



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

MAESTRÍA EN CLÍNICA Y CIRUGIA EN PEQUEÑAS ESPECIES

TÍTULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVALENCIA DE COVID 19 EN PERROS Y GATOS QUE CONVIVEN CON DUEÑOS POSITIVOS A LA
ENFERMEDAD-EN LA CLÍNICA VETERINARIA HUELLAS DE LA CIUDAD DE PASAJE 2022

AUTORA: Alexandra Natalia Espinoza Cárdenas

Modalidad_de_Titulación: Presencial

TUTORA: Dra. Ana Elizabeth Guerrero López

MACHALA,2024

PENSAMIENTO

“Nuestra recompensa se encuentra en el esfuerzo y no en el resultado
total es una victoria completa”

- Mahatma Gandhi

DEDICATORIA

La siguiente investigación la dedico con todo mi amor a mi esposo Diego Torres por su paciencia, apoyo y estar siempre a mi lado a pesar de las adversidades que hemos pasado, de igual forma a mis queridos padres José y Nelva por creer en mí para que yo nunca abandone mis anhelos y como no dedicar también a mis queridos hijos, ya que, por ellos hoy cumplo uno de mis sueños, a ustedes María Paz, Mateo y Rossy, sin olvidar a mi compañera mi gatita Jussy.

AGRADECIMIENTOS

Sin duda alguna agradezco al Creador mi Padre Celestial por ayudarme a culminar de la mejor manera este arduo camino, siempre enseñándome el sendero del saber, y así poder culminar con fe y alegría este propósito.

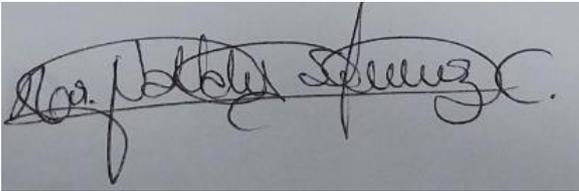
De igual manera mis sinceros agradecimientos a mi familia, a mis padres y hermanos que siempre creyeron en mí y me apoyaron moralmente.

Como no agradecer a los extraordinarios docentes por su enorme enseñanza en cada uno de sus cátedras, todo lo que me han ilustrado en este transcurso de aprendizaje, a ellos mi valioso reconocimiento.

Finalmente, quiero extender mi gratitud y agradecimiento a la Doctora Anita Guerrero por cada uno de sus sabios concejos impartidos hacia mi persona, acompañándome muy gentilmente en esta investigación poco usual, pero de mucha trascendencia para el mundo. A usted mil gracias...

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Yo, Alexandra Natalia Espinoza Cárdenas con C.I. 0301588018, declaro que el trabajo de **“PREVALENCIA DE COVID 19 EN PERROS Y GATOS QUE CONVIVEN CON DUEÑOS POSITIVOS A LA ENFERMEDAD MEDIANTE PRUEBAS DISEÑADAS PARA HUMANOS EN LA CLÍNICA VETERINARIA HUELLAS DE LA CIUDAD DE PASAJE 2022”**, en opción al título de Magíster en Clínica y Cirugía de Pequeñas Especies, es original y auténtico; cuyo contenido: conceptos, definiciones, datos empíricos, criterios, comentarios y resultados son de mi exclusiva responsabilidad.

A handwritten signature in black ink on a light-colored background. The signature is cursive and appears to read 'Alexandra Natalia Espinoza Cárdenas'.

ALEXANDRA NATALIA ESPINOZA CÁRDENAS

C.I 0301588018

Machala, 2021/Agosto/28

REPORTE DE SIMILITUD URKUND/TURNITIN

-Colocar reporte aquí-

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Yo, Ana Elizabeth Guerrero López con C.I. 0702509050; tutor del trabajo de **“PREVALENCIA DE COVID 19 EN PERROS Y GATOS QUE CONVIVEN CON DUEÑOS POSITIVOS A LA ENFERMEDAD MEDIANTE PRUEBAS DISEÑADAS PARA HUMANOS EN LA CLÍNICA VETERINARIA HUELLAS DE LA CIUDAD DE PASAJE 2022”**, en opción al título de Magíster en Clínica y Cirugía de Pequeñas Especies, ha sido revisado, enmarcado en los procedimientos científicos, técnicos, metodológicos y administrativos establecidos por el Centro de Posgrado de la Universidad Técnica de Machala (UTMACH), razón por la cual doy fe de los méritos suficientes para que sea presentado a evaluación.

DMVZ Esp MSc. GUERRERO LÓPEZ ANA ELIZABETH

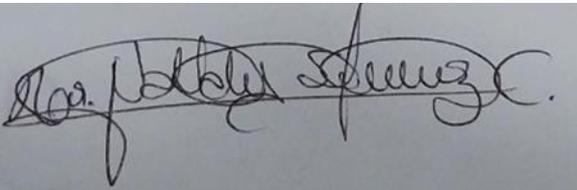
C.I. 0702509050

Machala, 2021/Agosto/28

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Alexandra Natalia Espinoza Cárdenas con C.I. 0301588018, declaro que el trabajo de **“PREVALENCIA DE COVID 19 EN PERROS Y GATOS QUE CONVIVEN CON DUEÑOS POSITIVOS A LA ENFERMEDAD MEDIANTE PRUEBAS DISEÑADAS PARA HUMANOS EN LA CLÍNICA VETERINARIA HUELLAS DE LA CIUDAD DE PASAJE 2022”**, en opción al título de Magíster en Clínica y Cirugía de Pequeñas Especies, declaro bajo juramento que:

- El trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido presentado previamente para ningún grado o calificación profesional. En consecuencia, asumo la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.
- Cede a la Universidad Técnica de Machala de forma exclusiva con referencia a la obra en formato digital los derechos de:
 - a. Incorporar la mencionada obra en el repositorio institucional para su demostración a nivel mundial, respetando lo establecido por la Licencia *Creative Commons Attribution-NoCommercial* – Compartir Igual 4.0 Internacional (CC BY NCSA 4.0); la Ley de Propiedad Intelectual del Estado Ecuatoriano y el Reglamento Institucional.
 - b. Adecuarla a cualquier formato o tecnología de uso en INTERNET, así como Autora la responsabilidad de velar por dichas adaptaciones con la finalidad de que no se desnaturalice el contenido o sentido de la misma.



ALEXANDRA NATALIA ESPINOZA CÁRDENAS

C.I 0301588018

Machala, 2021/Agosto/28

CERTIFICACIÓN DE PUBLICACIÓN

RESUMEN

El mundo dio un giro al finalizar el año 2019, cuando por primera vez se conocía sobre un virus transmitido por el SARS-CoV-2 (síndrome respiratorio agudo severo coronavirus2), declarado por la OMS como una pandemia. La cual no tenía tregua contagiando a miles y millones de personas en todo el mundo, llegando a infectar incluso a los animales domésticos especialmente a los de compañía como perros, gatos, hurones, etc.

Por lo que surgió una investigación de campo para determinar la prevalencia de COVID-19 en perros y gatos que conviven con dueños positivos a la enfermedad mediante pruebas diseñadas para humanos, ya que se pasaba por la cuarta ola de contagios siendo esta una de las más altas registradas desde el inicio de la pandemia.

El estudio se realizó en la ciudad de Pasaje, en la Veterinaria Huellas, desde el 20 de enero hasta el 4 de febrero del 2022. La primera fase consistió en identificar a personas con resultados positivos a COVID-19 dentro de los primeros días de la enfermedad y que tuvieran perros o gatos como mascotas. Se empleó la Prueba Rápida de Antígenos para COVID-19 – Ag Rapid Test Kit

En relación con la prevalencia, se examinaron 9 gatos sin encontrar resultados positivos, de igual manera en los 11 perros analizados. Cabe destacar que tanto gatos como perros poseen el receptor ACE2 en sus células, de manera similar a los humanos.

En el estudio, se identificaron 20 personas con mascotas (perros o gatos) que dieron positivo a COVID-19. Las pruebas de inmunocromatográfica y de anticuerpos (IgM/IgG) aplicadas a las mascotas de individuos infectados mostraron resultados "NEGATIVO" en todos los casos, indicando ausencia de infección activa o presencia de anticuerpos contra el COVID-19 en perros y gatos. El análisis de la salud de las mascotas reveló que la mayoría tenía un estado general adecuado, destacando la diversidad en especies, edades, razas, sexo, esterilización, peso y temperatura corporal, resaltando la importancia de la atención veterinaria individualizada. Con base en estos hallazgos, se concluye que no se registraron pacientes positivos con signos clínicos en la muestra evaluada.

PALABRAS CLAVE SARS-CoV-2, perros, gatos pandemia, dueños, positivos, Pasaje, Veterinaria, Huellas

ABSTRACT

The world took a turn at the end of 2019, when for the first time it became known about a virus transmitted by SARS-CoV-2 (severe acute respiratory syndrome coronavirus2), declared by the WHO as a pandemic. Which had no respite infecting thousands and millions of people around the world, even infecting domestic animals, especially companion animals such as dogs, cats, ferrets, etc.

Therefore, a field investigation arose to determine the prevalence of COVID-19 in dogs and cats that live with owners positive for the disease through tests designed for humans, since they were going through the fourth wave of infections, this being one of the most discharges registered since the beginning of the pandemic.

The study was carried out in the city of Pasaje, at the Huellas Veterinary, from January 20 to February 4, 2022. The first phase consisted of identifying people with positive results for COVID-19 within the first days of the disease and who had dogs or cats as pets. The Rapid Antigen Test for COVID-19 was used – Ag Rapid Test Kit

In relation to prevalence, 9 cats were examined without finding positive results, while, of the 11 dogs analyzed, one tested positive for COVID-19. It should be noted that both cats and dogs have the ACE2 receptor in their cells, similar to humans.

In the study, 20 people with pets (dogs or cats) who tested positive for COVID-19 were identified. Immunochromatography and antibody (IgM/IgG) tests applied to the pets of infected individuals showed "NEGATIVE" results in all cases, indicating the absence of active infection or the presence of antibodies against COVID-19 in dogs and cats. The analysis of the pets' health revealed that the majority had an adequate general condition, highlighting the diversity in species, ages, breeds, sex, sterilization, weight and body temperature, highlighting the importance of individualized veterinary care. Based on these findings, it is concluded that no positive patients with clinical signs were recorded in the evaluated sample.

KEY WORDS: SARS-CoV-2, dogs, pandemic cats, owners, positives, Passage, Veterinary, Footprints.

ÍNDICE GENERAL

pág.

| | |
|---|--------------------------------------|
| DEDICATORIA | ¡Error! Marcador no definido. |
| AGRADECIMIENTOS | ¡Error! Marcador no definido. |
| RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA | vi |
| REPORTE DE SIMILITUD URKUND/TURNITIN | vii |
| CERTIFICACIÓN DEL TUTOR | viii |
| CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR..... | ix |
| CERTIFICACIÓN DE PUBLICACIÓN | x |
| RESUMEN | xi |
| ABSTRACT..... | xii |
| ÍNDICE GENERAL | xiii |
| LISTA DE ILUSTRACIÓN Y TABLAS..... | xi |
| LISTA DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS | ¡Error! Marcador no definido. |
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| Formulación del problema científico | 2 |
| Pregunta de investigación..... | 3 |
| Objetivo general | 3 |
| Objetivos específicos..... | 3 |
| Delimitación del campo de acción | 4 |
| CAPÍTULO I | 5 |
| MARCO TEÓRICO..... | 5 |
| 1. ANTECEDENTES | 5 |
| 1.1 PREVALENCIA Y DEL DIAGNÓSTICO DEL COVID 19 EN HUMANOS | 5 |
| 1.2 LA PREVALENCIA DE COVID 19 EN MASCOTAS..... | 6 |
| CAPÍTULO 2..... | 16 |
| MATERIALES Y MÉTODOS | 16 |
| 2.1 DISEÑO METODOLÓGICO | 16 |
| 2.1.1 Tipo de investigación..... | 16 |
| 2.1.2 Paradigma | 16 |
| 2.1.3 Tipo de estudio | 16 |
| 2.1.4 Método empírico..... | 16 |
| 2.2 POBLACIÓN Y MUESTRA | 16 |

| | |
|---|----|
| 2.3 MATERIALES | 17 |
| 2.4 PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO | 17 |
| 2.4.1 Procedimiento de la toma de muestra de Antígeno (Hisopo Nasofaríngeo) .. | 18 |
| 2.4.2 Procedimiento de la toma de muestra Serológica (IgG / IgM en casete con sangre entera o plasma) | 19 |
| 2.4.3 Lectura de los resultados | 22 |
| CAPÍTULO 3..... | 25 |
| RESULTADOS OBTENIDOS | 25 |
| 3.1 Resultados relacionados con las personas positivas a COVID-19..... | 25 |
| 3.2 Resultados relacionados con la positividad a COVID 19 en los perros y gatos ... | 25 |
| 3.3 Resultados de la presencia de anticuerpos contra SARSCOV2 en los perros y gatos | 25 |
| 3.4 Resultados del estado de salud de la mascota | 26 |
| 3.5 Resultados relacionados con el número de mascotas positivas que presenten signos clínicos que se puedan asociar a la enfermedad. | 28 |
| CAPÍTULO 4..... | 29 |
| DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS | 29 |
| CONCLUSIONES | 31 |
| RECOMENDACIONES..... | 32 |
| BIBLIOGRAFÍA | 33 |
| ANEXOS | 39 |

LISTA DE ILUSTRACIÓN Y TABLAS

| | |
|---|----|
| Ilustración 1 Ubicación geográfica..... | 4 |
| Ilustración 2 Círculo de inicio del brote del COVID-19 de animales a humanos y viceversa. | 9 |
| Ilustración 3 Lectura de los casetes con el muestreo de Antígeno. | 19 |
| Ilustración 4 Procedimiento prueba Serológica..... | 20 |
| Ilustración 5 Lectura de los casetes con el muestreo Serológico | 21 |
| | |
| Tabla 1 Resultados de las personas con COVID 19 y que posean como mascotas perros o gatos..... | 25 |
| Tabla 2 Resultados de hisopado a las mascotas de las personas que dieron positivo con COVID 19 | 25 |
| Tabla 3 Resultados de las pruebas de IgM e IgG a las mascotas de las personas que dieron positivo con COVID 19..... | 26 |
| Tabla 4 Registro del estado de salud de la mascota mediante la historia clínica y un exhaustivo examen | 26 |
| Tabla 5 Resultados del número de mascotas positivas que presenten signos clínicos que se puedan asociar a la enfermedad. | 28 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|---|----|
| Anexo 1. Toma de muestra a través del hisopado, realizada en el consultorio a los caninos..... | 39 |
| Anexo 2. Toma de muestra a través del hisopado, realizada en el consultorio a los felinos | 40 |
| Anexo 3. Pruebas rápidas que se realizaron a través del hisopado..... | 41 |
| Anexo 4. Toma de muestra Serológica con sangre realizada a los caninos | 42 |
| Anexo 5. Toma de muestra Serológica con sangre realizada a los felinos..... | 43 |
| Anexo 6. Pruebas Serológica (IgG / IgM en casete con sangre) | 44 |
| Anexo 7. Procedimiento de la toma de muestra Serológica | 45 |

INTRODUCCIÓN

La aparición del COVID-19 ha desencadenado una pandemia a nivel mundial, obligando a la Organización Mundial de la Salud a dar prioridad tanto a la situación sanitaria humana como animal. Esta urgencia surgió a raíz de las declaraciones emitidas el 31 de diciembre de 2019, revelando la existencia de una nueva enfermedad en una localidad de China.

Por otro lado, Castro (2020) da a conocer los síntomas de la enfermedad causada por el virus SAR y destaca la población más afectada, además indica que el contagio se da cuando existe un contacto cercano con una persona sintomática, creando así un problema de respiración y cardíaco. Para ese entonces no se había reconocido el impacto de la enfermedad ya que sus síntomas y signos clínicos daban indicios de una etiología viral.

Mc Namara et al. (2020), en su trabajo acerca de la transmisibilidad de la infección de COVID – 19 entre humanos y determinadas especies animales, destacan que los propietarios de mascotas deberían optar por medidas de seguridad y cuidado ante este virus. En este contexto si mantienen contacto con una persona contagiada también tendría que ser aislada, tomar las respectivas normas de bioseguridad y protección para evitar que se dé la propagación.

La lucha contra el COVID-19 ha priorizado una cooperación entre salud animal y humana con el único propósito de acelerar el progreso de la cura y poner fin a la pandemia, teniendo en cuenta que no se sabe en totalidad sobre su agente causante del SARS-CoV-2. La investigación llevada a cabo por diversos investigadores y la colaboración multidisciplinaria en el ámbito de la salud humana y animal han conducido a la adopción de un enfoque innovador con un único objetivo: priorizar la salud y preservar la vida por encima de cualquier carga viral.

Temmam et al. (2020) mencionan que la propagación del virus SARS-CoV-2 resulto un evento desafiante para los sistemas de salud a nivel mundial, por la rápida transmisibilidad de la enfermedad tanto a poblaciones humanas como animales. Además, de las complicaciones que presentaron muchos de los pacientes que resultaban de gravedad.

Por otra parte, Pérez et al. (2020), destaca que los datos sobre la vía de transmisión del SARS-CoV-2 al individuo son aún escasos y no tienen la suficiente credibilidad, por ello se han creado varias hipótesis, en primer lugar se asoció a la transmisión por un urcielago, mientras que otros estudios a cargo de profesionales en la medicina veterinaria han señalado la probabilidad de que haya sido de otro animal o también que ya existía una persona infectada y esta pudo haber transmitido el virus a los animales de su alrededor.

El COVID-19 y el SARS-CoV-2, han generado más de un millón de casos de infección que han generado el fallecimiento de muchas personas. Siendo así una de las enfermedades con la mayor tasa de mortalidad en los últimos siglos. En la actualidad se han presentado nuevas variantes; por esa razón la Organización Mundial de la Salud ha mantenido múltiples conferencias con todos los profesionales y especialistas en la salud tanto humana como animal, con la finalidad de crear un antibiótico y vacunas, teniendo en cuenta los diferentes instrumentos para la toma de muestras (Temmam et al., 2020).

Por estas dudas e interrogantes los veterinarios a nivel mundial se han visto preocupados por el creciente abandono de las mascotas en las calles, los mismos que murieron de hambre, congelados, deshidratados, etc. Esto debido a la mala información que se dio por las especulaciones de algunos individuos, en tal sentido, surgió interés por el bienestar de las personas y los animales, siendo así el caso en un refugio de animales donde durante la pandemia fueron adoptados todos los animales allí existentes. Por tal razón, se realizó este estudio, para poder responder y ayudar en las interrogantes sobre prevención y buenas prácticas médicas en caso de diagnóstico positivo a futuro (Mobasheri, 2020).

Formulación del problema científico

Las mascotas poseen un vínculo cercano con el ser humano, a tal punto que comparten muchas actividades y enfermedades, algunas zoonóticas, pero en el caso de las personas que salen con resultados que indican infección por COVID 19, se ha encontrado en diferentes ocasiones que sus mascotas también sufren de problemas respiratorios. Razón por la cual, da la pauta para conocer si el dueño puede contagiar a su mascota de este virus en forma directa o indirecta.

El problema se centra en la identificación de la prevalencia de la infección por el virus SARS-CoV-2 en perros y gatos que viven en hogares donde los dueños han dado positivo por COVID-19. La principal causa de interés es la posible transmisión del virus de los humanos a las mascotas debido a la estrecha convivencia en el mismo hogar. La importancia radica en comprender mejor la dinámica de la transmisión del SARS-CoV-2 entre humanos y animales de compañía.

La virulencia SARS CoV - 2, es un virus que cada vez se va mutando en diferentes cepas siendo una más agresiva que otra. Por tal motivo, esta podría causar alguna enfermedad a futuro a los animales domésticos que están en contacto directo, siempre y cuando estos estén con una marcada inmunodeficiencia. Por lo que, aún se mantienen los estudios sobre este virus.

Pregunta de investigación

¿Los perros y gatos que conviven con dueños positivos a COVID-19 podrían infectarse con SARSCOV2 y generar anticuerpos?

Esta investigación surge ante la duda que ha generado si el humano contagia o no a sus mascotas, debido a que en ciertas ocasiones los animales presentan signos respiratorios como lo mencionan diversas investigaciones alrededor del mundo. Ante estos cuestionamientos, se plantean los siguientes objetivos:

Objetivo general

Determinar la prevalencia de COVID 19 en perros y gatos que conviven con dueños positivos a la enfermedad mediante pruebas diseñadas para humanos en la clínica veterinaria Huellas de la ciudad de Pasaje.

Objetivos específicos

1. Seleccionar las personas positivas a COVID-19 atendidas en centros de salud u hospitales o según registro del en el ministerio de salud
2. Determinar la positividad a COVID 19 en los perros y gatos mediante una prueba de inmunocromatografía diseñada para humanos que detectan antígeno de SARSCOV2

3. Determinar la presencia de anticuerpos contra SARSCOV2 en los perros y gatos mediante kits de pruebas de anticuerpos.
4. Realizar el registro del estado de salud de la mascota mediante la historia clínica y un exhaustivo examen.
5. Determinar el porcentaje de pacientes positivos que presenten signos clínicos que se puedan asociar a la enfermedad.

Delimitación del campo de acción

La investigación se llevó a cabo en el año 2022 en la clínica Veterinaria Huellas, ubicada en el cantón Pasaje, provincia del Oro, Ecuador.

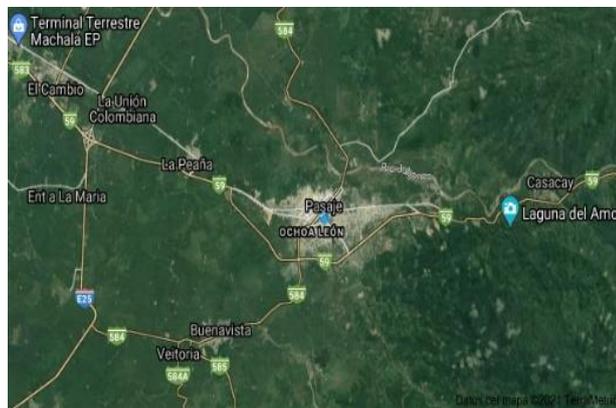


Ilustración 1 Ubicación geográfica

Nota. En la figura 1 se presenta la ubicación geográfica proporcionada por Google maps de la clínica Veterinaria Huellas.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1. ANTECEDENTES

1.1 PREVALENCIA Y DEL DIAGNÓSTICO DEL COVID 19 EN HUMANOS

La prevalencia es un importante parámetro que se utiliza para medir la frecuencia de una enfermedad o característica específica en una población en un momento o período de tiempo particular. Permite a los investigadores y profesionales de la salud entender cuántas personas están afectadas por una enfermedad en un momento dado, lo que puede ser útil para asignar recursos y planificar intervenciones de salud pública. Puede ser utilizada para identificar patrones y tendencias en la distribución de una enfermedad en una población. Estos patrones pueden ayudar a generar hipótesis sobre posibles factores de riesgo, causas subyacentes y estrategias de prevención (Nafria, 2022).

De acuerdo con Soto (2021) la prevalencia se refiere al número total de casos existentes (que incluye tanto los nuevos como los casos antiguos) de una enfermedad o característica en un momento dado en una población específica. Durante la pandemia de COVID-19 en 2020, se realizaron numerosos estudios de seroprevalencia para determinar cuántas personas habían sido infectadas con el virus SARS-CoV-2 en una determinada población, incluso si no habían experimentado la enfermedad de manera moderada o grave. Se determinó que alrededor de 1/3 de la población ha sido infectada por el virus SARS-CoV 2, afectando a todos los grupos de edad casi por igual.

Para la detección de COVID-19 la reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa (RT-PCR) es uno de los métodos diagnóstico de certeza para COVID-19 y se considera altamente eficiente en la detección del ARN viral del SARS-CoV-2. Desde una perspectiva analítica se refiere a la capacidad de la prueba para detectar la presencia del virus de manera precisa. En este caso, la validez de la RT-PCR para el diagnóstico de COVID-19 es mayor o igual al 96%. Esto significa que la prueba tiene una alta sensibilidad para detectar el ARN viral del SARS-CoV-2 en muestras clínicas (Kantor, 2020).

La sensibilidad es la proporción de resultados positivos en personas que están realmente infectadas con el virus. Se menciona que la sensibilidad de la RT-PCR es igual o mayor al 90%. Esto significa que la prueba tiene una alta capacidad para detectar a las personas

que realmente tienen la infección por COVID-19. La especificidad se refiere a la proporción de resultados negativos en personas que no están infectadas con el virus. Se menciona que la especificidad es al menos igual o mayor que el 99%. Esto indica que la RT-PCR es muy específica para el SARS-CoV-2 y no suele dar falsos positivos en presencia de otros coronavirus respiratorios (Kantor, 2020).

Sin embargo, ante la situación de emergencia se establecieron diferentes protocolos diagnósticos, tal es el caso de la investigación realizada por Moreno et al. (2021) que destaca que, se diseñó en el hospital una estrategia para el diagnóstico de la infección por SARS-CoV-2 consistente en complementar la realización de PCR a tiempo real con una técnica rápida de inmunocromatografía de flujo lateral para la detección de anticuerpos IgG e IgM frente al virus. Se protocolizó la realización de dichas pruebas diagnósticas y se consideró como infección (actual o pasada) un resultado positivo de alguna de ellas.

1.2 LA PREVALENCIA DE COVID 19 EN MASCOTAS

Mascotas, como gatos y perros, podían infectarse con el virus SARS-CoV-2, que causa la COVID-19. La vigilancia espaciotemporal de los casos es fundamental durante enfermedades infecciosas emergentes con potencial zoonótico, como la COVID-19. Esta vigilancia desempeña un papel esencial en la toma de decisiones, en el diseño de estrategias de prevención y control de brotes, se logra identificar áreas geográficas donde la transmisión del virus es más intensa o donde existe un mayor riesgo de brotes. Esto ayuda a las autoridades de salud a dirigir recursos y esfuerzos de manera más eficiente hacia las áreas más necesitadas. La vigilancia no se limita solo a los casos en humanos, sino que también puede incluir la detección del virus en animales, que podrían servir como reservorios o intermediarios en la transmisión zoonótica. Esto es especialmente importante para comprender la dinámica de la enfermedad y prevenir futuras infecciones (Desjardins et al., 2020).

En tal sentido, la vigilancia espacio-temporal es una herramienta esencial en la gestión de enfermedades infecciosas emergentes como la COVID-19. Esta estrategia permite rastrear la propagación de la enfermedad en función de la ubicación geográfica y el tiempo, lo que puede ayudar a identificar áreas prioritarias para intervenciones específicas y a asignar recursos de manera más eficiente. La estadística de barrido es una técnica que se ha utilizado en diversos contextos epidémicos, incluyendo la COVID-19, para analizar

y visualizar la propagación del virus. En general son herramientas muy utilizadas para vigilancia basada en riesgo a fin de conocer la prevalencia de casos de enfermedad (Alkhamis, et al., 2020).

Se debe señalar que, el papel epidemiológico de las distintas especies en la transmisión de SARS-CoV-2 es fundamental para la prevención y control de la enfermedad. La frecuencia de contacto entre diferentes especies resulta importante en la transmisión zoonótica. Por ejemplo, en el caso del SARS-CoV-2, se cree que la transmisión inicial de animales a humanos ocurrió en mercados de animales vivos, donde había un contacto estrecho entre diferentes especies, incluyendo murciélagos y otros animales que potencialmente actuaron como intermediarios. La biología del patógeno, incluyendo su capacidad para infectar y replicarse en diferentes especies, es esencial. Algunos virus, como el SARS-CoV-2, pueden adaptarse y replicarse en una variedad de especies, lo que aumenta su potencial para la transmisión interespecies. En el caso del SARS-CoV-2, aunque se cree que los murciélagos son el reservorio natural, es importante comprender cómo otros animales pueden actuar como intermediarios en la transmisión a los humanos (Percedo, et al., 2020).

Se han documentado casos de transmisión del SARS-CoV-2 de personas infectadas a ciertos animales de compañía, como perros, gatos, hurones y hámsteres. Esta transmisión se ha observado en situaciones en las que los animales tienen una estrecha interacción con personas infectadas. El SARS-CoV-2 se une a los receptores ACE2 (enzima convertidora de angiotensina 2) en las células humanas para entrar y multiplicarse en el organismo. Los animales pueden contraer el virus a través de la exposición a las secreciones respiratorias o superficies contaminadas con el virus (Amaral, et al., 2021).

Por su parte, Decaro et al. (2021) señalan que estudios experimentales han demostrado que, la susceptibilidad a la infección por SARS-CoV-2 es menor en perros que en gatos domésticos. Esto puede estar relacionado con diferencias en la expresión de los receptores ACE2 en las células del aparato respiratorio de estos animales. En los casos de infección por SARS-CoV-2 en gatos, se ha observado que estos animales pueden desarrollar síntomas respiratorios, como tos y dificultad para respirar. Sin embargo, la mayoría experimentan síntomas leves o son asintomáticos.

En el diagnóstico de este virus, así como de la mayoría de las enfermedades que afectan a humanos y animales, la serología juega un papel importante como ayuda y guía. En el caso del COVID-19, una de las pruebas de laboratorio de mayor relevancia es la cuantificación de inmunoglobulinas (Ig) en suero, que permite determinar la exposición al virus Covid-19 y también cuantificar la capacidad inmune del organismo frente al SARS-CoV-2 (Abdel & Abdelwhab, 2020).

a. Definición del COVID- 19

Los coronavirus descienden de una gran familia que son comunes en los animales, dentro de estos encontramos cuatro géneros: Coronaviridae (Alphacoronavirus, Betacoronavirus, Gammacoronavirus y Deltacoronavirus) los cuales causan distintas enfermedades en diferentes especies animales (Leroy et al., 2020).

Por otro lado, la OMS destaca que, en ocasiones las personas se contagian de estos virus y que luego se transmiten entre sí. El Coronavirus (Humano) COVID-19 afecta de distintas maneras en función de características individuales de cada persona, en donde en algunos casos puede ser mortal o haber recuperación si necesidad de hospitalización (Leroy et al., 2020).

El mundo estaba muy distante de saber que era el COVID-19, pero todo inició el 31 de diciembre del 2019 donde se dio a conocer de esta enfermedad que traspasó fronteras y acabó con millones de vidas en el planeta. Al principio gran parte de la gente creían que los animales domésticos eran los que transmitían esta enfermedad, pero con los estudios realizados por científicos investigadores dieron con la conclusión que los coronavirus respiratorios caninos no son los mismos que el SARS CoV-2 causante de la pandemia de COVID19 en la población humana. Además, los perros y gatos han tenido que coevolucionar con sus propios coronavirus respiratorios y entéricos, siendo los científicos que están trabajando en este estudio de Coronaviridae del Comité Internacional de Taxonomía de Virus los únicos encargados en la filogenia (Amaral, et al., 2021).

El coronavirus respiratorio canino (CRCoV) es un coronavirus de perros, que está muy extendido en América del Norte, Japón y en toda Europa, el mismo que fue descubierto hace más de 14 años, y que se ha asociado con enfermedades respiratorias. Especialmente a los canes que habitan en las perreras donde el virus es altamente patógeno y causa

lesiones graves, además se ha evidenciado que es genética y antigénicamente diferentes de los coronavirus caninos entéricos. Por ello se están realizando estudios para determinar si los humanos que coexisten con compañeros caninos y felinos podrían desarrollar una inmunidad más fuerte al COVID-19 y de esa manera poder diferenciar con aquellos que no han tenido esta exposición, por esa razón el mundo sigue investigando para llegar a un pronunciamiento óptimo (Leroy et al., 2020).

b. Etiología

El coronavirus canino alfacoronavirus (CCoV) es ampliamente conocido por causar infección entérica de perros, al igual que el Coronavirus Felino (FCoV), las cuales son causadas por dos tipos distintos CCoV tipo I y CCoV tipo II. Esta es leve en ausencia de patógenos coinfectantes como el parvovirus, aunque puede ocurrir gastroenteritis grave. También se han informado CCoV con signos sistémicos o similar a la Peritonitis infecciosa felina (PIF)), no presentes en perros, aún no se sabe que ocurre con el ADN de los coronavirus caninos (Morgan et al. 2020).

c. Hospedadores

De acuerdo con las investigaciones dadas se ha propuesto que el SARS-CoV-2 tiene como hospedador intermediario al murciélago y el ser humano, este coronavirus habría adquirido algunas mutaciones necesarias para una transmisión directa a los humanos. También están las serpientes, civetas de las palmeras u otro animal silvestre comercializado en los mercados chinos, además en las últimas investigaciones muestran a los pangolines como intermediarios, estos traficados para propósitos de alimentación o de medicina tradicional china (Cortés, 2020).

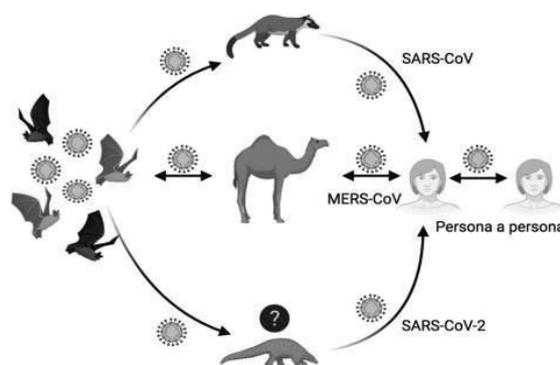


Ilustración 2 Círculo de inicio del brote del COVID-19 de animales a humanos y viceversa.

Nota. Coronavirus como agentes zoonóticos, transmitido por murciélagos a humanos, con algunos intermediarios como civetas, camélidos, y el pangolín

El primer paso de la infección viral ocurre cuando una partícula del virus se une a una célula huésped susceptible a través de interacciones específicas entre el sitio de unión al receptor en una proteína viral y las moléculas receptoras del virus en la célula huésped, un determinante clave del rango de huéspedes y el tropismo tisular de un virus (Cortés, 2020).

Por otro lado, se han identificado tres regiones cortas de la molécula de ACE-2 (Amino peptidasa asociada a la membrana expresada en diferentes tejidos) que están involucradas en la unión del virus, y se ha realizado un análisis comparativo de las secuencias de diferentes mamíferos, incluidos humanos, simios, macacos, caballos, cerdos, cabras, oveja, bovino, gato, perro, rata, ratón, hurón, murciélago y algalia. Revelaron algunas diferencias, mientras las secuencias eran idénticas para todos los simios, monos y seres humanos, pero se encontraron diferencias en los residuos que se consideran importantes para la unión del virus en otras especies. Mientras que, para gatos y perros, un residuo en ACE-2 que es crítico para la unión del virus fue diferente, lo más interesante son las secuencias de murciélago y algalia contenían dos residuos críticos que difieren de la secuencia humana (Leroy et al., 2020).

d. Formas de transmisión de humanos a animales

La enfermedad del COVID 19 se propaga a través de las gotículas de saliva o las secreciones nasales que expulsa una persona infectada tose o estornuda, por lo que es importante tomar muchas precauciones si están acompañadas de una mascota especialmente de perros o gatos (CDC, 2023).

e. Potencial Zoonosico del COVID-19 en perros y gatos

Este caos inesperado en la salud humana llegó a tal extremo que esta enfermedad se ha transmitido hacia las mascotas o animales de compañía, dejándolos en total abandono por las creencias de que ellos eran quienes contagiaron de SARS-CoV2 a sus dueños, el cual posteriormente se desmintió (Morgan, et al., 2020).

Por esta razón se explicará brevemente acerca del coronavirus en mascotas al decir que son una familia de virus que pueden causar enfermedades como el resfriado común, el síndrome respiratorio agudo grave y el síndrome respiratorio de Oriente Medio. Naciendo así en el año 2019 un nuevo virus, el mismo que tenía como causa y origen un animal,

ahora se conoce como el síndrome respiratorio agudo grave (SARS-CoV-2), o enfermedad del coronavirus (COVID-19); para ello en marzo del 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró el brote de la COVID-19 como pandemia (Watkins, 2020).

De igual manera Cabrera et al. (2022) realizaron un estudio en Colombia con el objetivo de evaluar la infección natural por SARS-CoV-2 en gatos y perros cuyos dueños habían resultado positivo al virus. Para la recolección de los datos se utilizó el RT-qPCR y RT-PCR en muestras de frotis nasofaríngeos y orofaríngeos de las mascotas, cuyo criterio de inclusión exigía que los humanos se encontraran dentro del periodo de los 14 días de aislamiento. Obteniendo como resultado que de 80 animales evaluados 9 resultaron positivos al virus, aunque estos no presentaban signos clínicos aparentes, destacando que los propietarios presentaron síntomas leves sin ningún tipo de complicación.

A nivel nacional, se tiene la investigación realizada por Chilibinga et al. (2022) con el objetivo de detectar la presencia de anticuerpos IgG e IgM para el SARS-CoV-2 en mascotas que tuvieron contacto con humanos positivos a COVID-19 de la parroquia de Alangasí, perteneciente a la ciudad de Quito, Ecuador. Para la muestra fueron seleccionados 40 perros, los cuales se evaluaron por medio del estudio de las Inmunoglobulinas y otros analitos hepáticos (TGP y TGO enzimas que normalmente se miden con el objetivo de evaluar la salud del hígado). Para determinar la presencia de Inmunoglobulinas (Ig), se implementó el método de inmunofluorescencia. Los resultados evidencian que, de los valores de anticuerpos IgG e IgM, al menos 2 de los sueros dieron positivo para SARS-CoV-2. Para finalizar, se puede indicar, que se cuenta con herramientas sensibles para el diagnóstico del SARS-CoV-2 en perros, pero esto no resulta determinante para establecer una probabilidad de infección de humano a animal o de manera inversa.

Cabe destacar, que resulta escasa la evidencia científica sobre la probabilidad de contagio persona a animal, una de las pocas investigaciones realizadas hasta la fecha corresponde al estudio de López (2021) cuyo objetivo consistió en identificar la presencia de SARS-CoV-2 y su dinámica de transmisión en animales de compañía, evaluando los hábitos de convivencia propietario-mascota. Para ello, fueron analizados 73 perros y 40 gatos pertenecientes a personas positivo a COVID-19. Como resultados, ninguna mascota dio

positivo a SARS-CoV-2, ya que, aunque no se implementó un aislamiento específico entre el dueño y la mascota, los hábitos de convivencia no propiciaron la transmisión. Además, el lapso de tiempo entre el diagnóstico del dueño y la toma de muestra a la mascota fue de dos semanas. Dado el breve período de permanencia del virus en estas especies, se sugiere realizar una toma de muestra de manera temprana o emplear otras pruebas diagnósticas.

En el análisis por PCR, utilizado el equipo cobas 6800, el cual incorpora un control negativo, un control positivo y un control interno, no se detectaron perros y gatos positivos a SARS-CoV-2. Cada muestra estuvo constituida por dos hisopados (tomados con un hisopo estéril), uno oral y otro de heces (extrayéndolo directamente del recto del perro/gato) los cuales se depositaron en tubos estériles rotulados con medio de transporte para así evitar su contaminación y asegurar su viabilidad hasta el momento de procesamiento (López, 2021).

De acuerdo con las investigaciones proporcionadas se ha aceptado que los gatos y perros son huéspedes susceptibles del virus humano SARS-CoV-2. Pero con las mutaciones que aparecen se podría decir que aún queda mucho por establecer sobre la bifurcación de la infección felina y los signos clínicos individuales. Aún hay muchas interrogantes sin respuestas sobre cuál podría ser el resultado de la coinfección con coronavirus tanto humanos como felinos y caninos. Actualmente, los perros no se consideran huéspedes susceptibles al SARS-CoV-2, a pesar de dar positivos en las pruebas, los informes recientes pueden haberse originado en perros callejeros basados en firmas genéticas similares entre formas sistémicas de CCoV y SARS-CoV-2 es poco probable que se corroboren. Quedando por determinar si esto se debe a analogías moleculares en la interfaz patógeno-huésped, o la conexión emocional entre los humanos y sus animales de compañía (Xia, 2020).

f. Semiología

En los gatos domésticos se ha desarrollado una infección activa, presentando una diseminación y cambios pulmonares muy similares a los observados en casos humanos. En un estudio experimental, el SARS-CoV 2 de un paciente humano que había muerto de SARS se inoculó por vía intratraqueal en gatos, y el virus pudo aislarse de hisopos faríngeos tomados los días 2 a 8 posteriores a la infección y de hisopos nasales tomados

los días 4 y 6 después de la infección, pero el SARS-CoV no se detectó en frotis rectales; sin embargo, no se observaron signos clínicos después de la infección experimental (Leroy et al., 2020).

Por otro lado, cuatro gatos fueron sacrificados y sometidos a necropsia 4 días después de la infección, y se pudo aislar el SARS-CoV2 de la tráquea y los pulmones, lo que confirmó la infección del tracto respiratorio inferior. Todos los gatos infectados con SARS-CoV2 que no fueron sacrificados desarrollaron anticuerpos neutralizantes el día 28 después de la infección, dos gatos no infectados que fueron alojados junto con gatos infectados con SARS-CoV dieron positivo por RT-PCR. Presentando cargas virales que aumentan gradualmente a partir de los dos días posteriores a la infección, alcanzando un máximo entre los días 6 y 8 después de la infección. A diferencia de dos gatos en contacto no mostraron signos clínicos, pero desarrollaron anticuerpos el día 28. En un caso de un gato cuyo dueño dio positivo en Europa se presentaron los siguientes signos clínicos: como anorexia, diarrea, vómitos, tos y respiración superficial, mientras los datos de estos estudios demostraron que los gatos domésticos son susceptibles a la infección experimental con el SARS-CoV 2. El virus podría transmitirse a otros gatos y que los signos clínicos y la patología eran similares a los de los seres humanos, además se describió una infección natural en gatos de campo durante el primer brote de SARS (Barrs et al., 2020).

Antes de realizar un diagnóstico se debe implementar las pruebas de animales que han estado en contacto directo con pacientes que hayan dado positivo a COVID-19 en los últimos 2 meses o 15 días con pruebas serológicas y de antígenos dieran positivo en RT-PCR (Barrs et al., 2020).

El primer gato que dio positivo en Hong Kong fue puesto en cuarentena cuando se confirmó al dueño con COVID-19. Los hisopos recolectados de las cavidades oral y nasal y del recto dieron positivo para ARN del SARS-CoV-2, el gato no mostró ningún signo de enfermedad, mientras el primer caso fue notificado en Europa de un gato que vivía en Bélgica con su dueño, que se aislaba a sí mismo después de dar positivo por SARS-CoV-2, fueron compatibles con una infección por CoV (respiratoria y / o digestiva) y el gato dio positivo al ARN del SARS-CoV-2 en varias muestras sucesivas de heces y vómito (Barrs et al., 2020).

La evidencia de transmisión de persona a gato del SARS-CoV-2 de acuerdo con la información proporcionada el (30 de diciembre de 2020), ha habido numerosos informes esporádicos de animales domésticos de hogares con COVID-19 que dieron positivo al SARS-CoV-2. Se presume que estaban infectados por sus dueños, identificado a perros y gatos con SARS-CoV-2 en la gran mayoría de países en el mundo; en la actualidad, no se ha informado de ningún evento de transmisión de gatos a humanos (Leroy et al., 2020).

g. Tratamiento

Se ha investigado que la ivermectina es uno de los medicamentos ampliamente utilizado para el tratamiento de ciertas enfermedades parasitarias en humanos y animales de ganado, inhibe la replicación del SARS-CoV-2 en cultivos celulares (Caly et al. 2020).

Esto despertó un interés generalizado en los sitios web médicos y veterinarios, que a menudo describen incorrectamente el fármaco como un tratamiento o cura para el COVID-19. Estas declaraciones inapropiadas llevaron a una advertencia por parte de la FDA de EE. UU. De que la ivermectina en productos veterinarios no debe usarse para terapia humana (Smit et al., 2021).

h. Prevención

En la mayoría de los CoV son virus con envoltura, y una vez que se daña o destruye, el virus deja de ser infeccioso, por lo que tomar los cuidados de bioseguridad como lavarse las manos al menos 20 segundos, con agua y jabón puede prevenir la transmisión del SARS-CoV-2. Sin embargo, el CoV parece ser más estable en condiciones secas en comparación con muchos otros virus envueltos, permaneciendo infecciosos durante períodos de tiempo más largos en las superficies (Rayner et al., 2020).

Un estudio reciente comparó la estabilidad de SARS-CoV y SARS-CoV-2 en aerosoles y en superficies y encontró resultados prácticamente idénticos, y ambos virus permanecen infecciosos en superficies secas hasta por 72 horas, sin embargo, la naturaleza de las del ambiente es crucial, y el SARS-CoV-2. Permaneciendo infeccioso durante más tiempo en el plástico y el acero inoxidable en comparación con áreas de cartón o cobre (24 a 72 horas). Incluso con un máximo de nueve días, siendo estos muy susceptibles a los

desinfectantes químicos comunes y se inactivan fácilmente, por ejemplo, alcoholes, lejía doméstica, benzalconio, aldehídos y otros (Smit et al., 2021).

CAPÍTULO 2

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 DISEÑO METODOLÓGICO

2.1.1 Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo cuantitativa

2.1.2 Paradigma

Positivista lógico

2.1.3 Tipo de estudio

Observacional, prospectivo, transversal

2.1.4 Método empírico

observacional

2.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

El estudio se realizó en la clínica veterinaria Huellas ubicada en Pasaje, las mascotas fueron seleccionadas de familias donde había uno o más miembros enfermos o sin sinología clínica y que habían dado positivo a covid-19, mediante pruebas serológicas, después del inicio del brote de covid-19. Se examinaron 20 mascotas entre perros y gatos sanos y con sinología clínica de la enfermedad, las misma que fueron llevadas por sus respectivos dueños.

Se realizaron pruebas con el objetivo de detectar a aquellos que arrojaron resultados positivos para la presencia de anticuerpos contra el SARS-CoV-2. Asimismo, se recabó información detallada sobre el estado de salud y los síntomas experimentados por las personas durante el curso de la enfermedad.

2.3 MATERIALES

| | |
|-----------------------------------|---|
| INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN | <ul style="list-style-type: none">• Termómetro |
| MATERIALES DE VERIFICACIÓN | <ul style="list-style-type: none">• Estetoscopio• Cámara fotográfica• 20 kits de pruebas de Anticuerpos• 20 kits de pruebas Serológicas, que incluyen 4 botellas de solución buffer, 90 pipetas. |
| RECURSOS PARA TERMINAR EL ESTUDIO | <ul style="list-style-type: none">• 20 pares de guantes• Alcohol• Lápiz marcador• 20 jeringas• Tranquilizantes• 20 mascarillas descartables• Equipo de protección de Bioseguridad |

Tabla 1 Materiales utilizados para el desarrollo de la investigación

2.4 PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

Para la toma de muestra se siguieron las respectivas medidas de bioseguridad, (overol, guantes de nitrilo, protectores faciales, mascarilla N95 y desinfección con alcohol corporal antes y después de cada toma). Para cada muestra se implementó un hisopado nasofaríngeo, los cuales se depositaron en tubos estériles rotulados. Cabe destacar, que, para proteger la confidencialidad de los datos, le fue asignado un código a cada participante.

Antes de llevar a cabo el procedimiento, se implementó un protocolo para calmar a las mascotas mediante la administración de Acepromacina y Midazolam. Estos fármacos se suministraron a dosis de 0,05 y 0,25 mg/kg respectivamente, combinados en una sola

jeringa mediante la vía intramuscular. Posteriormente, se efectuó un hisopado faríngeo y se extrajo una muestra de sangre.

Las pruebas subsiguientes se llevaron a cabo empleando kits serológicos diseñados para la detección de antígenos y anticuerpos específicos en muestras biológicas. Es crucial destacar que estos kits fueron originalmente concebidos y validados para su uso en humanos, y ahora se aplican en el contexto de este estudio veterinario. Este enfoque permite evaluar de manera precisa la presencia de elementos clave en las muestras de las mascotas, proporcionando información valiosa para la investigación o diagnóstico pertinente.

2.4.1 Procedimiento de la toma de muestra de Antígeno (Hisopo Nasofaríngeo)

Se empleó la Prueba Rápida de Antígenos para COVID-19 – Ag Rapid Test Kit, siguiendo las instrucciones del fabricante, para realizar el muestreo realizamos los siguientes pasos:

Hisopo orofaríngeo:

1. Inserta el hisopo en la cavidad bucal sin tocar la lengua, los dientes, las mejillas o el paladar.
2. Frotar el hisopo contra la pared de los ganglios linfáticos realizando un barrido general, durante unos 10-15 segundos.

Extracción de muestra:

1. Agitar el tubo de extracción preenvasado 2 o 3 veces
2. Colocar el hisopo en el tubo y aprieta la punta absorbente del hisopo contra el tubo.

Prueba

1. Se añadieron 2 o 3 gotas del fluido de hisopo en el tubo de extracción preenvasado en el pocillo de muestra del casete.
2. El resultado se presentó en 14 minutos. Se siguió este tiempo sin excederse en el tiempo, tomando en cuenta que transcurridos 30 minutos no resulta confiable (Labomersa, 2022).



Ilustración 3 Lectura de los casetes con el muestreo de Antígeno.

Nota. En la ilustración 3 se evidencia las pruebas de antígeno

2.4.2 Procedimiento de la toma de muestra Serológica (IgG / IgM en casete con sangre entera o plasma)

La prueba rápida de IgG / IgM 2019-nCoV en casete (Sangre entera / suero / plasma) es un inmuno ensayo cualitativo basado en membrana para la detección de anticuerpos IgG e IgM contra 2019-nCoV en muestras de sangre entera, suero o plasma. Esta prueba consta de dos componentes, un componente IgG y un componente IgM (LAMBDA, 2019).

En este tipo de muestreo se siguieron las recomendaciones del fabricante, realizando el siguiente procedimiento:

El test rápido SARS-COV-2 IgM/IgG (COVID-19 IgM/IgG) Es una prueba *in vitro* para la determinación cualitativa de los anticuerpos IgM e IgG de SARS-COV-2 en sangre humana (yema del dedo /venas), suero o plasma.

Modo de uso

1. Agregue 10ul de muestras.
2. Agregue dos gotas de buffer.
3. Leer el resultado en 15 minutos, (pasado los 20 min no es válido).

Especificaciones

- Nombre del producto: Prueba rápida de VivaDiag™ SARS-CoV-2 IgM / IgG (prueba rápida COVID-19 IgM / IgG).
- Principio de prueba: Oro coloidal.
- Tipo de ejemplo: Sangre completa (yema del dedo / vena), suero o plasma.

- Volumen de la muestra: 10 μ L.
- Tiempo de prueba: 15 minutos.
- Temperatura de operación: 15-30 $^{\circ}$ C.
- Temperatura de almacenamiento: 2-30 $^{\circ}$ C.
- Vida útil (sin abrir): 24 meses.

Toma de muestra de sangre entera de la vena cefálica

Para extraer sangre de la vena cefálica se posicionó al animal en decúbito esternal, se colocó un compresor por encima del codo, se extendió la pata hacia adelante, desinfectando la zona con alcohol donde se palpa la vena y se inmovilizó con un dedo para extraer 0.5 cm de sangre, se colocó en la muestra aproximadamente 1 gota completa (aprox. 20 μ L) de la muestra al pozo(S). Luego fueron agregadas 2 gotas de Buffer (aproximadamente 80 μ L) y se activó el temporizador con un máximo de 10 a 15 minutos.

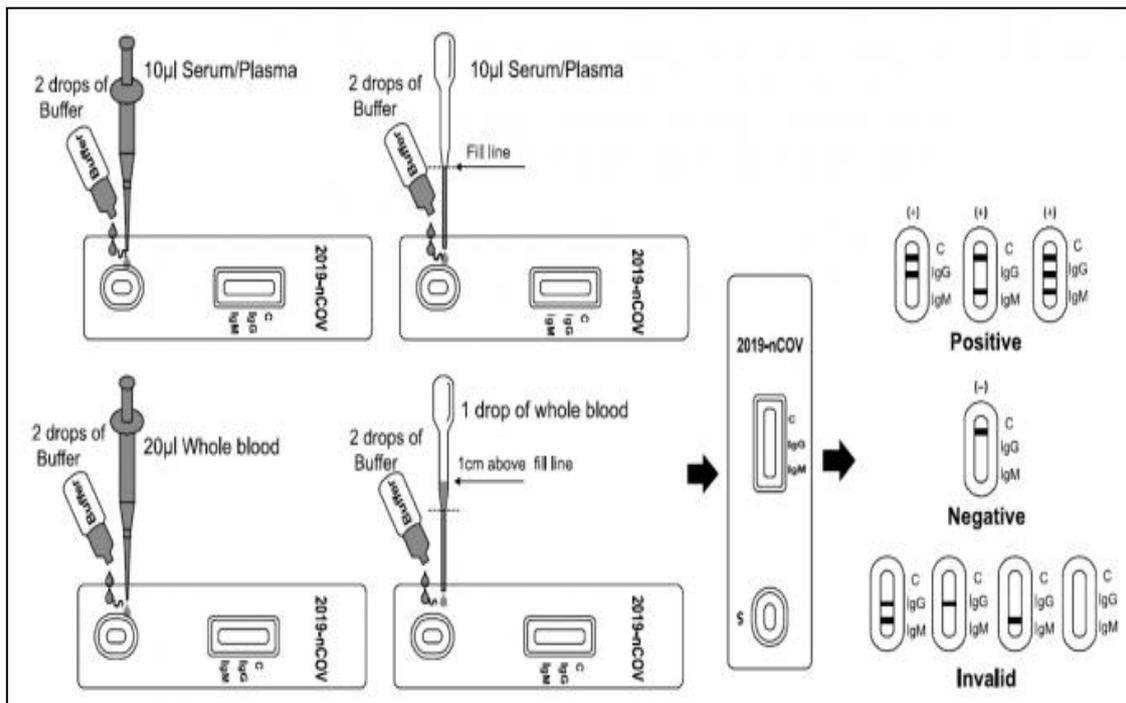


Ilustración 4 Procedimiento prueba Serológica

Fuente: LAMBDA (2019).

Interpretación de los resultados

- **IgG POSITIVO:** Aparecen dos líneas de color. Una línea de color debe aparecer siempre en la región de la línea de control (C) y otra línea debe estar en la región de la línea IgG.
- **IgM POSITIVO:** Aparecen dos líneas de color. Una línea de color debe aparecer siempre en la región de la línea de control (C) y otra línea debe estar en la región de la línea IgM.
- **IgG e IgM POSITIVA:** Aparecen tres líneas de color. Una línea de color debe aparecer siempre en la región de la línea de control (C) y dos líneas de prueba deben estar en la región de la línea IgG y la región de la línea IgM.
- La intensidad del color en las regiones de las líneas de prueba puede variar dependiendo de la concentración de 2019-nCoV anticuerpos presentes en la muestra. Por lo tanto, cualquier tono de color en la región de la línea de prueba debe considerarse positivo.
- **NEGATIVO:** Una línea de color aparece en la región de la línea de control (C). No aparece ninguna línea en la región de la IgG y la IgM.
- **INVÁLIDO:** La línea de control no aparece. Un volumen de muestra insuficiente o técnicas de procedimiento incorrectas son las razones más probables del fallo de la línea de control. Revise el procedimiento y repita la prueba con una nueva. Si el problema persiste, deje de usar el kit inmediatamente.

El resultado puede ser una de las siguientes posibilidades

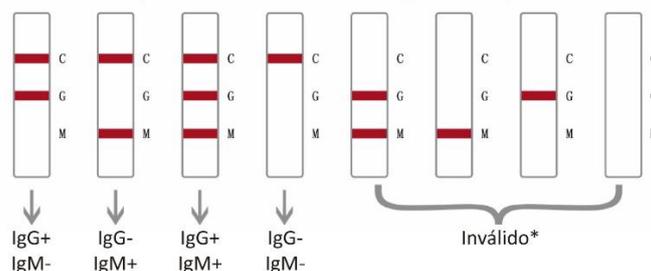


Ilustración 5 Lectura de los casetes con el muestreo Serológico

Cabe destacar, que las pruebas utilizadas para la recolección de las muestras resultan una limitante de este estudio, considerando que se utilizaron reactivos para humanos, esta decisión fue tomada por la falta de disponibilidad de pruebas de uso animal para el momento en que se llevó a cabo la recolección de los datos. No obstante, las pruebas

utilizadas resultan válidas y son eficaces para la medición del antígeno tanto en humanos como en animales.

2.4.3 Lectura de los resultados

En el caso que las mascotas arrojen resultados positivos, se evaluara su estado físico y, en caso de manifestar síntomas distintos, se les sometería a observación para aplicar el tratamiento correspondiente, si fuera necesario. Es importante señalar que se proporcionaba una explicación clara de cada uno de los resultados obtenidos. Las inmunoglobulinas IgG e IgM son los anticuerpos que se estudian tras un test serológico positivo e indican la fase de la enfermedad por coronavirus en la que se encuentra el paciente.

Conviene recordar que las IgG y las IgM son dos tipos de inmunoglobulinas que se presentan en la sangre en forma de anticuerpos en el caso de haber estado en contacto con el coronavirus. Estas variables de riesgo sanguíneo se advierten en las pruebas de detección de la COVID-19 llamadas test serológicos, que estudian la respuesta del sistema inmunológico. En esta prueba las conclusiones puede ser positivas, presencia de anticuerpos, o negativas, no hay presencia de anticuerpos -este último resultado no quiere decir que el sospechoso no tenga coronavirus, ya que puede estar en la fase de incubación de la enfermedad y no haber desarrollado todavía anticuerpos.

i. Variables analizadas

Las variables que se tomaron en cuenta para la realización de este trabajo investigativo son las siguientes: Positividad de COVID-19 por: Edad, Sexo, Raza, Procedencia

j. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

| VARIABLE | INDICADOR | VALOR FINAL DE MEDICION | TIPO DE VARIABLE |
|-------------------------|-----------------|-------------------------|------------------|
| DE INTERES: COVID 19 | KIT KIT | + - | CATEGORICA |
| PROCEDENCIA | Rural Urbano | | NOMINAL |
| EDAD | Años | | ORDINAL |
| SEXO | Macho Hembra | | NOMINAL |
| RAZA | | | NOMINAL |

Al abordar la población, sería pertinente incorporar todas las variables de medición relevantes dentro de ese conjunto.

Positividad: variable cuantitativa que se considerará la respuesta serológica a la prueba.

Edad: variable cuantitativa expresada en meses de vida del animal desde el nacimiento hasta la realización de la prueba. Se medirá de la siguiente manera:

Perros y Gatos que conviven con personas positivas a COVID-19 en los últimos 15 días.

K. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La metodología utilizada para realizar el respectivo análisis estadístico de las pruebas ejecutadas a diferentes mascotas de la veterinaria Huellas ubicada en Pasaje, fue de datos informativos tanto de los dueños como de los perros y gatos, por otro lado, para el análisis de la misma se utilizó el programa de Excel, por medio de una tabla se distribuyó a las mascotas por raza, género, edad, alimentación, etc.

Cabe destacar, que, por tratarse de un estudio cuantitativo, la organización y tabulación de los resultados fue tratada de forma estadística. Por tal razón, solo fueron analizados datos de manera cuantitativa, al respecto, Cadena et al. (2017) señalan que esta resulta la distinción más obvia de este enfoque, en el cual se producen, recogen y analizan solo datos numéricos.

I. Consideraciones éticas y legales

La investigación se desarrolló considerando los principios bioéticos que rigen toda investigación científica, mismos que son detallados a continuación:

- **Beneficencia:** El estudio no infringió daños sobre la integridad física y psicológica de los participantes, ya que no se utilizaron elementos que atentaran contra su integridad.
- **Justicia:** Basados en este principio, se planteó realizar un estudio enfocado en mantener un equilibrio justo entre el costo-beneficio de la investigación científica. Además, se garantizó llevar a cabo un reclutamiento equitativo, en donde todos los participantes tuvieron igual número de oportunidades de acceder al estudio o de negar su participación si así lo consideraban necesario.

- Autonomía. Este principio se aplicó en todos los participantes, con ello, se garantizaba la libre decisión de participar o no en el estudio. Para ello, se le brindó toda información necesaria sobre el tipo de estudio, sus beneficios y los posibles riesgos, para lo cual se utilizó el consentimiento informado. A través de este documento los participantes manifestaron su deseo y concedieron el permiso de ser parte de la investigación. Previamente, se informó a los propietarios/cuidadores de la finalidad del estudio y de la política de protección de datos, y se recibió un consentimiento por escrito de cada mascota por parte de sus dueños.

Por otro lado, la evaluación de los sujetos en estudio y la recolección de los datos estuvieron guiados por los principios establecidos en la ley orgánica de protección de datos personales del Ecuador (2019) que regula el uso de datos personales garantizando la protección de los ciudadanos. Para efectos de este estudio se tomó en cuenta el anonimato que impide la identificación de una persona sin fines específicos. Como ya se mencionó, se llevó a cabo el proceso de consentimiento informado, donde los participantes, tal como lo establece la presente ley expresan su voluntad de ser parte de la investigación y autoriza el tratamiento de sus datos.

De igual manera, la recolección de datos y publicación de resultados se basan en la Ley de derechos y amparo del paciente (2006) en su artículo 4 en donde se establece el derecho a la confidencialidad, en el cual se indica que toda persona que se evalúe a nivel médico, la información en cuanto a exámenes, evaluación clínica y diagnóstico es de carácter confidencial.

CAPÍTULO 3

RESULTADOS OBTENIDOS

3.1 Resultados relacionados con las personas positivas a COVID-19

Como resultado del proceso de selección de las personas positivas a COVID-19 atendidas en centros de salud u hospitales o según registro del en el Ministerio de Salud, se obtuvo los siguientes resultados:

| Variable | Frecuencia | Porcentaje |
|--|------------|------------|
| Personas con COVID -19 y que posean mascotas | 20 | 100.0% |

Tabla 2 Resultados de las personas con COVID 19 y que posean como mascotas perros o gatos.

Los resultados muestran que 20 personas poseían mascotas y dieron positivo al COVID-19 en el periodo de estudio.

3.2 Resultados relacionados con la positividad a COVID 19 en los perros y gatos

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la prueba de inmuno cromatografía diseñada para humanos que detecta el antígeno del SARS-CoV-2 en perros y gatos:

| Variable | Frecuencia | Porcentaje |
|----------------|------------|------------|
| Tipo IgM e IgG | 20 | 100.0% |

Tabla 3 Resultados de hisopado a las mascotas de las personas que dieron positivo con COVID 19

Fuente: Elaboración propia, 2024

Los resultados de la prueba en todos los animales son "NEGATIVO". Esto indica que no se ha detectado la presencia del antígeno del virus en ninguno de los perros (caninos) ni en los gatos (felina) sometidos a la prueba. Por lo tanto, en la muestra proporcionada, no se evidencia la infección por COVID-19 en ninguno de estos animales.

3.3 Resultados de la presencia de anticuerpos contra SARSCOV2 en los perros y gatos

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la prueba de serología tipo IgM e IgG para detectar anticuerpos contra el SARS-CoV-2 en perros (canina) y gatos (felina):

| Tipo de mascota | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------------|------------|------------|
| Prueba negativa de IgM | | |
| Perros | 11 | 100,0% |
| Gatos | 9 | 100,0% |
| Prueba negativa de IgG | | |
| Perros | 11 | 100,0% |
| Gatos | 9 | 100,0% |

Tabla 4 Resultados de las pruebas de IgM e IgG a las mascotas de las personas que dieron positivo con COVID 19

Como se observa, todos los animales evaluados muestran resultados "NEGATIVO", esto indica que no se han detectado anticuerpos IgM ni IgG contra el virus en ninguno de los perros ni gatos sometidos a la prueba. Por lo tanto, en la muestra proporcionada, no se evidencia la presencia de anticuerpos contra el COVID-19.

3.4 Resultados del estado de salud de la mascota

El análisis de los datos proporcionados sugiere que las mascotas en cuestión presentan una condición de salud generalmente adecuada en el momento de la evaluación inicial.

| Variable | Categoría | Frecuencia | Porcentaje |
|---------------------|-----------|------------|------------|
| Especie | Perros | 11 | 55,0% |
| | Gatos | 9 | 45,0% |
| | Total | 20 | 100,0% |
| Edad (Años o Meses) | 2 años | 3 | 15,0% |
| | 3 años | 4 | 20,0% |
| | 4 años | 3 | 15,0% |
| | 5 años | 3 | 15,0% |
| | 6 meses | 1 | 5,0% |
| | 7 meses | 1 | 5,0% |
| | 10 años | 1 | 5,0% |
| | Total | 20 | 100,0% |

Tabla 5 Registro del estado de salud de la mascota mediante la historia clínica y un exhaustivo examen

| Variable | Categoría | Frecuencia | Porcentaje |
|----------|---------------------|------------|------------|
| Raza | Poodle | 4 | 20,0% |
| | Pitbull | 4 | 20,0% |
| | Común Ecuatoriana | 4 | 20,0% |
| | Shit Tzu | 1 | 5,0% |
| | Viejo pastor Ingles | 1 | 5,0% |
| | Golden Retriever | 1 | 5,0% |
| | Pequinez | 1 | 5,0% |
| | Castellana | 1 | 5,0% |

| | | | |
|------------------|-------------------|----|--------|
| | Persa | 3 | 15,0% |
| | Total | 20 | 100,0% |
| Sexo | Macho | 10 | 50,0% |
| | Hembra | 10 | 50,0% |
| | Total | 20 | 100,0% |
| Esterilizado | Castrado | 8 | 40,0% |
| | Entero | 12 | 60,0% |
| | Total | 20 | 100,0% |
| Peso (KG) | Menos de 5 | 3 | 15,0% |
| | Entre 5 y 10 | 9 | 45,0% |
| | Más de 10 | 8 | 40,0% |
| | Total | 20 | 100,0% |
| Temperatura (°C) | Menos de 38,0 | 1 | 5,0% |
| | Entre 38,0 y 38,5 | 3 | 15,0% |
| | Entre 38,5 y 39,0 | 2 | 10,0% |
| | Más de 39,0 | 14 | 70,0% |
| | Total | 20 | 100,0% |

*Tabla 5 Registro del estado de salud de la mascota mediante la historia clínica y un exhaustivo examen
(Continuación)*

A continuación, se detallan algunos aspectos clave del análisis:

- Resultados de las pruebas: La mayoría de las mascotas (20 de 20) obtuvieron resultados negativos en las pruebas de antígeno e IgM/IgG para SARSCoV-2, lo que indica que no tienen evidencia de infección activa por el virus en el momento de la evaluación. Estos resultados son alentadores y sugieren que las mascotas no son portadoras del virus en ese momento.
- Peso y Temperatura: El peso y la temperatura corporal de las mascotas se encuentran dentro de los rangos normales en todos los casos. Esto es un buen indicio de que las mascotas están en un estado nutricional adecuado y no presentan signos evidentes de fiebre o hipertermia.
- Esterilización: La información sobre la esterilización indica que algunas mascotas están esterilizadas (castradas) y otras no. La esterilización es una medida de control de población y puede tener beneficios para la salud, pero no es necesariamente un indicador directo del estado de salud actual.

- **Edad y Especie:** Las mascotas varían en edad y especie, lo que es común en una población diversa. Es fundamental considerar que distintas edades y especies de animales pueden presentar necesidades de atención médica específicas. Por lo tanto, los veterinarios deben personalizar la atención y los tratamientos según las características individuales de cada paciente para brindar el mejor cuidado posible.
- **Raza y Sexo:** La variedad de razas y sexos también es común en una población de mascotas. Cada raza y sexo puede tener susceptibilidades genéticas a ciertas enfermedades, pero esta información no proporciona indicios inmediatos sobre el estado de salud actual.

3.5 Resultados relacionados con el número de mascotas positivas que presenten signos clínicos que se puedan asociar a la enfermedad.

A continuación se presentan los resultados relacionados con el número de mascotas positivas que presenten signos clínicos que se puedan asociar a la enfermedad:

| Tipo de mascota | Frecuencia mascotas positivas | Porcentaje |
|------------------------|--------------------------------------|-------------------|
| Perros | 0 | 0,0% |
| Gatos | 0 | 0,0% |

Tabla 6 Resultados del número de mascotas positivas que presenten signos clínicos que se puedan asociar a la enfermedad

Dado que todas las mascotas tienen resultados "NEGATIVO" en las pruebas de antígeno e IgM/IgG para SARSCoV-2, no es posible calcular un porcentaje de pacientes positivos con signos clínicos. Para realizar esta evaluación, se necesitaría un grupo de pacientes que haya dado positivo en las pruebas y luego se analizarían los signos clínicos presentados por ese grupo específico.

CAPÍTULO 4

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Los resultados muestran que, de la población en estudio, 20 personas que poseían mascotas dieron positivo a COVID-19. En este sentido, es importante destacar que la relación entre la presencia de mascotas y la infección por COVID-19 no necesariamente implica que los animales sean portadores o transmitan el virus, no obstante según el Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (2023) el virus puede propagarse de las personas a los animales durante el contacto cercano, por lo que, las personas con COVID-19 confirmado o presunto deberían evitar tener contacto con animales, incluidas las mascotas, el ganado y la vida silvestre.

Por otro lado, en los hallazgos del presente estudio, los resultados de la prueba de inmunocromatografía y de las pruebas de serología tipo IgM e IgG diseñada para humanos, aplicada a perros y gatos de personas positivas a COVID-19, muestran que el 100% de los animales evaluados arrojaron resultados "NEGATIVOS" para la presencia del antígeno del SARS-CoV-2. Esto indica que, en la muestra proporcionada, no se ha detectado la infección activa por COVID-19 en ninguno de estos animales.

Estos resultados son diferentes a los obtenidos en el estudio desarrollado por Stanojevic et al. (2022) en el que se obtuvo que las mascotas que estuvieron en contacto cercano con dueños positivos a COVID-19, la seropositividad fue del 9%. De igual manera, la Universidad Complutense Madrid (2021), determinó que el 98% de las mascotas positivas, estaban conviviendo con propietarios o cuidadores infectados con COVID19, para lo cual se utilizó la prueba PCR.

Destacando que esta prueba es más sensible y específica en la detección del virus en muestras biológicas en comparación con la técnica de inmunocromatográfica, esto podría haber influenciado los resultados obtenidos, además, la sensibilidad de la prueba en perros y gatos puede ser baja, o bien, estos animales podrían no albergar una cantidad suficiente del virus para que sea detectada por esta técnica (Gestoso et al., 2021).

Mientras que en el estudio de Guo et al. (2023) se determinó que la mayoría de los estudios revisados examinaron la seroprevalencia en mascotas con propietarios positivos para COVID-19, fue generalmente inferior al 5%. De hecho, el metaanálisis mostró una seroprevalencia agrupada del 2.75% (IC del 95%: 1.56% a 4.79%) para gatos y del 0.82% (IC del 95%: 0.26% a 2.54%) para perros.

Uno de los aspectos críticos a validar en el presente estudio es el tiempo entre el contagio humano y la prueba efectuada en las mascotas, dado que según la investigación desarrollada por Amaral et al. (2021), los animales dieron positivo entre 11 y 51 días después de la aparición de los síntomas del caso índice humano de COVID-19, destacando que 3 (tres) perros dieron positivo dos veces con un intervalo de 14, 30 y 31 días. Además, se detectaron anticuerpos neutralizantes del SARS-CoV-2 en un perro (3,4%) y dos gatos (20%). De igual manera se determinó que seis (6) de trece (13) animales infectados o seropositivos para el SARS-CoV-2, han desarrollado signos leves pero reversibles de la enfermedad, lo cual puede indicar que las pruebas no se efectuaron en un periodo adecuado para ser identificado el virus.

Por otro lado, en el estudio de Guo et al. (2023) se estableció que además del contacto cercano con otros humanos o animales infectados, también hay otros factores de riesgo reconocidos para que las mascotas se infecten con SARS-CoV-2. Por ejemplo, vivir en espacios cerrados podría ser uno de ellos, el género es otro factor de riesgo potencial de infección, así como la edad y la raza de los perros podrían ser factores predisponentes.

CONCLUSIONES

- En este estudio, se realizó una selección de personas que habían dado positivo a COVID-19 y que habían sido atendidas en el centro de salud, siguiendo el registro proporcionado por el Ministerio de Salud. Una vez identificadas estas personas, se llevó a cabo una consulta para determinar si eran propietarias de mascotas, ya fueran perros o gatos, obteniendo una muestra de 20 personas que cumplieran con los requisitos mencionados.
- Los resultados de las pruebas de inmunocromatografía diseñadas para humanos, aplicadas a perros y gatos de personas positivas a COVID-19, arrojaron que todos los animales evaluados dieron resultados "NEGATIVO" para la presencia del antígeno del SARS-CoV-2. Esto indica que, en esta muestra, no se detecta la infección activa por COVID-19 en los animales.
- De manera similar, las pruebas de anticuerpos tipo IgM e IgG aplicadas a las mascotas de personas positivas a COVID-19 también mostraron resultados "NEGATIVO" en todos los casos. Esto indica que, en la muestra proporcionada, no se evidencia la presencia de anticuerpos contra el COVID-19 en perros ni gatos.
- La mayoría de las mascotas presentan un estado de salud generalmente adecuado en el momento de la evaluación. Se observa una diversidad en cuanto a especies, edades, razas, sexo, esterilización, peso y temperatura corporal, lo que indica la importancia de una atención veterinaria individualizada.
- Dado que todas las mascotas evaluadas arrojaron resultados "NEGATIVO" en las pruebas de antígeno e IgM/IgG para SARSCoV-2, el porcentaje de pacientes positivos con signos clínicos en esta muestra es cero.

RECOMENDACIONES

- En función de los resultados obtenidos se recomienda tomar medidas preventivas para evitar el contagio de las mascotas que se encuentran en contacto con personas que han resultado positivo al COVID-19
- Se recomienda que las mascotas expuestas al SARS-CoV-2 se mantengan en cuarentena para evitar propagación del virus, aunque no se ha evidenciado contagio en los animales, aún se requiere profundizar en este tipo de estudios, por lo que se debe prevenir este tipo de riesgo.
- Para futuras investigaciones, se sugiere evaluar el riesgo de contagio entre animales de diferentes especies que puedan significar una fuente de contagio para las personas.
- Se sugiere evaluar la gravedad de los síntomas en animales domésticos que han dado positivo a COVID-19, según la fase de la enfermedad. También, resultaría interesante realizar un estudio comparativo entre las características de los animales que se han contagiados y aquellos que no a pesar de haber estado expuesto el virus en ambos casos.

BIBLIOGRAFÍA

- Abdel, A., & Abdelwhab, E. (2020). Evidence for SARS-CoV-2 Infection of Animal Hosts. *Pathogens*, 9(7), 1-22. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32629960/>
- Alkhamis, M., Youha, S., Khajah, M., Ben, N., Alhardan, S., & Nabeel, A. (2020). Spatiotemporal dynamics of the COVID-19 pandemic in the State of Kuwait. *International Journal of Infectious Diseases*, 98, 153-160. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1201971220305129>
- Amaral, G., & al., e. (2021). Investigation of SARS-CoV-2 infection in dogs and cats of humans diagnosed with COVID-19 in Rio de Janeiro, Brazil. *PLoS One*, 16(4). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8081175/>
- Amaral, G., Pereira, S., Ogrzewalska, M., Corrêa, A., Resende, P., & Souza, W. (2021). Investigation of SARS-CoV-2 infection in dogs and cats of humans diagnosed with COVID-19 in Rio de Janeiro, Brazil. *PLoS One*, 16(4), 1-21. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33909706/>
- Asamblea Nacional de la República del Ecuador. (2019). *Proyecto de Ley Orgánica de Protección de Datos Personales*. Quito. <https://www.nmslaw.com.ec/wp-content/uploads/2019/09/Proyecto-de-Ley-Org%C3%A1nica-de-Protecci%C3%B3n-de-Datos-Personales.pdf>
- Barroso, S., Barneto, A., Ramos, A., Rivera, B., Sánchez, R., Sánchez, L., & Pérez, M. (2022). Estudio a gran escala sobre la prevalencia virológica y serológica del SARS-CoV-2 en perros y gatos en España. *TransboundEmergDis*, 69, 759–774. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/tbed.14366>.
- Barrs, V., Peiris, M., Tam, K., Law, P., Brackman, C., To, E., & Yu, V. (2020). SARS-CoV-2 en gatos domésticos en cuarentena de hogares con COVID-19 o contactos cercanos, Hong Kong, China. *Emerging Infectious Diseases*, 26(12), 3071-3074. https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/26/12/20-2786_article.
- Cabrera, A., González, D., Gutiérrez, L., Díaz, F., Forero, D., & Rodas, J. (2022). Infección natural por SARS-CoV-2 en gatos y perros domésticos de personas con diagnóstico de COVID-19 en el Valle de Aburrá, Antioquia. *Biomédica*, 42(2), 48-58. <https://doi.org/10.7705/biomedica.6407>.
- Cadena, P., Rendón, R., Aguilar, J., Salinas, E., De la Cruz, F., & Sangerman, D. (2017). Métodos cuantitativos, métodos cualitativos o su combinación. *Revista Mexicana*

- de Ciencias Agrícolas*, 8(7), 1603-1617.
<https://www.redalyc.org/pdf/2631/263153520009.pdf>.
- Caly, L., Druce, J., Catton, M., Jans, D., & Wagstaff, K. (2020). The FDA-approved drug ivermectin inhibits the replication of SARS-CoV-2 in vitro. *Antiviral Research*, 178, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166354220302011>.
- Castro, R. (2020). Coronavirus, una historia en desarrollo. *Revista Médica de Chile*, 148(2), 143-144. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872020000200143>
- Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. (07 de 04 de 2023). *Animales y COVID-19*. <https://espanol.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/daily-life-coping/animals.html>
- Chiliquinga, R., Campos, N., & Castillo, E. (2022). Detección de anticuerpos del SARS-CoV-2 en perros en contacto con humanos positivos COVID-19. *Revista Científica, FCV-LUZ*, 32, 1-5. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/cientifica/article/view/38685/43066>.
- Cortés, M. (2020). Coronavirus zoonótico SARS-CoV-2: La búsqueda del misterioso hospedero intermediario. *Revista Medica Herediana*, 31(2), 138-140. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2020000200138.
- Decaro, N., Balboni, A., Bertolotti, L., & Martino, P. (2021). SARS-CoV-2 Infection in Dogs and Cats: Facts and Speculations. *Frontiers in Veterinary Science*, 8, 1-4. https://www.researchgate.net/publication/349204407_SARS-CoV-2_Infection_in_Dogs_and_Cats_Facts_and_Speculations
- Desjardins, M., Hohl, A., & Delmelle, E. (2020). Rapid surveillance of COVID-19 in the United States using a prospective space-time scan statistic: Detecting and evaluating emerging clusters. *Appl Geogr*, 20(118), 1-8. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32287518/>
- Dileepan, M., Di, D., Qinfenghuanga, Ahmed, S., Heinrich, D., & Ly, H. (2021). Seroprevalence of SARS-CoV-2 (COVID-19) exposure in pet cats and dogs in Minnesota, USA. *Virulence*, 12(1), 1597-1609. <https://doi.org/10.1080/21505594.2021.1936433>.
- Foddai, A., Lindberg, A., Lubroth, J., & Iversen, J. (2020). Surveillance to improve evidence for community control decisions during the COVID-19 pandemic –

- Leroy, E., Gouilh, M., & Brugère, 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*, 10, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352771420300793?via%3DiHub>.
- Ley de derechos y amparo del paciente, Ley 77 (Registro Oficial Suplemento 626 03 de febrero de 2006). <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/09/Normativa-Ley-de-Derechos-y-Amparo-del-Paciente.pdf>
- López, A. (2021). *Presencia y dinámica de transmisión de sarscov-2 en animales de compañía en la ciudad de Guayaquil*. [Tesis de Pregrado, Universidad Agraria del Ecuador] Repositorio Institucional Uagraría.
- Lurie, N. (2020). Perspective Mental Health and the Covid-19 Pandemic. *New England Journal of Medicine*, 1969–1973.
- McNamara, T., Richt, J., & Glickmann, L. (2020). A Critical Needs Assessment for Research in Companion Animals and Livestock Following the Pandemic of COVID-19 in Humans. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 20(6), 393–405. <https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/vbz.2020.2650>.
- Moreno, L., Giménez, M., Carrera, P., González, E., Ortiz, C., & Bonafonte, J. (2021). Prevalencia de infección por coronavirus SARS-CoV-2 en pacientes y profesionales de un hospital de media y larga estancia en España. *Rev Esp Geriatr Gerontol*, 56(2), 75-80. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7664346/>
- Morgan, L., Protopopova, A., Dupont, R., Itin, B., Abells, G., Gamliel, A., & Yakobson, B. (2020). Human–dog relationships during the COVID-19 pandemic: booming dog adoption during social isolation. *Humanities and Social Sciences Communications*, 7(155), <https://www.nature.com/articles/s41599-020-00649-x#citeas>.
- Nafria, B. (2022). *Prevalencia, comorbilidad e incidencia de una enfermedad*. Recuperado el 06 de Octubre de 2023, de <https://www.share4rare.org/es/news/prevalencia-comorbilidad-e-incidencia-de-una-enfermedad>
- Parry, N. (2020). COVID-19 and pets: When pandemic meets panic. *Forensic Science International: Reports*, 2,

- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2665910720300396?via%3Dihub>.
- Percedo, M., Zamora, P., Lobo, E., Peláez, M., Gutiérrez, Y., & Montes de Oca, N. (2020). COVID-19: Necesidad del enfoque estratégico “UNA SALUD”. *Revista de Salud Animal*, 42(3), 1-16. Retrieved from <http://scielo.sld.cu/pdf/rsa/v42n3/2224-4700-rsa-42-03-e04.pdf>
- Pérez, M., Briones, V., Rodríguez, E., Álvarez, J., & Domínguez, L. (4 de abril de 2020). SARS-CoV-2 y animales domésticos. *Revistas VISAVET Divulgación*, 1-5. https://www.visavet.es/es/articulos/COVID-19_SARS-CoV-2_animales_domesticos.php
- Segalés, J., Puig, ., M., Rodon, J., Avila, C., Carrillo, J., Cantero, G., & Terrón, M. (2020). Detection of SARS-CoV-2 in a cat owned by a COVID-19-affected patient in Spain. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 11(40), 24790-24793. <https://pesquisa.bvsalud.org/global-literature-on-novel-coronavirus-2019-ncov/resource/pt/covidwho-780139>.
- Shi, S., Qin, M., Shen, B., Cai, Y., Liu, T., Yang, F., & Gong, W. (2020). Association of Cardiac Injury With Mortality in Hospitalized Patients With COVID-19 in Wuhan, China. *JAMA Cardiol*, 5(7), 802-810. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32211816/>.
- Smit, A., Juda, M., Livingstone, A., & Mistlberger, R. (2021). Impact of COVID-19 social-distancing on sleep timing and duration during a university semester. *PLOS ONE*, 16(4), <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0250793>.
- Soto, V. (2021). Epidemiología del COVID-19 nivel mundial, nacional y en la región Lambayeque a setiembre 2021. *REV EXP MED*, 7(4), 109-117. <https://www.rem.hrlamb.gob.pe/index.php/REM/article/view/580/326>
- Stanojevic, S., Radojicic, S., Misic, D., Srejić, D., Vasiljevic, D., Prokic, K., & Ilić, N. (2022). Frequency of SARS-CoV-2 infection in dogs and cats: Results of a retrospective serological survey in Šumadija District, Serbia. *Preventive Veterinary Medicine*, 208. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2022.105755>
- Temmam, S., Barbarino, A., Maso, D., Behill, S., Enouf, V., & Huon, C. (2020). Absence of SARS-CoV-2 infection in cats and dogs in close contact with a cluster of COVID-19 patients in a veterinary campus. *One Health*, 10,

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352771420302652?via%3Dihub>.

Universidad Complutense Madrid. (11 de 05 de 2021). *Más del 95% de los positivos detectados en gatos y perros son de contagios por contacto con sus propietarios o cuidadores que padecían Covid-19*. <https://www.ucm.es/estudio-del-potencial-impacto-del-covid19-en-mascotas-y-linces#:~:text=Estos%20resultados%20muestran%20que%2C%20a,o%20cuidadores%20infectados%20con%20COVID19>.

Watkins, J. (2020). Preventing a covid-19 pandemic. *BMJ*, 368(810), 1-2. <https://www.bmj.com/content/bmj/368/bmj.m810.full.pdf>.

Xia, W., Shao, J., Guo, Y., Peng, X., Li, Z., & Hu, D. (2020). Clinical and CT features in pediatric patients with COVID-19 infection: Different points from adults. *Pediatric Pulmonol*, 55(5), 1169-1174. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32134205/>.

ANEXOS

Anexo 1. Toma de muestra a través del hisopado, realizada en el consultorio a los caninos.



Nota. La imagen muestra la prueba del hisopado que se le está realizando a un canino, de raza “Mestiza”. Donde posteriormente es ubicada en el reactivo correspondiente para realizar el diagnóstico del SARS-CoV-2 o COVID-19 .



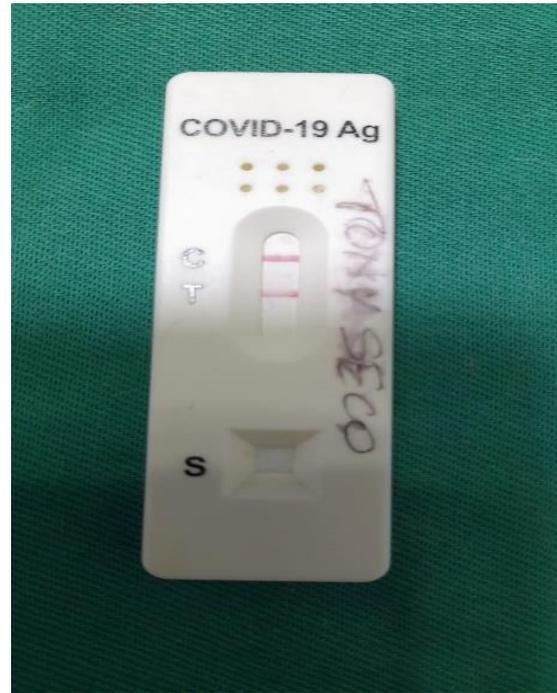
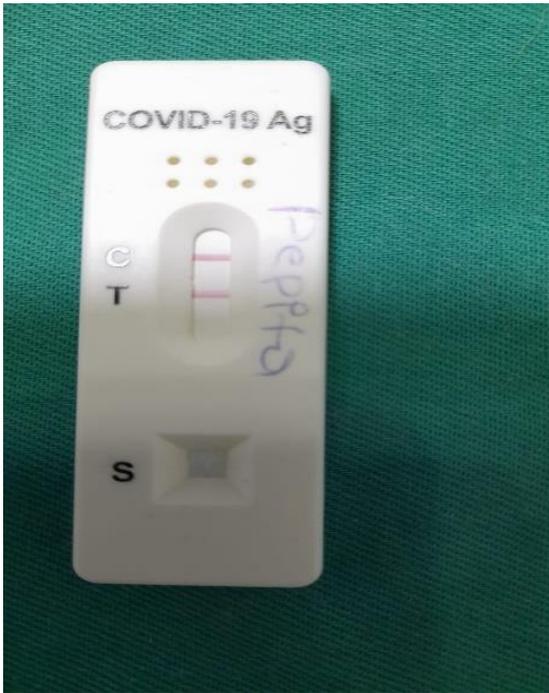
Nota. La imagen muestra la prueba del hisopado que se le está realizando a un canino, de raza “Pitbull”. Donde posteriormente es ubicada en el reactivo correspondiente para realizar el diagnóstico del SARS-CoV-2 o COVID-19 .

Anexo 2. Toma de muestra a través del hisopado, realizada en el consultorio a los felinos



Nota. En las imágenes se muestra la prueba del hisopado que se le está realizando a un felino, de raza “Común ecuatoriana”. Donde posteriormente es ubicada en el reactivo correspondiente para realizar el diagnóstico del SARS-CoV-2 o COVID-19 .

Anexo 3. Pruebas rápidas que se realizaron a través del hisopado



Nota. En las imágenes se observa la toma de muestra a través del hisopado. Antígeno (Hisopo Nasofaríngeo) para COVID-19 – Ag Rapid Test Kit

Anexo 4. *Toma de muestra Serológica con sangre realizada a los caninos*



Nota. La imagen muestra la prueba de Antígeno donde para extraer sangre de la vena cefálica se posiciono al animal en de cubito esternal. Donde posteriormente es ubicada en el reactivo correspondiente para realizar el diagnóstico del SARS-CoV-2 o COVID-19 .

Anexo 5. Toma de muestra Serológica con sangre realizada a los felinos

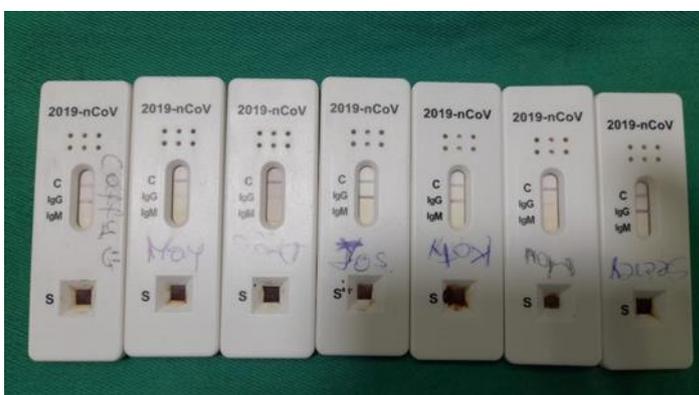


Nota. En la imagen indica que se está realizando una toma de sangre de la vena cefálica. Donde posteriormente es ubicada en el reactivo correspondiente para realizar el diagnóstico del SARS-CoV-2 o COVID-19 .

Anexo 6. Pruebas Serológica (IgG / IgM en casete con sangre)



Nota. Test o pruebas rápidas para realizar el diagnóstico del SARS-CoV-2 o COVID-19



Nota. Reactivos de COVID-19 a través de la muestra de sangre

Anexo 7. Procedimiento de la toma de muestra Serológica



Nota. Toma de la muestra de sangre



Nota. Aplicación de la toma de sangre en el reactivo de COVID-19 .



Aplicación del reactivo en la toma de sangre para poder evidenciar el COVID-19 .