 15.05.2020. Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality. Events in animals. COVID Portal OIE. <https://www.oie.int/en/scientific-expertise/specific-information-and-recommendations/questions-and-answers-on-2019novel-coronavirus/events-in-animals/>
13. Advice regarding OMT-Z on minks and SARS-CoV-2. 03 June 2020. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. Events in animals. COVID Portal OIE. <https://www.oie.int/en/scientific-expertise/specific-information-and-recommendations/questions-and-answers-on-2019novel-coronavirus/events-in-animals/>
14. Letter to Director General OIE. Update SARS-CoV-2 infections in mink in The Netherlands. 09 June 2020. Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality. Events in animals. COVID Portal OIE. <https://www.oie.int/en/scientific-expertise/specific-information-and-recommendations/questions-and-answers-on-2019novel-coronavirus/events-in-animals/>
15. Letter to Director General OIE. Update situation respect to SARS-CoV-2 infections in mink in The Netherlands. 16 July 2020. Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality. Events in animals. COVID Portal OIE. <https://www.oie.int/en/scientific-expertise/specific-information-and-recommendations/questions-and-answers-on-2019novel-coronavirus/events-in-animals/>
16. Letter to Director General OIE. Update situation respect to SARS-CoV-2 infections in mink in The Netherlands. 12 August 2020. Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality. Events in animals. COVID

- Portal OIE. <https://www.oie.int/en/scientific-expertise/specific-information-and-recommendations/questions-and-answers-on-2019novel-coronavirus/events-in-animals/>
17. Letter to Director General OIE. Update SARS-CoV-2 in mink in The Netherlands. 1 September 2020. Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality. Events in animals. COVID Portal OIE. <https://www.oie.int/en/scientific-expertise/specific-information-and-recommendations/questions-and-answers-on-2019novel-coronavirus/events-in-animals/>
 18. Letter to Director General OIE. Update situation with respect to SARS-CoV-2 infections in mink in The Netherlands. 6 October 2020. Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality. Events in animals. COVID Portal OIE. <https://www.oie.int/en/scientific-expertise/specific-information-and-recommendations/questions-and-answers-on-2019novel-coronavirus/events-in-animals/>
 19. Letter to Director General OIE. Update situation with regard to SARS-CoV-2 infections in mink in The Netherlands. 6 January 2021. Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality. Events in animals. COVID Portal OIE. <https://www.oie.int/en/scientific-expertise/specific-information-and-recommendations/questions-and-answers-on-2019novel-coronavirus/events-in-animals/>
 20. Letter to OIE. 17 June 2020. Ministry of Environment and Food of Denmark. Case No 2020-14-24-00567. <https://www.oie.int/en/scientific-expertise/specific-information-and-recommendations/questions-and-answers-on-2019novel-coronavirus/events-in-animals/>
 21. Letter to OIE. Update 1 on the COVID-19 situation in Denmark. 03 July 2020. Ministry of Environment and Food of Denmark. File 2020-14-24-00567. <https://www.oie.int/en/scientific-expertise/specific-information-and-recommendations/questions-and-answers-on-2019novel-coronavirus/events-in-animals/>
 22. Letter to OIE. Update 3 on the COVID-19 situation in Denmark. 24 August 2020. Ministry of Environment and Food of Denmark. File 2020-14-24-00567. <https://www.oie.int/en/scientific-expertise/specific-information-and-recommendations/questions-and-answers-on-2019novel-coronavirus/events-in-animals/>
 23. Letter to OIE. Update 4 on the COVID-19 situation in Denmark. 01 October 2020. Ministry of Environment and Food of Denmark. File 2020-14-24-00567. <https://www.oie.int/en/scientific-expertise/specific-information-and-recommendations/questions-and-answers-on-2019novel-coronavirus/events-in-animals/>
 24. Letter to OIE. Update 5 on the COVID-19 situation in Denmark. 16 October 2020. Ministry of Environment and Food of Denmark. File 2020-14-24-00567. <https://www.oie.int/en/scientific-expertise/specific-information-and-recommendations/questions-and-answers-on-2019novel-coronavirus/events-in-animals/>
 25. USDA. Animal and Plant Health Inspection Service. US Department of Agriculture. https://www.aphis.usda.gov/aphis/ourfocus/animalhealth/sa_one_health/sars-cov-2-animals-us
 26. 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. https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/27/3/20-4444_article
 27. CORONAVIRUS DISEASE 2019 UPDATE (536): ANIMAL, USA (UTAH) WILD MINK, FIRST CASE. Archive Number: 20201213.8015608. <https://promedmail.org/promed-post/?id=8015608>
 28. Vigilancia Epidemiológica realizada frente a la detección de SARS-CoV-2 en explotaciones de visón americano en España. Informe de resultados año 2020. (26/02/2021). https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/informevigilanciasars-cov-22020_tcm30-560440.pdf
 29. Informe sobre granja de visones americanos positiva a SARS-CoV-2 en España (16/07/2020). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Dirección General de Sanidad de la Producción Agraria. https://www.oie.int/fileadmin/Home/MM/Informe_visones_OIE_16.07.20_.pdf
 30. Se confirma la presencia de SARS-CoV-2 en una granja de visón americano en A Coruña (21/01/2021). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Dirección General de Sanidad de la Producción Agraria. https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/notavisonesgalicia_tcm30-556239.pdf
 31. Programa de Prevención, Vigilancia y Control de SARS-CoV-2 en Granjas de Visón Americano en España. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Dirección General de Sanidad de la Producción Agraria. https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/programaprevencionvigilanciaycontrolsars-cov-2engranjasdevison_tcm30-556241.pdf
 32. Se confirma un nuevo caso de infección por SARS-CoV-2 en una granja de visón americano (25/01/2021). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Dirección General de Sanidad de la Producción Agraria.

- <https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/sanidad-animal/enfermedades/Infeccion-SARS-CoV-2.aspx>
33. Se confirma la presencia de sars-cov-2 en una granja de visón americano en A Coruña. (17/03/2021).
https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/nota-detecciondesars-cov-2enexplotaciondevisonesengalicia1732021_tcm30-559748.pdf
 34. 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).
<https://www.preprints.org/manuscript/202103.0647/v1>
 35. 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.
https://www.oie.int/fileadmin/Home/MM/Spain_mink_09.04.21.pdf
 36. European Centre for Disease Prevention and Control. Detection of new SARS-CoV-2 variants related to mink. November 2020. ECDC: Stockholm; 2020.
<https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/RRA-SARS-CoV-2-in-mink-12-nov-2020.pdf>