



FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y BIOLÓGICAS
CARRERA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA

“FRECUENCIA DE GRUPOS SANGUÍNEOS EN GATOS
DOMÉSTICOS PELO CORTO Y DOMÉSTICOS PELO LARGO DE LA
REGIÓN DE LIMA METROPOLITANA”

Tesis para optar el título profesional de:
Médico Veterinario Zootecnista

Presentado por:

Ariana Lucia Barberena Helfer (0000-0001-6596-6365)

Asesor:

Luis Fernando Cerro Temoche (0000-0003-3207-1041)

Lima – Perú

2020

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 26 de mayo del 2021.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Mg. ROSE MARY BARRETO RÍOS
Miembro: M.V. JESÚS ALBERTO CHANAMÉ PARRAGUÉZ
Miembro: M.V. ERIC LEÓN MISHA

Se reúnen para evaluar la tesis titulada:

"FRECUENCIA DE GRUPOS SANGUÍNEOS EN GATOS DOMÉSTICOS PELO CORTO Y DOMÉSTICOS PELO LARGO DE LA REGIÓN DE LIMA METROPOLITANA"

Presentada por la bachiller:

ARIANA LUCIA BARBERENA HELFER

Para optar el Título Profesional de **Médico Veterinario Zootecnista**

Asesorada por: **Dr. LUIS FERNANDO CERRO TEMOCHE**

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño del bachiller de la carrera de **Medicina Veterinaria y Zootecnia** en la sustentación, concluyen de manera unánime (X) por mayoría simple (—) calificar a:

Tesista: ARIANA LUCIA BARBERENA HELFER	Nota : Dieciocho		
Aprobado ()	Aprobado - Muy buena (X)	Aprobado - Sobresaliente ()	Desaprobado ()

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



Mg. ROSE MARY BARRETO RÍOS
Presidente



Dr. LUIS FERNANDO CERRO TEMOCHE
Asesor



M.V. JESÚS ALBERTO CHANAMÉ PARRAGUÉZ
Miembro 1



M.V. ERIC LEÓN MISHA
Miembro 2

DEDICATORIA

A mis padres Eduardo y Danitza por su amor, apoyo incondicional, constante motivación desde que dije que quería ser Médico Veterinaria y luego durante mi carrera y mi tesis. Esta tesis no sería posible sin ustedes.

A mi hermano Diego por ser el mejor ejemplo a seguir de investigador, quien me mostró una manera de disfrutar lo que hago al realizar trabajos de investigación.

A Mischa y Açai, mis gatitas, que me introdujeron a este mundo emocionante de la medicina felina en busca de alivio sus dolores, curas para sus problemas y consejos para que tengan la mejor calidad de vida posible. Esta tesis es para ustedes y todos los gatitos de Lima, para que siempre tengan la opción de una transfusión segura y efectiva si es que así lo necesitan.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mis papás y mi hermano por ser mi apoyo durante toda mi carrera,, asi como tambien a mi familia que siempre me sacaron risas cuando mas lo necesitaba.

A mi asesor de tesis, Luis Fernando Cerro, que con toda su paciencia, gran conocimiento y apoyo esta tesis logro salir a adelante.

A mis amigos, actuales y futuros colegas, que durante toda la carrera vivimos experiencias inolvidables, aventuras en cada viaje de estudio o prácticas con animales y noches largas de sesiones de estudio. Hicieron de mi experiencia en la universidad la mejor de todas. ¡Gracias por siempre alentarme a terminar la tesis!

A la Dra. Alicia Rubio y al equipo de la Veterinaria Rubio; y a la Dra. Camila Sanchez-Carrión junto al equipo de Gatuario que me apoyaron durante toda la parte práctica de mi tesis con las muestras y recopilacion de informacion de los pacientes con bastante apertura, compromiso y buena disposición.

A Renato, por las palabras de aliento que necesitaba escuchar siempre que lo necesitaba, me motivó a nunca rendirme y a cerrar esta etapa.

INDICE

RESUMEN.....	6
ABSTRACT.....	6
INTRODUCCIÓN.....	8
MATERIALES Y MÉTODOS	9
Obtención de muestras.....	9
Procesamiento de la muestra.....	10
Análisis estadístico.....	11
RESULTADOS	11
DISCUSIÓN	11
CONCLUSIONES.....	13
REFERENCIAS	
BIBLIOGRAFICAS.....	13
ANEXOS.....	16

Frecuencia de grupos sanguíneos en gatos Domésticos Pelo Corto y Domésticos Pelo Largo de la región de Lima Metropolitana

Blood type frequency in Domestic Short Hair and Domestic Long Hair cats in Metropolitan Lima region.

Ariana Lucia Barberena Helfer¹

RESUMEN

Las transfusiones sanguíneas en medicina felina deben realizarse tipificando al donador y receptor, pues los gatos, a diferencia de los perros, tienen anticuerpos preexistentes contra grupos sanguíneos ajenos al suyo. Primero transfusiones de grupos incompatibles generan reacciones anafilácticas letales; así como también reproducir padres de tipos sanguíneos diferentes produce la Isoeritrolisis Neonatal Felina en los neonatos. Debido a esto es importante conocer las frecuencias de grupos sanguíneos de áreas geográficas específicas y los tipos sanguíneos ligados a ciertas razas. El objetivo de este trabajo fue determinar la frecuencia de los grupos sanguíneos en gatos Domésticos Pelo Corto y Domésticos Pelo Largo de la región de Lima Metropolitana. Se tomó muestras de sangre a 90 gatos, siendo 46 machos y 44 hembras, desde los 3 meses hasta los 8 años de edad, con niveles de hematocrito y hemoglobina en rangos normales y negativos a la prueba Snap Combo Felino de IDEXX® para descartar Leucemia viral felina e Inmunodeficiencia viral felina. Estas muestras fueron procesadas en el Laboratorio de Patología de la Universidad Científica del Sur donde, usando el Rapidvet-H (Feline) Blood Typing Kit® se determinó el tipo sanguíneo. Los resultados fueron expresados en tablas de frecuencia y se determinó la asociación entre las variables dependientes, tipo sanguíneo, con las variables independientes; sexo, color y tipo de población de gato sin “pedigree” por medio de la prueba de ANOVA ($p < 0.05$). Se determinó una frecuencia de 100% tipo sanguíneo A en los gatos muestreados, no se halló gatos con el tipo sanguíneo B ni AB así como tampoco se halló una asociación estadísticamente significativa entre la variable tipo sanguíneo con las variables, sexo y tipo de población de gato sin “pedigree”.

Palabras clave: Tipificación sanguínea, grupo sanguíneo, gato Doméstico Pelo Corto, gato Doméstico Pelo Largo

ABSTRACT

Blood transfusions in feline medicine are procedures indicated when cats have a significant decrease in the volume of red blood cells and in cases of severe methemoglobinemia. These must be carried out correctly, typifying the donor and recipient since cats, unlike dogs, have pre-existing antibodies against blood groups other than their own. First transfusions of incompatible groups are capable to generate lethal anaphylactic reactions, as well as reproducing parents of different blood types produces Neonatal Feline Isoerythrolysis in neonates. Because of this, knowing the frequencies of blood groups in specific geographic areas and the blood types linked to certain breeds is important. The objective of this work was to determine the frequency of blood groups in Domestic Shorthair and Domestic Longhair cats from the Metropolitan Lima region. Blood samples were taken from 90, 46 male and 44 female cats, from 3 months to 8 years of age, with hematocrit and hemoglobin levels in normal ranges and with a negative result from the IDEXX Snap FIV/FELV Combo test®. These samples were processed in the Pathology Laboratory of the Universidad Científica del Sur, where, using the Rapidvet-H (Feline) Blood Typing Kit®, the blood type was determined. The results were expressed in frequency tables and the association between the dependent variables, blood type, and the independent variables was determined; sex and non-pedigree cat population by means of the ANOVA test ($p < 0.05$). A frequency of 100% blood type A was determined in the sampled cats, no cats with blood type B or AB were found, as well as a

statistically significant association between the variable blood type with the variables, sex, and non-pedigree cat population.

Key word: Blood tipifying, blood groups, Domestic Short Hair cats, Domestic Long Hair cats

¹Universidad Científica del Sur

INTRODUCCIÓN

Las transfusiones sanguíneas en la medicina felina están indicadas cuando los gatos tienen una disminución significativa en el volumen de glóbulos rojos por anemias regenerativas y no regenerativas. Se recomiendan como opción de tratamiento cuando el paciente demuestra signos compatibles de anemia al examen físico y en concordancia con los análisis clinicopatológicos. (Barfield & Adamantos, 2011)

Las transfusiones sanguíneas son seguras, pero si la tipificación sanguínea del donador y el receptor es omitida, puede haber reacciones a la transfusión. Las reacciones a las transfusiones sanguíneas se manifiestan como reacciones hemolíticas agudas producidas por aloanticuerpos, preformados naturalmente del gato receptor. Estas pueden tener consecuencias letales en la salud del animal. (Barfield & Adamantos, 2011)

La tipificación de grupos sanguíneos en gatos es una práctica obligada en la clínica de medicina de felinos. Esta actividad hace de las transfusiones un procedimiento seguro dentro del protocolo terapéutico. En gatos, el sistema de grupos sanguíneos es el AB. El sistema de grupos sanguíneos AB comprende tres distintos tipos sanguíneos, los cuales son el A, B y el AB. Estos varían en frecuencia de acuerdo al área geográfica y raza, y debido a esto los estudios de frecuencias de tipos sanguíneos realizados en distintos países tienen diferentes frecuencias tipo A, B y AB significativas. (Barfield & Adamantos, 2011; Medeiros et al., 2008)

Los tipos sanguíneos se definen de acuerdo a los antígenos eritrocitarios que se expresen en la superficie de los eritrocitos. En gatos, lo que diferencia cada tipo sanguíneo es la naturaleza molecular de estos antígenos de superficie. Estos están compuestos a base de glucolípidos, glicoproteínas y ácidos siálicos, estos últimos son los mayores determinantes de los tipos sanguíneos. Los ácidos siálicos presentes en los eritrocitos son dos, el ácido N-glicolilneuramínico y el ácido N-acetilneuramínico. El tipo A expresa el ácido N-glicolilneuramínico y el ácido N-acetilneuramínico en una menor proporción, mientras que el tipo B expresa exclusivamente el ácido N-acetilneuramínico. Con respecto al grupo sanguíneo tipo AB, este expresa una igual proporción tanto del ácido N-glicolilneuramínico como el ácido N-acetilneuramínico. (Andrews et al., 1992; Barrot et al., 2017; Medeiros et al., 2008)

Genéticamente, el grupo sanguíneo tipo A y el grupo sanguíneo tipo B son heredados como rasgos mendelianos simples autosomales, siendo el gen del grupo sanguíneo A (A/A) dominante sobre el gen del grupo sanguíneo B (b/b). Sin embargo, en el caso del grupo sanguíneo AB, este es heredado como un tercer alelo, donde el alelo del grupo AB será recesivo al del grupo sanguíneo A y codominante al grupo sanguíneo B. Por lo tanto, el cruzar gatos tipo A con gatos tipo B no da como resultado gatos tipo AB. (Barfield & Adamantos, 2011; Barrot et al., 2017)

A nivel mundial se considera al grupo sanguíneo A el de mayor frecuencia, seguido del B y finalmente en menor proporción el AB (Barrot et al., 2017). La prevalencia del grupo sanguíneo A en gatos sin pedigree está entre 85% a 100%, la del grupo B, dependiendo del área geográfica se puede encontrar mayor a un 10% y finalmente el AB tiene una prevalencia menor al 1%, llegándose a registrar en ciertos lugares 0% (Fosset & Blais, 2014; Javinsky, 2012).

Sin embargo, estas frecuencias varían dependiendo de la zona geográfica y la presencia de razas específicas en dicha zona geográfica, es así que encontraremos países como Finlandia, Hungría, y ciudades de Estados Unidos, donde se registró el grupo sanguíneo tipo A en un 100% y 0% tanto para el grupo sanguíneo B y AB. (Tabla 1) (Bighignoli et al., 2010).

En otros países encontraremos mayores frecuencias con respecto al B; sin embargo, el AB se registra en 0% como es el caso de Suiza, el sureste y costa oeste de Estados Unidos; en Austria; el área de Giessen en Alemania; y en Paris, Francia. (Tabla 1) (Bighignoli et al., 2010)

Encontraremos países con mayores frecuencias del grupo sanguíneo tipo AB, como Argentina con un 1.3% ; Brasil, específicamente en Rio de Janeiro, tiene un 2.3%. En España, en la isla de Gran Canaria se observó un 4.1%. En Escocia, en la zona de Edimburgo, registró un 5%. Uno de los países con mayor población de tipo AB es Portugal, en la zona norte, con 6.8% según estudio con una muestra de 147 gatos; y Japón con un 9.2%. (Tabla 1) (Bighignoli et al., 2010)

Finalmente, encontraremos áreas geográficas donde hay frecuencias inusualmente altas del tipo B. Por ejemplo; Grecia, donde se encontró un 20,3%; Turquía con 24.6%; y finalmente la zona de Brisbane en Australia con 26,3%, y la de Sydney con un 36%. (Tabla 1) (Bighignoli et al., 2010)

Cuadro 1. Distribución geográfica de las frecuencias de tipos sanguíneos en gatos (Cuadro adaptado de Bighignoli et al., 2010)

Región	Número de Gatos	A%	B%	AB%
Finlandia	61	100	0	0
Hungría	73	100	0	0
Estados Unidos (Nueva Inglaterra)	69	100	0	0
Suiza	1014	99.6	0.4	0
Japón	238	89.9	0.9	9.2
Estados Unidos (Sureste)	812	98.5	1.5	0
Estados Unidos (Costa oeste)	812	94.8	4.7	0
Austria	101	97	3	0
Portugal (Norte)	147	89.1	4.1	6.8
Alemania (Giessen)	404	94.1	5.9	0
Francia (Paris)	350	85	15	0
Argentina	76	96.1	2.6	1.3
Brasil (Rio de Janeiro)	172	94.8	2.9	2.3
Gran Canaria	97	88.7	7.2	4.1
Reino Unido (Edimburgo)	139	87.1	7.9	5
Grecia	207	78.3	20.3	1.4
Turquia	301	73.1	24.6	2.3
Australia (Brisbane)	1895	73.3	26.3	0.4
Australia (Sydney)	187	62	36	1.6

En cuanto a razas, independientemente de la zona geográfica en la que se encuentren, los Siameses, Tonkineses, Rusos Azules y Orientales pelo corto son en un 100% de tipo A. En el caso de los Maine Coon, Domésticos pelo corto y pelo largo, el 5% o menos de los individuos serán tipo B. Del 5% a 25% de los Abisinios, Himalayos, Birmanos, Persas, Somalíes, Sphinx y Bobtail Japoneses son tipo B. Las razas Británico pelo corto, Cornish rex y Devon rex mostrarán frecuencias desde 25% a 50% de tipo B. El Ragdoll es una raza muy particular pues 20% de los gatos son tipo AB. (Gandolfi et al., 2016; Giger et al., 1991)

Los gatos, a diferencia de los perros, tienen anticuerpos preexistentes contra los grupos sanguíneos ajenos al suyo. Transfusiones menores de 1 ml de sangre tipo A, a un gato tipo B son capaces de causar una reacción anafiláctica potencialmente letal. Asimismo, al reproducirse una madre de tipo sanguíneo B y un padre de tipo sanguíneo A, en el momento que los neonatos tipo A ingieren el calostro, se produce la hemólisis de los eritrocitos de estos; a esto se le llama la Isoeritrólisis Neonatal Felina, tal lo demuestra el caso de Hubler et al. (1987) donde reportan el caso de 2 camadas de madres tipo sanguíneo B y

neonatos tipo sanguíneo A que fallecieron al día siguiente de tomar calostro. (Foshee Grace, 2011; Hubler et al., 1987)

Debido a esto, conocer las frecuencias de los grupos sanguíneos y los tipos ligados a ciertas razas es importante, pues reducirá la mortalidad en gatos jóvenes y adultos por la ausencia de transfusiones sanguíneas como opción terapéutica, por reacciones anafilácticas contra transfusiones por grupos sanguíneos incompatibles y en gatos neonatos por la Isoeritrolisis neonatal, así como también aumentará el ejercicio de transfusiones, lo cual beneficia a los veterinarios en la práctica diaria en las clínicas, permitirá una mejor elección de reproductores en crianza de gatos de raza y servirá de base para otros estudios. (Foshee Grace, 2011; Javinsky, 2012)

Por esta razón, se realizó el presente estudio para determinar la frecuencia de los grupos sanguíneos en gatos domésticos pelo corto y domésticos pelo largo de Lima Metropolitana y analizar y determinar la asociación entre las variables dependientes (tipo sanguíneo) con las variables independientes (sexo, población de gatos sin pedigré) por medio de la prueba de ANOVA. ($p < 0.05$)

MATERIALES Y MÉTODOS

Obtención de muestras

Este estudio fue aprobado por el comité de ética de la Universidad Científica del Sur bajo el documento de declaración RESOLUCIÓN DIRECTORAL ACADÉMICA DE CARRERA N° 097-DACMVZ-DAFCVB-U. CIENTÍFICA-2020.

El grupo de investigación acordó con la Veterinaria Golden Bark Pets, Clínica Veterinaria San Juan, Veterinaria Animal Hospital y Veterinaria Lima; ubicadas en los distritos de Santiago de Surco, San Juan de Lurigancho, La Molina y San Martín de Porres respectivamente para difundir entre sus clientes la opción de conocer el tipo sanguíneo de sus gatos en la región de Lima Metropolitana, de esta manera se procuró difundir a las distintas zonas que comprende Lima Metropolitana. Los interesados se comunicaban con el grupo de investigación y se agendaba individualmente en la Veterinaria Rubio (Magdalena del mar) y la Clínica Veterinaria Gatuari (Sede Lince). La colecta de muestras fue realizada en veterinarias especializadas en medicina felina, configurando así un estudio transversal con un muestreo por conveniencia. Esto se realizó considerando los protocolos gubernamentales del distanciamiento social y de bioseguridad dentro de la coyuntura nacional por el COVID-19.

Una vez firmado el consentimiento (Anexo 2 y 3) de parte de los propietarios se obtuvo la información necesaria para este estudio siendo sexo, edad, tipo de población de gatos sin pedigré (Knottenbelt et al., 1999) y prueba Snap Combo felino IDEXX® negativo a Inmunodeficiencia viral felina y Leucemia viral felina (Información obtenida por de la historia del centro veterinario donde se atienden). (Anexo 1)

Una vez colectada la información se realizó la obtención de muestras sanguíneas de 90 gatos Doméstico pelo corto y Doméstico-pelo largo, que por no pertenecer a una raza específica son considerados sin pedigré (Dennis-Bryan, 2013). Se estimó este número de muestra extrapolando los datos de diferentes censos realizados en Lima por encuestadoras oficiales como CPI donde se indicaba que el 37% de hogares de Lima Metropolitana contaban con gatos como mascotas y que había 2 463 600 hogares dentro de esta región, logrando obtener un estimado de población finita de gatos en Lima Metropolitana de 906 604.8. Usando la fórmula para cálculo de la muestra de poblaciones finitas se obtuvo una muestra de 76 gatos y debido a la disponibilidad de pruebas se logró muestrear a 90 gatos. (Compañía peruana de estudios de mercados y opinión pública, 2016, 2017)

Siendo 46 machos y 44 hembras de la región Lima Metropolitana mayores de 3 meses, debido a un alto título de aloanticuerpos en gatos de sangre tipo B desarrollados a partir de esa edad (Seth et al., 2011), y menores de 8 años, debido a la mayor prevalencia de enfermedades y condiciones concomitantes como enfermedad renal crónica, hipertiroidismo, neoplasias etc. que causan anemia (Quimby et al., 2021), con niveles de hematocrito y hemoglobina en rangos normales (Rizzi et al., 2011), y negativos a la prueba Snap Combo Felino de IDEXX® para descartar Leucemia viral felina e Inmunodeficiencia viral felina

con la finalidad de evitar auto aglutinaciones que contribuyen a resultados inexactos, en dos veterinarias de los diferentes distritos de Lima Metropolitana. (Seth et al., 2011)

Se obtuvo 1,0 a 2,0 ml de sangre venosa de la vena yugular, femoral o cefálica por venopunción por medio de aguja estériles de calibre 23-25 G y colectado por tubos con EDTA

Procesamiento de la muestra

Se usó las tarjetas de prueba del RapidVet- H (Feline) Blood Typing Kit ® (New Jersey, Estados Unidos). Se etiquetó el nombre y número del gato y la fecha del día que se realizó la prueba.

Se colocó 1 gota de solución buffer de la botella que contiene 0.02 mol/L de solución salina tamponada con fosfato (PBS) en un pH de 7.4, incluida en el RapidVet- H (Feline) Blood Typing Kit ® (New Jersey, Estados Unidos) en el pocillo marcado como “Auto-Agglutination Saline Screen”. (DMS Laboratories, 2012) Luego se aspiró una pequeña cantidad de sangre entera con la pipeta incluida en el RapidVet- H (Feline) Blood Typing Kit ® (New Jersey, Estados Unidos) y se colocó una gota en el mismo pocillo, se mezcló bien con el agitador y se observó la presencia de aglutinación. Si no se presentó ninguna aglutinación se continuó con el resto de las pruebas. Se colocó una gota de solución buffer y una gota de sangre entera en el pocillo etiquetado como Tipo A, se mezcló con un nuevo agitador y se realizó el mismo procedimiento en el pocillo etiquetado como Tipo B. (DMS Laboratories, 2012)

Se procedió a posicionar la tarjeta de prueba en una inclinación con un ángulo de 10 -20° y se leyeron los resultados junto con la guía de interpretación de resultados incluidos en el RapidVet- H (Feline) Blood Typing Kit ® (New Jersey, Estados Unidos) de acuerdo a donde se aglutine y el grado de aglutinación que se presenten en los pocillos. (DMS Laboratories, 2012)

Análisis estadístico

Los datos colectados en la ficha de cada animal (Anexo 1) fueron registrados posteriormente en una tabla en Excel separando las siguientes variables: tipo sanguíneo, tipo de población de gatos sin pedigree y sexo obteniendo las frecuencias de cada una en una tabla de frecuencias.

La variable dependiente tipo sanguíneo fue evaluado con las variables independientes sexo, y tipo de población de gato sin pedigree mediante la prueba de ANOVA, para establecer asociación estadística en el programa Python. ($p < 0.05$)

RESULTADOS

La frecuencia de los grupos sanguíneos en gatos domésticos pelo corto y domésticos pelo largo de Lima metropolitana hallada en este estudio fue de 100% (90/90) tipo sanguíneo A, el tipo sanguíneo B y AB no se hallaron. (Tabla 1)

Se encontró que de los 90 gatos muestreados de tipo sanguíneo A, el 51.1% (46/90) eran machos y 48.89% (44/90) eran hembras (Tabla 2). Y en cuanto a al tipo de población de gatos sin pedigree, de los 90 gatos muestreados de tipo sanguíneo A, el 81.1% (73/90) eran Domésticos pelo corto y el 18.8% (17/90) eran Domésticos pelo largo (Tabla 3).

En cuanto al tipo sanguíneo asociado a sexo y tipo de población de gato sin pedigree según la prueba de ANOVA, se halló que la asociación no es estadística significativa ($p > 0.05$) entre las variables de tipo sanguíneo y sexo, y tipo sanguíneo y tipo de población de gato sin pedigree.

Tabla 1. Frecuencia de grupos sanguíneos en gatos domésticos pelo corto y domésticos pelo largo de Lima Metropolitana, 2020

Tipo Sanguíneo	Gatos muestreados	%
A	90	100
B	0	0
AB	0	0
Total	90	100

Tabla 2. Tipo sanguíneo según sexo en gatos domésticos pelo corto y domésticos pelo largo en Lima metropolitana, 2020.

Tipo Sanguíneo	Número de gatos	Sexo	
		Macho	Hembra
Tipo A (%)	90	46 (51.1)	44 (48.89)
Tipo B (%)	0	0	0
Tipo AB (%)	0	0	0
Total	90	46	44

Tabla 3. Tipo sanguíneo según tipo de población de gatos sin “pedigree” en Lima Metropolitana, 2020.

Tipo Sanguíneo	Número de gatos	Tipo de población de gatos sin "pedigree"	
		Doméstico pelo corto	Doméstico pelo largo
Tipo A (%)	90	73 (81.1)	17 (18.8)
Tipo B (%)	0	0	0
Tipo AB (%)	0	0	0
Total	90	73	17

DISCUSIÓN

En esta investigación se encontró una frecuencia de 100% (90/90) de gatos Domésticos Pelo Corto y Domésticos Pelo Largo tipo A en Lima Metropolitana. El tipo sanguíneo A es el tipo sanguíneo más común a nivel mundial, se han obtenido resultados similares en gatos sin definición racial en países como Finlandia y Hungría donde registraron una población de gatos domésticos pelo corto y domésticos pelo largo con un 100% tipo A, así como también ciertas áreas geográficas de Estados Unidos como las Islas Vírgenes Británicas y el estado de Nueva Inglaterra donde se registraron frecuencias iguales en poblaciones de gatos sin pedigree similares a las de este estudio. (Bagdi et al., 2001; Bighignoli et al., 2010; Foshee Grace, 2011)

La alta frecuencia obtenida del grupo sanguíneo A en este estudio puede estar relacionada a un mayor predominio de gatos con el alelo A, el cual es dominante para el alelo B, por lo que podría haber una mayor expresión de gatos homocigotos (AA) o heterocigotos (Ab) en esta región geográfica. (Bighignoli et al., 2010; Mendes et al., 2013)

En este estudio no se hallaron gatos domésticos pelo corto ni domésticos pelo largo con tipos sanguíneos B o AB. Según Marques (2010), en su estudio se halló frecuencias discrepantes en distintas zonas geográficas de Portugal, es así que obtuvieron frecuencias de 97.57%, 2.02% y 0.41% siendo A, B y AB respectivamente; en el área Grande de Lisboa. Mientras que en el norte de Portugal se obtuvo frecuencias de 89.3%, 4.4% y 6.3% de los tipos sanguíneos A, B y AB respectivamente. Esto es algo que también

se puede observar en el caso de Italia, según el estudio de Spada et al. (2020), se registró frecuencias de 91.0%, 5.2% y 3.8% de los tipos sanguíneos A, B y AB respectivamente en el norte de Italia, mientras que en el sur de Italia, se registraron frecuencias de 77.2%, 12.1% y 10.7% de los tipos sanguíneos A, B y AB. (Marques, 2010; Spada et al., 2020)

Estas diferentes frecuencias dentro de un mismo país de una población de gatos estudiados similar, podrían explicar la ausencia de tipo sanguíneo B y AB en este estudio, dado que puede deberse a un efecto de distinta selección de padres en cada región que contribuye a la mayor o menor frecuencia del genotipo homocigoto recesivo (b/b) y del alelo (ab), por lo tanto, en Lima Metropolitana podría haber una menor expresión de estos genotipos. (Mendes et al., 2013)

Una potencial limitante de este estudio es que en Lima Metropolitana hay ausencia de estudios de indicadores demográficos de la población felina, así como tampoco se han realizado estudios sobre las frecuencias de razas que se encuentran en la ciudad de Lima por lo que no se hallan registros de las razas más comunes que se encuentran en esta región geográfica, esto con la finalidad de analizar la posibilidad de una mayor frecuencia del genotipo homocigoto recesivo (b/b) y del alelo (ab) en razas ligadas a una mayor expresión de estos genotipos.

Sin embargo, el equipo de investigación preguntó en veterinarias especializadas en medicina felina y de atención exclusiva a felinos sobre la frecuencia de estas razas en sus consultorios, es así que se encuentran diversas razas con pedigree tales como Abisinio, Himalaya, Maine Coon, Bengal, Persa, Británico Pelo corto, Sphynx, Scottish Fold, Toyger y Siberiano.

Las razas Abisinio, Británico pelo corto, Devon Rex, Scottish Fold y Sphynx son razas ligadas a una mayor frecuencia del tipo sanguíneo B y AB (Fosset & Blais, 2014; Wardrop, 2008) por lo que se habría esperado una mayor frecuencia de estos tipos sanguíneos en Lima Metropolitana. No obstante, estas veterinarias especialistas observan que gatos con pedigree tienen en su gran mayoría un estilo de vida de gato de interior, por lo tanto, no salen y no tienen contacto con otros gatos, así como también comentan que los criaderos de estas razas de gatos en Lima Metropolitana los entregan a sus propietarios ya esterilizados. Eso disminuye la posibilidad de que tengan contacto con la población de gatos Domésticos pelo corto y gatos Domésticos pelo largo y se reproduzcan, introduciendo los alelos para el tipo sanguíneo B y AB en esta población de gatos sin pedigree.

Países como Argentina, Ecuador y Brasil cercanos geográficamente a Perú, realizaron estudios en las ciudades de Buenos Aires, Ambato y Rio de Janeiro respectivamente.

En el estudio realizado en Buenos Aires en una población de 76 gatos Doméstico pelo largo y Doméstico pelo corto se registró una frecuencia de 96.1% gatos de tipo sanguíneo A, 2.6% de gatos de tipo sanguíneo B y 1.3% de gatos de tipo sanguíneo AB. (Jacomet et al 1997) En el estudio realizado en la ciudad de Ambato se tomó muestras de 40 gatos, donde 38 gatos eran Doméstico pelo largo y Doméstico pelo corto y 2 eran gatos de raza de un albergue, se obtuvo una frecuencia de 92.5% de gatos de tipo sanguíneo A, 2.5% de gatos tipo B y 5% de gatos tipo sanguíneo AB. (Caceres, 2014) Finalmente en el estudio realizado en la ciudad de Rio de Janeiro con una muestra de 172 gatos Doméstico pelo largo y doméstico pelo corto, se obtuvo una frecuencia de 94.8% de gatos de tipo sanguíneo A, 2.9% de gatos de tipo sanguíneo B y 2.3% de gatos de tipo sanguíneo AB. (Medeiros et al., 2008)

En estos estudios se obtuvieron frecuencias altas de tipo sanguíneo A, sin embargo, se encontraron poblaciones de tipo sanguíneo B desde 2.5% hasta 2.9% y poblaciones de tipo sanguíneo AB desde 1.3% hasta 5%. Lo cual se esperaba encontrar de manera similar en este estudio. Los resultados obtenidos del estudio realizado en Ambato difieren de los obtenidos en este estudio, sin embargo, esto se puede deber a que se incluyó un 5% de gatos con pedigree dentro de su población lo que podría explicar valores tan altos de tipos sanguíneos B y AB a diferencia de este estudio donde se muestrearon únicamente a gatos Doméstico Pelo Corto y Doméstico Pelo Largo. La data obtenida de este estudio difiere de los resultados obtenidos en los estudios realizados en Rio de Janeiro y Buenos Aires y eso

puede ser explicado por la distinta selección de padres en estas regiones con mayor frecuencia de genotipos recesivos (b/b) y del alelo (ab). (Caceres, 2014; Mendes et al., 2013)

La población de gatos en este estudio fue una muestra representativa de los gatos Domésticos Pelo Corto y Domésticos Pelo Largo de Lima Metropolitana debido a que eran de ambos sexos, de varias edades y seleccionados de varios distritos de la ciudad de Lima metropolitana. Sin embargo, a pesar de que se obtuvo una frecuencia similar a frecuencias reportadas en países como Hungría y algunas ciudades de Estados Unidos, se recomienda hacer estudios de tipificación en Lima Metropolitana con un tamaño de muestra más extenso de gatos Domésticos Pelo Corto y Domésticos Pelo Largo y otros estudios donde se incluyan poblaciones de gatos con pedigree. (Bighignoli et al., 2010; Medeiros et al., 2008)

Se observó que de los 90 gatos muestreados tipo sanguíneo A, el 51.1% (46/90) eran machos y el 48.8% (44/90) eran hembras, y debido a que el 100% de los gatos encontrados eran de tipo sanguíneo A, no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la variable de sexo con tipo sanguíneo.

Y asimismo de los 90 gatos muestreados tipo sanguíneo A, se observó que el 81.1% (73/90) de los gatos de tipo sanguíneo A eran Domésticos pelo corto y el 18.8%. (17/90) eran Domésticos pelo largo. En base a estos resultados, donde el 100% de la población muestreada eran tipo sanguíneo A, no se halló una asociación estadísticamente significativa entre las variables de tipo sanguíneo y tipo de población de gatos sin “pedigree”.

Existe una relación entre tipo sanguíneo, raza y área geográfica ya que el tipo sanguíneo varía dependiendo de estos y es en la actualidad la única asociación reportada. (Foshee Grace, 2011)

En base a los resultados obtenidos en este estudio, la Isoeritrolisis neonatal en gatos Domésticos Pelo Corto y Domésticos Pelo Largo en Lima Metropolitana no supondría un diagnóstico diferencial en la muerte de gatos neonatos de alta incidencia. Sin embargo, con la introducción reciente de estas poblaciones de gatos con pedigree en esta área geográfica, debe comenzar a considerarse como un factor de muerte neonatal, así como también recalcar la importancia de tipificar a las hembras y machos reproductores de estos criaderos antes de reproducirlos debido a la posibilidad de generar neonatos tipo A y AB de madres B pues las razas comunes en Lima Metropolitana, son razas con mayor prevalencia de los tipos sanguíneos B y AB. (Cattin, 2016; Silvestre-Ferreira & Pastor, 2010)

CONCLUSIONES

- La frecuencia de tipos sanguíneos en gatos Domésticos Pelo Corto y Domésticos Pelo Largo ubicados en Lima Metropolitana fue de 100% tipo A (90/90).
- No se halló gatos con el tipo sanguíneo tipo B ni tipo AB.
- Las variables de sexo, tipo de población de gatos sin pedigree no presentaron asociación estadística significativa con el tipo sanguíneo ($p > 0.05$)

LITERATURA CITADA

- Andrews, G. A., Chavey, P. S., Smith, J. E., & Rich, L. (1992). N-glycolylneuraminic acid and N-acetylneuraminic acid define feline blood group A and B antigens. *Blood*, 79(9), 2485–2491. <https://doi.org/https://doi.org/10.1182/blood.V79.9.2485.2485>
- Bagdi, N., Magdus, M., Leidinger, E., Leidinger, J., & Vörös, K. (2001). Frequencies of feline blood types in Hungary. *Acta Veterinaria Hungarica*, 49(4), 369–375. <https://doi.org/10.1556/004.49.2001.4.1>
- Barfield, D., & Adamantos, S. (2011). Feline blood transfusions. A pinker shade of pale. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 13(1), 11–23. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2010.11.006>
- Barrot, A., Buttin, R., Linsart, A., Bachy, V., Guidetti, M., & Blais, M. (2017). Frequency of feline blood types in non-pedigree cats in France. *Revue in Med Vet*, 168(10–12), 235–240.
- Bighignoli, B., Owens, S. D., Froenicke, L., & Lyons, L. A. (2010). Blood Types of the Domestic Cat.

- In J. R. August (Ed.), *Consultations in feline internal medicine* (6 ed, p. 920). Elsevier.
- Caceres, M. G. R. (2014). *Determinacion de los grupos sanguineos en gatos domesticos en el albergue municipal de la ciudad de ambato, provincia de tungurahua*. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO.
- Cattin, R. P. (2016). Distribution of blood types in a sample of 245 New Zealand non-purebred cats. *New Zealand Veterinary Journal*, 64(3), 154–157. <https://doi.org/10.1080/00480169.2015.1112313>
- Compañía peruana de estudios de mercados y opinión pública. (2016). Presencia de mascotas en el hogar. In *Market report*. Cpi. https://www.cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/cpi_mascotas_201610.pdf
- Compañía peruana de estudios de mercados y opinión pública. (2017). Perú : Población 2017. In *Market report* (Issue 07). <https://www.cpi.pe/market/medios-de-comunicacion.html>
- Dennis-Bryan, K. (2013). *The Complete Cat Breed* (1st ed.). D.K. Publishing.
- DMS Laboratories. (2012). *RapidVet-H (Feline A, B & AB) Instructions for Use*. <http://www.rapidvet.com/pdf/RVHFelNewInstCdPER-R.pdf>
- Foshee Grace, S. (2011). Blood Transfusion. In G. D. Norsworthy (Ed.), *The Feline Patient* (4th ed., Vol. 4, p. 1073). Blackwell Publishing.
- Fosset, F. T. J., & Blais, M. C. (2014). Prevalence of feline blood groups in the Montreal area of Quebec, Canada. *Canadian Veterinary Journal*, 55(1), 1225–1228.
- Gandolfi, B., Grahn, R. A., Gustafson, N. A., Proverbio, D., Spada, E., Adhikari, B., Cheng, J., Andrews, G., Lyons, L. A., & Helps, C. R. (2016). A novel variant in CMAH is associated with blood type AB in Ragdoll cats. *PLoS ONE*, 11(5), 1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0154973>
- Giger, U., Bucheler, J., S, S., Diserens, D., Hale, A., & Griot-Wenk, M. (1991). Geographical variation of the feline blood type frequencies in the United States. *Feline Practice*, 19(6), 21–26.
- Hubler, M., Kaelin, S., Hagen, A., Fairburn, A., Canfield, P., & Ruesch, P. (1987). Feline neonatal isoerythrolysis in two litters. *Journal of Small Animal Practice*, 28(9), 833–838. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.1987.tb01349.x>
- Javinsky, E. (2012). The Cat. In S. E. Little (Ed.), *The Cat Clinical Medicine & Management* (1st ed.). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/C2009-0-40456-2>
- Knottenbelt, C. M., Addie, D. D., Day, M. J., & Mackin, A. J. (1999). Determination of the prevalence of feline blood types in the UK. *Journal of Small Animal Practice*, 40(3), 115–118. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.1999.tb03051.x>
- Marques, C. (2010). Frequência do antígeno eritrocitário DEA 1.1 em canídeos e dos antígenos eritrocitários A, B e AB em felídeos de Lisboa, Portugal. In *BFMV - Teses de Mestrado 2º. Ciclo*. Universidade Técnica de Lisboa.
- Medeiros, M. A. S., Soares, A. M., Alviano, D. S., Ejzemberg, R., Da Silva, M. H., & Almosny, N. R. (2008). Frequencies of feline blood types in the Rio de Janeiro area of Brazil. *Veterinary Clinical Pathology*, 37(3), 272–276. <https://doi.org/10.1111/j.1939-165X.2008.00051.x>
- Mendes, de R., Gurjão, T. T., Souza, A. A., Lacerda, de L., & Silva, R. N. R. (2013). Frequência dos antígenos eritrocitários do sistema ab em felinos domésticos no estado da paraíba. *Pesquisa Veterinaria Brasileira*, 33(6), 780–784. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2013000600015>
- Quimby, J., Gowland, S., Carney, H. C., DePorter, T., Plummer, P., & Westropp, J. (2021). 2021 AAHA/AAFP Feline Life Stage Guidelines. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 23(3), 211–233. <https://doi.org/10.1177/1098612X21993657>
- Rizzi, T., Clinkenbeard, K., & Meinkoth, J. (2011). Normal Hematology of the Cat. In D. Weiss & K. J. Wardrop (Eds.), *Schalm's Veterinary Hematology, 6th edition*. (pp. 811–820). Wiley-Blackwell. <https://doi.org/10.1111/j.1939-165X.2011.00324.x>

- Seth, M., Jackson, K. V., & Giger, U. (2011). Comparison of five blood-typing methods for the feline AB blood group system. *American Journal of Veterinary Research*, 72(2), 203–209. <https://doi.org/10.2460/ajvr.72.2.203>
- Silvestre-Ferreira, A. C., & Pastor, J. (2010). Feline neonatal isoerythrolysis and the importance of feline blood types. *Veterinary Medicine International*, 2010. <https://doi.org/10.4061/2010/753726>
- Spada, E., Perego, R., Baggiani, L., Salatino, E., Priolo, V., Mangano, C., Pennisi, M. G., & Proverbio, D. (2020). Prevalence of blood types and alloantibodies of the ab blood group system in non-pedigree cats from Northern (Lombardy) and Southern (Sicily) Italy. *Animals*, 10(7), 1–11. <https://doi.org/10.3390/ani10071129>
- Wardrop, K. J. (2008). Handbook of Small Animal Practice. In R. Morgan (Ed.), *Handbook of Small Animal Practice* (5th ed., Issue 76, pp. 707–713). Saunders. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4160-3949-5.X5001-8>

Anexo 1: Ficha de identificación de animales

TITULO DE INVESTIGACION:

Frecuencia de grupos sanguíneos en gatos domésticos pelo corto y gatos domésticos pelo largo de la región de Lima Metropolitana

INVESTIGADOR RESPONSABLE: Ariana Lucia Barberena Helfer

FECHA: ____/____/____

DATOS DEL ANIMAL

NUMERO DEL ANIMAL: _____

DISTRITO: _____

SEXO: () F () M

TIPO DE POBLACIÓN DE GATO SIN “PEDIGREE”: _____

RESULTADOS

TIPO A ()

TIPO B ()

TIPO AB ()

Anexo 2: Consentimiento de participación en el estudio.

Consentimiento de participación en el estudio “Frecuencia de grupos sanguíneos en gatos domésticos pelo corto y domésticos pelo largo de la región de Lima Metropolitana”

El presente documento tiene la finalidad de alcanzar a los dueños de las mascotas participantes en este estudio una explicación de su objetivo, así como también de su papel en esta investigación.

El proyecto de investigación, dirigido por Ariana Lucia Barberena Helfer, alumna de la Universidad Científica del Sur, tiene por objetivo determinar la frecuencia de grupos sanguíneos en gatos domésticos de Lima Metropolitana mediante el uso de kits de tarjetas de tipificación sanguínea de la marca RapidVet- H (Feline) Blood Typing Kit.

La tipificación sanguínea es una prueba realizada en las clínicas que se realiza con la finalidad de determinar el grupo sanguíneo del individuo haciendo uso de una muestra de sangre. Esto con la finalidad de poder realizar transfusiones de manera segura y en el caso de criadores de gatos, saber que ejemplares cruzar para evitar la Isoeritrolisis neonatal, enfermedad que afecta a neonatos Tipo A al tomar el calostro de una madre tipo B.

Si usted accede a participar en este proyecto de investigación se le pedirá, firme el “Consentimiento informado para extracción de sangre y uso de muestra para fines de investigación”, proporcione los datos requeridos por la investigadora y su compromiso de transportar a su mascota a la veterinaria para una segunda toma de muestra de requerirse según sea necesario. Una vez terminada la prueba de tipificación sanguínea se le comunicará el tipo sanguíneo de su mascota a usted y la clínica veterinaria para que se añada a la historia clínica de su gato.

La participación en este proyecto es estrictamente voluntaria y la información proporcionada sobre su mascota permanecerá confidencial y no será usada para fines fuera de este estudio.

Si tiene alguna duda puede realizar preguntas en cualquier momento sea antes, durante y después de realizada la prueba de tipificación sanguínea.

Se agradece de su participación.

Yo _____ con DNI _____, autorizo la participación de mi mascota _____ en el proyecto de investigación “Frecuencia de grupos sanguíneos en gatos domésticos pelo corto y domésticos pelo largo de la región de Lima Metropolitana”.

He sido informado del objetivo e importancia de este estudio, así como también de mi papel dentro de él.

Nombre del propietario

Firma del propietario

Fecha: ____ de _____ del _____. Lima, Perú.

Anexo 3: Consentimiento informado para extracción de sangre y uso de muestra para fines de investigación.

Consentimiento informado para extracción de sangre y uso de muestra para fines de investigación

La extracción de sangre denominada venopunción es el procedimiento que se realiza para obtener muestras de sangre, suero y/o plasma mediante la perforación de una vena utilizando una aguja o catéter. La obtención de esta muestra tendrá la finalidad de realizar exámenes de laboratorio complementarios y realizar la prueba de tipificación sanguínea.

Los riesgos que pueden presentarse durante la venopunción pueden ser:

- Leve a moderado dolor al momento de pinchar con la aguja.
- Hematomas o leve dolor posterior al procedimiento, estos mejorarán progresivamente por sí solos o con tratamientos tópicos.
- En algunos casos puede presentarse inflamación, infección o generarse una trombosis localizada lo que requerirá de la examinación de un médico veterinario.

Yo _____ con DNI _____, autorizo al personal médico de la Clínica Veterinaria _____ para realizar el procedimiento de venopunción para la extracción de muestra de sangre en el paciente de nombre _____.

Así mismo, autorizo realizar la prueba de tipificación sanguínea para fines de investigación haciendo uso de la muestra de sangre extraída.

Declaro que he leído y entendido la información proporcionada sobre la venopunción, y doy mi consentimiento para realizar dicho procedimiento.

Firma del responsable

Documento de Identidad

Fecha: ____ de _____ del _____. Lima, Perú.