



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DETERMINACIÓN DE COMPATIBILIDAD SANGUÍNEA POR MEDIO
DE PRUEBAS CRUZADAS EN CANINOS (“*CANIS LUPUS FAMILIARIS*
”) EN LA CIUDAD DE HUAQUILLAS.

DIAZ SANCHEZ ISIS GABRIELA
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

MACHALA
2020



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DETERMINACIÓN DE COMPATIBILIDAD SANGUÍNEA POR
MEDIO DE PRUEBAS CRUZADAS EN CANINOS ("*canis lupus
familiaris*") EN LA CIUDAD DE HUAQUILLAS.

DIAZ SANCHEZ ISIS GABRIELA
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

MACHALA
2020



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TRABAJO TITULACIÓN
TRABAJO EXPERIMENTAL

DETERMINACIÓN DE COMPATIBILIDAD SANGUÍNEA POR MEDIO DE PRUEBAS
CRUZADAS EN CANINOS ("*canis lupus familiaris*") EN LA CIUDAD DE
HUAQUILLAS.

DIAZ SANCHEZ ISIS GABRIELA
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

PIMBOSA ORTIZ DIOSELINA ESMERALDA

MACHALA, 21 DE DICIEMBRE DE 2020

MACHALA
2020

DETERMINACIÓN DE COMPATIBILIDAD SANGUÍNEA POR MEDIO DE PRUEBAS CRUZADAS EN CANINOS (“CANIS LUPUS FAMILIARIS”) EN LA CIUDAD DE HUAQUILLAS

INFORME DE ORIGINALIDAD

0%

INDICE DE SIMILITUD

0%

FUENTES DE
INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

< 20 words

Excluir bibliografía

Apagado

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

La que suscribe, DIAZ SANCHEZ ISIS GABRIELA, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado DETERMINACIÓN DE COMPATIBILIDAD SANGUÍNEA POR MEDIO DE PRUEBAS CRUZADAS EN CANINOS ("*canis lupus familiaris*") EN LA CIUDAD DE HUAQUILLAS., otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

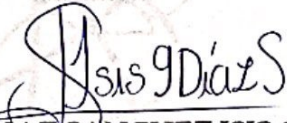
La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 21 de diciembre de 2020


DIAZ SANCHEZ ISIS GABRIELA
0750182701

DEDICATORIA

A mi madre Doris Sánchez, por enseñarme a obrar bien, por su sacrificio día a día, por su ánimo, por sus desayunos de cada mañana, por ser mi guía, mi luz en el camino, pilar del hogar, mujer determinada, honesta, mi ejemplo, mi maestra, por defenderme, por confiar y sobre todo por recalcar que mis logros no han sido sólo suerte; especialmente poseo la necesidad de expresarle que es la persona que más admiro. ¡Te amo Doris!

A mi padre Armando Díaz, por su fe, fortaleza, valentía, resiliencia, autorreflexión, optimismo, paciencia, amor y su lucha por un nuevo amanecer pese a las adversidades que enfrentaba para compartir un día más con nuestra familia, durante sus últimos meses de existencia me produjeron una nueva apreciación y significado de la vida; su ejemplo me mantuvo y mantendrá firme para no rendirme jamás.

A mis hermanas, Verónica, Diana, Julissa y Danna creyera que jamás hubiésemos estado en armonía, eternamente estando en conflictos por cualquier cuestión, sin embargo, siempre llegan momentos en el cual aquellos terminan para poder unirnos, apoyarnos y amarnos

A la Ing. Mercedes Villavicencio, por su amistad, hospitalidad, altruismo y amor incondicionalmente.

AGRADECIMIENTO

¡Que nadie se quede afuera, se los agradezco a todos!

RESUMEN

Las pruebas pretransfusionales, también conocida como pruebas cruzadas, es un paso previo a la realización de transfusiones de sangre cuya finalidad es determinar el grado de aglutinación y con ello la compatibilidad que hay entre un donante y el receptor de este tejido en ambos sentidos a través de la detección de aloanticuerpos naturales o aloanticuerpos adquiridos que pudiesen estar presentes; la prueba mayor valora la afinidad entre los glóbulos rojos del donante y el suero plasmático del receptor, mientras que la prueba menor compara los glóbulos rojos del receptor y el plasma del donante; basándose en el grado de aglutinación de cada prueba tras medir su compatibilidad serológica y los productos sanguíneos incompatibles que surjan de la misma a nivel microscópico. Esta investigación es de tipo descriptivo y experimental, se realizó con una muestra de 65 caninos, conformado por 39 machos y 26 hembras, de edades, pesos y razas diferentes, a los cuales se les tomó los datos y se les extrajo 1 ml de sangre de la vena cefálica, estos fueron considerados como receptores, y comparados con un donante en común (seleccionado por estar al día en su calendario de vacunación y desparasitación, con una edad de 8 años, un peso de 35kg, de raza Pitbull American Bully y con resultados normales de hemograma y bioquímica sanguínea); las pruebas se llevaron a cabo en portaobjetos a diferentes temperaturas: 37°C, 26°C (temperatura ambiente) y 5°C; la localización del área de estudio fue en el cantón Huaquillas, de la provincia de El Oro. Para realizar las pruebas, primero se separó el plasma de los glóbulos rojos mediante la centrifugación de las muestras y colocación en tubos de ensayos rotulados, luego se procedió a realizar el lavado de eritrocitos, seguido la suspensión final de los mismos y finalmente la prueba cruzada mayor y prueba cruzada menor. Del total de pruebas, en términos generales, el 95% de las muestras fueron positivas (incompatibles) con diversos grados de aglutinación a 26°C y los 37°C, mientras que a una temperatura de 5°C el porcentaje de incompatibilidad se evidenció en el 94% de los casos; en cuanto a las muestras positivas el grado de aglutinación 1+ fue el más común, seguido del 2+, y en menor proporción el 3+. El 60% de los caninos muestreados presentaron valores dentro del rango normal de hematocrito, en donde el 59 % son machos (en su mayoría raza pura) y el 49% son hembras (en su mayoría raza

pura). Para finalizar cabe mencionar que del total de muestras obtenidas y procesadas, solo 3 tuvieron resultados negativos (0% de aglutinación), dicho en otras palabras, son compatibles con el canino elegido como donante, además si tomamos en consideración las razas dentro de aquel grupo, todos ellos fueron mestizos. Esto nos lleva a sugerir y resaltar la importancia del empleo de pruebas de compatibilidad y si es posible de tipificación sanguínea previo a una transfusión sanguínea pues hay una gran variedad de grupos sanguíneos, lo cual aumenta el riesgo de observar reacciones post-transfusionales.

PALABRAS CLAVE: Tipificación, Prueba cruzada, Aglutinación, Aloanticuerpos.

ABSTRACT

Pre-transfusion testing, also known as cross-matching, are a prior step when performing blood transfusions, it's goal is to determine the degree of agglutination and compatibility between donor and the recipient in both directions through of the detection of natural alloantibodies or acquired alloantibodies that may be present; the larger test assesses the affinity between the donor's red cells and the recipient's plasma serum, while the smaller test compares the recipient's red cells and the donor's plasma. based on the degree of agglutination of each test after measuring its serological compatibility and the incompatible blood products that arise from it at the microscopic level. This research is descriptive and experimental, a sample of 65 canines, made up of 39 males and 26 females, from different ages, weights and breeds, and 1 ml of blood was extracted. from the cephalic vein, they were considered as recipients, and compared with a common donor (selected for being up-to-date in their vaccination and deworming schedule, from an age of 8 years, 35kg, Pitbull American Bully breed and with normal results of hemogram and blood biochemistry); the tests were carried out on slides at a different temperature: 37 °C, 26 °C (room temperature) and 5 °C; the location of the study area was in the Huaquillas canton, El Oro province. To carry out the tests, the plasma was first separated from the red blood cells by centrifuging the samples and placing them into labeled test tubes, then the erythrocytes were washed, followed by their final suspension and finally the cross major test and minor crossmatch were performed. The 95% of the samples were positive (incompatible) with various degrees of agglutination at 26 °C and 37° C, while at a temperature of 5 °C the percentage of incompatibility was evidenced in 94% of the cases; Regarding the positive samples, the degree of agglutination 1+ was the most common, followed by 2+, and to a lesser extent 3+. 60% of the canines sampled presented values within the normal range of hematocrit, where 59% are male (mostly purebred) and 49% are female (mostly purebred). Finally, it is worth mentioning that of the total samples obtained and processed, only 3 had negative results (0% agglutination), in other words, they are compatible with the canine chosen as donor, also if we take into consideration that the breeds within that group ,all

of them were mestizos. This leads us to suggest and highlight the importance of the use of compatibility tests and, if possible, blood typing prior to a blood transfusion, since there is a great variety of blood groups which increases the risk of observing post-transfusion reactions.

KEY WORD: Typing, Crossmatching, Agglutination, Alloantibodies.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	10
MARCO REFERENCIAL	12
1.1 Transfusión De Sangre	12
1.1.1 Indicaciones para una transfusión de sangre.	13
1.1.1.1 Reposición de glóbulos rojos	13
1.1.1.2 Reposición de proteínas plasmáticas	16
1.1.1.3 Reposición de plaquetas.	18
1.1.2 Contraindicaciones para extracción de sangre	18
1.1.3 Administración de sangre.	19
1.1.4. Reacciones Postransfusionales.	19
1.1.4.1 Inmunomediadas.	20
1.1.4.2 No inmunomediadas.	21
1.2. Grupos sanguíneos caninos	21
1.2.1 Anticuerpos caninos.	21
1.3 Selección del canino donante	22
1.4 Pruebas Cruzadas	23
1.4.3 Lectura de prueba cruzada.	23
MATERIALES Y MÉTODOS	25
2.1 Materiales	25
2.1.1 Localización del área de estudio.	25
2.1.2 Materiales.	25
2.2 Método	26
2.2.1 Selección del Canino Donante.	26
2.2.2 Toma de Muestra.	27
2.2.3 Procedimiento para la prueba cruzada.	27
2.2.3.1 Lavado de Eritrocitos.	27
2.2.3.2 Combinación final de eritrocitos	28
2.2.4 Lectura de las muestras.	29
2.2.5 Método estadístico.	31
3.1 Resultados	32
3.2 Discusión	37
CONCLUSIÓN	39
RECOMENDACIONES	40

BIBLIOGRAFÍA	41
7. ANEXOS	47
7.1 ANEXO I: Resultados de Examen Sanguíneo de perro donante.	47
7.2 Anexo II: Hoja clínica	49
7.3 Anexos III: Aplicando Metodología en Laboratorio	50

INTRODUCCIÓN

En la clínica de pequeñas especies las transfusiones sanguíneas son utilizadas con más frecuencia en la terapéutica de ciertas afecciones en caninos, como: el tratamiento de anemias por enfermedades hemoparasitarias, reposición de sangre en accidentes, en envenenamientos graves, entre otros; sin embargo, prevalece la idea de que en la primera transfusión de sangre no habrá una reacción que comprometa la vida del perro receptor, por lo que las pruebas de tipificación sanguínea y de compatibilidad quedan en segundo plano.

Cabe añadir que la combinación de diferentes grupos sanguíneos promueven la formación de aloanticuerpos, trayendo como consecuencia la sensibilización del paciente para futuras transfusiones; en este sentido, esta investigación pretende resaltar la importancia de determinar la compatibilidad sanguínea por medio de pruebas cruzadas en caninos, considerando que así se evitarían reacciones adversas.

Lamentablemente, abordar esta temática presenta una variedad de limitaciones, siendo la principal, la poca disponibilidad de sujetos para experimentación, por tanto, disponer de una población reducida dificultando la obtención de una muestra significativa; adicional, está la nula presencia de bancos de sangres en el entorno, dificultado aun más cualquier intento de ensayo, prueba o levantamiento estadístico para la obtención de información.

Esta investigación plantea la utilización de pruebas cruzadas para determinar la compatibilidad que existe entre los perros de la ciudad de Huaquillas y un donante de raza Pitbull American Bully.

Objetivo General

Determinar la compatibilidad sanguínea frente a un donante de raza Pitbull American Bully por medio de pruebas cruzadas en perros de la ciudad de Huaquillas.

Objetivos Específicos

- Determinar la compatibilidad sanguínea de perros de la ciudad de Huaquillas con el mismo donante canino según las razas.
- Identificar los grados de aglutinación y hemólisis a diferentes grados de temperatura en la prueba cruzada mayor y menor.
- Evaluar el porcentaje de hematocrito en las muestras analizadas comparando diferencias estadísticas entre hembras y machos.

1. MARCO REFERENCIAL

1.1 Transfusión De Sangre

La sangre es un recurso preciado y escaso (2). pues es necesaria en múltiples urgencias como atropellamientos, envenenamiento, enfermedades hemoparasitarias entre otras, y pese a esto es poca la cantidad disponible (3). De esta se puede obtener glóbulos rojos, glóbulos blancos, plasma, plaquetas entre otros derivados, aportando mejor capacidad en el transporte de oxígeno, reposición de factores de coagulación y expansión de volumen (4).

En este sentido, la transfusión de sangre, tanto entera como de alguno de sus componentes, es sumamente beneficiosa para el paciente que va a recibir este procedimiento médico; el éxito de la misma depende de varios factores, empezando con una correcta elección y compatibilidad entre donante y receptor, como también su recolección, procesamiento, almacenamiento y como punto final , lo que implica llevar a cabo el proceso de transferir este tejido de un individuo al otro (5).

Desde una perspectiva general, en caninos, la terapia de transfusión es indicada en casos como sangrado agudo, en caso de traumas graves (como atropellamiento), para reparar la oxigenación en animales anémicos , prevenir el sangrado y restaurar la homeostasis (6).

Zapata, Gaona, & Aguilar (7) indican que las venas yugulares son el sitio más adecuado para la recolección de sangre, para ello se debe realizar una buena limpieza; para conservar la sangre el producto más utilizado es el citratofosfato-glucosa (CPD) debido a mantiene de mejor manera la capacidad de transportar oxígeno de los hematíes.

Cuando se realiza la primera transfusión no se esperan reacciones anafilácticas graves, por lo cual no es indispensable realizar un cross-matching (pruebas cruzadas), pero si un

tipiaje, para conocer el tipo de sangre a transfundir si se sospecha que se va a necesitar una segunda transfusión y así prevenir que desarrolle anticuerpos (8).

1.1.1 *Indicaciones para una transfusión de sangre.* El tratamiento con líquidos es solo una parte de una estrategia de reanimación compleja, que tiene como objetivo restaurar el volumen intravascular (9). Antes de realizar una transfusión sanguínea se debe tomar en cuenta el factor riesgo-beneficio, identificar la causa del bajo valor sanguíneo, establecer el objetivo terapéutico (10). En Veterinaria las afecciones para las cuales se incluye en el plan terapéutico una transfusión de sangre son:

1.1.1.1 *Reposición de glóbulos rojos*

- **Anemia.** La hemoglobina es un pigmento de color rojo presente en los glóbulos rojos que tiene como función captar oxígeno para transportarlo a los tejidos, por lo cual una reducción en su concentración o en el número de hematíes produce una hipoxia tisular que puede desencadenar consecuencias graves (11). Por lo general las anemias se consideran para una transfusión sanguínea cuando el hematocrito es menor a 20% y las hipovolemia persistente o por pérdida de sangre (12).

Del mismo modo Cayambe (13) indica que se debe transfundir cuando tenemos un descenso del hematocrito de 20% en un canino, una concentración de hemoglobina menor a 7 g/dl y en la disminución del 30 % o más de la volemia.

Cabe mencionar que la decisión de si el paciente necesita una transfusión o no, debe hacerse según el grado de hipoxia tisular provocado por la anemia y no solo por el % de hematocrito. La primera mencionada se identifica por la aparición de taquicardia o taquipnea, síncope, depresión y aumento del lactato en pruebas sanguíneas (indica acidosis láctica por hipoxia tisular) (11).

- **Enfermedades hemoparasitarias.** Es usual encontrar animales con enfermedades homotrópicas en lugares con clima tropical o subtropical, puesto que es ideal para

agentes transmisores como garrapatas (14); estas últimas transmiten bacterias Gram negativas o ciertos protozoos que ocasionan destrucción de los hematíes, lo cual desencadena cuadros graves anemia, fiebre y deterioro progresivo de la salud de los caninos domésticos (15). Las manifestaciones y evolución de los signos depende de la cantidad de parásitos en sangre (16), condición nutricional, estado físico e inmunológico del hospedador (17).

Dependiendo del hospedador, agente infeccioso y evolución de la enfermedad los caninos domésticos suelen presentar cambios hematológicos mientras cursan alguna enfermedad hemoparasitaria (Cuadro 1.), en un estudio para detectar hemotrópicos en Venezuela, entre los 39 perros positivos, el 28,21% se consideran perros anémicos con niveles de hemoglobina inferiores a 12 g/dL, mientras que la trombocitopenia representa el 41,03%, el 53,85% de los pacientes presentaron leucocitosis por eosinofilia con valor superior al 10% y neutropenia inferior al 60% de lo normal y el valor de linfopenia por debajo del 12% (18).

Otro estudio realizado en Ecuador de 80 caninos el 42% salieron positivos a *Ehrlichia Canis*, de estos el 82,4% de estos presentó anemia moderada, el 55,9% presentó linfocitosis, el 91,2% trombocitopenia y el 67,6% tuvo recuento bajo de granulocitos (19).

Tabla 1. Alteraciones hematológicas en las enfermedades hemoparasitarias

Hemoparasitosis	Alteraciones hematológicas
Ehrlichiosis canina	- Trombocitopenia
	- Anemia leve o variable
	- Anemia no regenerativa
	- Leucopenia
	- Hiperglobulinemia
	- Proteinuria

Tabla 1. Alteraciones hematológicas en las enfermedades hemoparasitarias (Continuación)

Hemoparasitosis	Alteraciones hematológicas
Anaplasmosis (anaplasma platys)	<ul style="list-style-type: none"> - Trombocitopenia Cíclica - Hipoalbuminemia e Hiperglobulinemia - Anemia
Anaplasmosis (Anaplasma Phagocytophilum)	<ul style="list-style-type: none"> - Trombocitopenia - Anemia - Linfopenia - Hipoalbuminemia, - Monocitosis - Leucopenia - Leucocitosis; - Hiper gammaglobulinemia - Hipoalbuminemia - Aumento De Enzimas Hepáticas - Hiperbilirrubinemia
Babesiosis	<ul style="list-style-type: none"> - Anemia - Trombocitopenia - Neutropenia - Hemoglobinuria - Aumento De Enzimas Hepáticas - Hipopotasemia
Hepatozoonosis	<ul style="list-style-type: none"> - Anemia Normocítica Normocrómica Regenerativa - Leucocitosis Leve sin Desviación a la izquierda, - Eosinofilia Con Linfocitosis, Neutrofilia Y Monocitosis - Hiper globulinemia - Hipoalbuminemia

Elaborado por: Autor
Fuente: Jiménez, (17)

- **Traumatismo grave por atropellamiento:** En politraumatismos con lesiones abdominales donde las más observadas son rotura de vejiga y uréteres, y laceraciones viscerales con sangrado asociado pueden volverse tan graves que causan un choque hemorrágico y requieren la reanimación inmediata del volumen de los vasos sanguíneos (20).

En los casos de traumatismos, la coagulopatía se debe a una combinación de patologías subyacentes como el consumo acelerado de plaquetas / factores de coagulación, hemodilución, anomalías metabólicas, hipotermia, etc. que deben corregirse de forma concomitante (21). La administración temprana de plasma, concentrado plaquetas y glóbulos rojos ha resultado vital (9).

Este tipo de pacientes pueden presentar complicaciones debido a la rapidez de administración del volumen sanguíneo y si la sangre a transfundir estaba previamente almacenada, puede manifestarse acidemia, hipocalemia, hiperpotasemia, hipotermia, reacciones inmunológicas y daño pulmonar (20).

Cabe resaltar que en la anemia crónica no regenerativa, traumatismo por choque de auto, hemorragias y enfermedades hemoparasitarias se indica la transfusión sanguínea, pese a que no es curativa, pero proporciona al médico tiempo para descubrir y tratar que la causa (22).

1.1.1.2 Reposición de proteínas plasmáticas (11).

- **Factores de coagulación:** En ciertas coagulopatías como la coagulación intravascular diseminada (CID), Insuficiencia hepática, Intoxicación por raticidas, hemofilia A y B. El plasma, PF o PFC, es el más indicado en pacientes con cualquiera de estas patologías. La dosis suele ser de 6-10 ml/kg en un intervalo de 6-8 horas.

- **Intoxicación por warfarina:** La warfarina inhibe la producción de vitamina k, por lo cual los canes intoxicados con esta sustancia presentan hemorragias internas o hematomas en conjunto con otros síntomas. Por lo cual dentro del plan de manejo y tratamiento está la transfusión sanguínea (23).

El uso de proteínas plasmáticas en los casos anteriores tienen tres fundamentos: 1) reponer los factores de coagulación faltantes para que el sangrado se detenga, 2) poner vitamina K1 para ayudar al hígado del paciente a que vuelva a sintetizar sus factores de coagulación y 3) Dar un tratamiento de apoyo (24).

- **Albúmina:** En pacientes con hipoalbuminemia es recomendable aplicar una solución coloidal para ayudar a mejorar el estado oncótico y disminuir la pérdida de líquido de los capilares (25); es recomendado reponer albúmina cuando su deficiencia pueda o provoque edemas, es decir cuando está en valores menores o iguales a 1,5-2g/dl (11). Desafortunadamente en la actualidad no se dispone de albúmina canina, por lo cual se suele utilizar productos menos concentrados como plasma fresco congelado (FFP: fresh frozen plasma), plasma criopobre (CPP: cryopoor plasma) o albúmina canina liofilizada al 5% (25).

El plasma se utiliza en dosis de 45 ml / kg para elevar 1 g/dl combinada con coloides sintéticos como hidroxialmidones (11).

- **Otras proteínas plasmáticas:** proteínas como la alfa 1-antitripsina y alfa2-macroglobulina podrían reducir a las proteasas pancreáticas en pacientes con pancreatitis.

La macroglobulina alfa 2 (A2M) es tan importante que en los experimentos caninos en los que se utilizan tripsina y quimotripsina por vía intravenosa, sólo la macroglobulina alfa 2 puede inhibir estas enzimas y prevenir la aparición de PA (Pancreatitis Aguda). Una vez que se usa α -macroglobulina, incluso si hay inhibidor de α 1-proteasa libre, el paciente morirá rápidamente debido a coagulación intravascular difusa (CID) y choque

o SIRS agudo debido a la activación de la cascada de quinina por la proteasa libre. Coagulación, fibrinólisis y complemento. En otras palabras, la expresión clínica de PA también dependerá de la reserva "antiinflamatoria" del paciente (26).

1.1.1.3 *Reposición de plaquetas.* Es importante realizar una transfusión cuando los niveles bajos de plaquetas, menores a 10-20.000/ μ , provocan hemorragias o cuando se deba intervenir quirúrgicamente al paciente.

1.1.2 *Contraindicaciones para extracción de sangre (27)*

- No realizar extracciones por encima del 20%, debido a que pueden provocar hipovolemia significativa en el donante.
- Extracciones en perros pequeños, con hematocrito menor al 40%, enfermos, sin carnet de vacunación y desparasitación al día, puesto que hay posibilidad de transmitir enfermedades infecto-contagiosas.
- No deberían ser considerados como donantes animales que han recibido sangre o que hayan gestado, este último por una posible exposición a antígenos eritrocitarios fetales, en ambos casos está latente la formación de anticuerpos, lo que conlleva a producir la destrucción de glóbulos rojos en el receptor.

1.1.3 *Administración de sangre.* Las transfusiones de sangre se pueden administrar a través de varios métodos, incluido el flujo por gravedad, bombas peristálticas volumétricas o bombas de jeringa. Esto depende del producto sanguíneo, el volumen a transfundir y la disponibilidad de bombas. Para evitar la transfusión de microagregados o detritos que puedan estar presentes en un producto sanguíneo, se debe usar un equipo de administración que contenga un filtro en línea (28).

Se utiliza con mayor frecuencia la vía intravenosa o intraósea. Hay varias fórmulas para calcular la cantidad de sangre que un paciente necesita entre las cuales se pueden mencionar las siguientes:

La dosis inicial se puede calcular 10 ml por Kg de peso en células rojas empacadas o 20ml /kg cuando es sangre entera (7) (29); cuando se desea aumentar el hematocrito del receptor un 2% se calculan 2,2 ml x kg de peso; otra fórmula utilizada es (30) :

$(\text{Hcto diana} - \text{Hcto actual Rec}/\text{Hcto donante}) \times \text{peso (en kg)} \times 90 = \text{ml ST a transfundir.}$

Donde:

Hcto: Hematocrito

Rec: Receptor

ST: Sangre total

En hemorragias agudas se recomienda calcular de 10-20 ml/ kg de peso (30); mientras que en hipoproteinemia la dosis de plasma es de 6-10 ml/kg (29).

1.1.4. *Reacciones Postransfusionales.* El uso de sangre y sus derivados en la terapia transfusional puede generar reacciones de rechazo y ciertos riesgos que pueden ser fatales; pues no debemos olvidar que esta es un tejido más del organismo (30).

Los efectos generados en el receptor por una transfusión pueden ser no graves como el rubor; o muy graves como el fallo renal agudo, insuficiencia cardíaca, coagulación intravascular diseminada (CID) y la muerte (31).

Las reacciones post transfusionales se dividen en inmunomediadas y no inmunomediadas:

1.1.4.1 *Inmunomediadas*. Se clasifican en:

- **Agudas**. Estas son muy graves, y se pueden producir hipersensibilidad de tipo I o II, en el tipo I está el shock anafiláctico y en el tipo II se presentan con hemólisis intravascular aguda. La sintomatología se evidencia dentro de 1-2 horas de la transfusión, y se pueden observar: taquicardia o taquipnea, hipertermia, temblores, urticaria, vómito y hemoglobinuria/ hemoglobinemia; en ciertos pacientes pueden presentarse signos más extremos como falla renal, CID e inclusive un paro cardíaco (32).
- **Retardadas**. Estas se presentan a los 3-15 días luego de la transfusión, en donde es característico el descenso del hematocrito junto con sintomatología de anorexia, fiebre y positivo al test de combs (32).

Madriz (30) menciona las siguientes reacciones inmunomediadas retardadas:

- **Reacción hemolítica tardía**. se manifiesta entre 10-15 días una destrucción de glóbulos rojos y fiebre.
- **Púrpura post-transfusión**. Se manifiesta cuando el receptor desarrolla anticuerpos plaquetarios, se presenta con más frecuencia en perras multíparas. Entre la sintomatología está: coloración púrpura, petequias, disminución de recuento plaquetario a la semana post transfusión (30) (33).

- **Alloinmunización.** Se produce una reacción a los alérgenos de hematíes, granulocitos, proteínas plasmáticas, inmunoglobulinas donantes o plaquetas. En este caso se aumenta la probabilidad de fiebre, reacciones alérgicas y hemolíticas.

1.1.4.2 *No inmunomediadas.* Se producen debido a la alteración de la sangre ya sea en su obtención, almacenamiento o administración ya sea por su volumen o velocidad (11).

1.2. Grupos sanguíneos caninos

A causa de la elaboración de potentes hemolisinas, se identifica a los caninos como A positivos (A+) o A negativos (A-), haciendo referencia al locus DEA-1. Un método de tres alelos en el cual los perros pueden ser DEA-1.1 positivos, DEA-1.2 positivos, o negativos para ambos A- (29).

Se reconocen los siguientes grupos sanguíneos en los perros: DEA-8, DEA-7, DEA-6, , DEA-5, DEA-4, DEA-3, DEA-1.2., DEA-1.1. (DEA: Dog Erythrocyte Antigen) (6). El DEA-1.114 posee más poder antigénico, ocasionando mayor peligro de reacción adversa, por lo cual aquel canino que sea negativo al antígeno DEA-1.1 es considerado donante ideal “universal”. Pese a que el significado de donante universal está en discusión, pues este también debería ser negativo para DEA -7, pues produce hemólisis extravascular (29).

La determinación del tipo sanguíneo previo a transfusiones sanguíneas, disminuye el riesgo de reacción a la transfusión debido a incompatibilidad entre grupos sanguíneos (34).

1.2.1 *Anticuerpos caninos.* Los seres humanos y los animales domésticos tienen muchos sistemas de grupos sanguíneos con o sin anticuerpos naturales (35).

El aloantígeno es un antígeno que está en una especie de formas diferentes (alelo) e induce una respuesta inmune cuando se transfiere a otro organismo en donde es escaso. Los isoanticuerpos o aloanticuerpos son anticuerpos producidos por individuos que reaccionan con los antígenos de otros individuos de la misma especie. Estos últimos pueden obtenerse naturalmente a través de la ingestión de calostro o pueden estimularse por una exposición previa como una transfusión sanguínea por ejemplo (36).

1.3 Selección del canino donante

Los donantes deben seleccionarse mediante diversas pruebas de rutina como el realizar un examen físico detallado, revisión del calendario vacunal, exámenes de sangre para descartar anemia, valoración de hemostasia y determinar el tipo de sangre, lo cual ayudará al médico a determinar si el paciente está completamente sano y cumple con los requisitos mínimos para extracción de sangre (36).

Pellegrino, Irala et al, (5) mencionan los siguientes criterios a tomarse en cuenta para la selección del donante:

- Canino Adulto que tenga una edad de 2 - 8 años.
- Se sugiere perros con pesos superiores a 25 kg, pues así se puede obtener un mayor volumen sanguíneo.
- Buen temperamento y condición corporal.
- Animales que tengan un acceso fácil de la vena yugular
- Tener un plan de vacunación y desparasitación completo, además de estar libre de ectoparásitos.
- Animales con un hematocrito mayor a 40%. Perfil bioquímico, y examen de orina y heces normales.

1.4 Pruebas Cruzadas

Este procedimiento determina la compatibilidad serológica entre la sangre del receptor y del donante y se basa en una reacción de aglutinación. Permite la detección de aloanticuerpos naturales o aloanticuerpos producidos como resultado de una exposición previa a productos sanguíneos incompatibles (37).

Hay dos partes de la prueba cruzada (38):

1.4.1 *Prueba cruzada mayor*. La prueba cruzada principal evalúa la compatibilidad entre los glóbulos rojos del donante y el suero plasmático del receptor.

1.4.2 *Prueba cruzada menor*. Es una evaluación de la compatibilidad entre los glóbulos rojos del receptor y el plasma del donante

La presencia de aglutinación en cualquiera de las pruebas implica que el destinatario no es compatible a los eritrocitos del donante (mayor) o al plasma donante (menor) (36). Se observa incompatibilidad con una compatibilidad cruzada mayor o menor cuando hay macroaglutinación, microaglutinación o hemólisis. La presencia de macroaglutinación y hemólisis de alto grado excluye el uso de glóbulos rojos del donante. A diferencia de, la presencia de microaglutinación puede no necesariamente indicar que el paciente tendrá una transfusión adversa reacción (38).

1.4.3 *Lectura de prueba cruzada*. Para cada prueba de compatibilidad cruzada, la fuerza de la reacción de aglutinación en tubos de ensayo se registra de la siguiente manera (39):

- 0 (negativo), todos los glóbulos rojos se posan en el fondo del tubo;
- 1+ (positivo), pocos aglutinados de eritrocitos se dispersan en el gel, pero la mayoría de los eritrocitos están en el fondo del tubo;

- 2+ (positivo), todos los aglutinados de RBC se dispersan en el gel;
- 3+ (positivo), algunos aglutinados de RBC se dispersan en la parte superior del gel, la mayoría de los RBC forman una línea roja en la superficie del gel;
- 4+ (positivo), todos los glóbulos rojos se aglutinan y forman una línea roja en la superficie del gel.

Barillas (22) menciona la siguiente forma de interpretar la prueba cruzada:

- 0 (Negativo), no se observa aglutinación.
- 1+ (positivo) hay muchos grupos pequeños de aglutinamiento.
- 2+ (positivo) grupos grandes de aglutinación junto a grupos pequeños.
- 3+ (positivo) varios grupos grandes de aglutinación.
- 4+ (positivo) células conglomeradas que cubren casi la totalidad de la placa por campo.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Materiales

2.1.1 *Localización del área de estudio.* Las clínicas veterinarias en donde se realizó el estudio se encuentran ubicadas en la ciudad de Huaquillas, Cantón Huaquillas (Figura 1) perteneciente a la provincia de El Oro. A una altitud de 11 m s. n. m. 82 227 y con un clima tropical de 26°C.

Figura 1. Ubicación del Cantón Huaquillas



Fuente: Google Maps

2.1.2 *Materiales.*

- Funda para transfusión.
- Tubos de ensayo.
- Portaobjetos.
- Cubreobjeto.
- Tubos tapa lila de 1 ml.
- Jeringas de 3ml.
- Torniquete.
- Catéter IV.

- Algodón.
- Frasco de Alcohol.
- Micropipeta de 6.
- Micropipeta de 20.
- Guantes.
- Talonario de hojas clínicas.
- Microcentrífuga.
- Centrífuga.
- Refrigeradora.
- Microscopio

2.2 Método

Este es un trabajo de tipo descriptivo y experimental; para su desarrollo se extrajeron muestras de sangre de 65 caninos entre hembras y machos de diferentes razas y edad los cuales fueron considerados receptores y se extrajo sangre a un canino de raza Pitbull American Bully de 8 años de edad al cual se lo tomó como donante; se realizó la prueba cruzada para determinar el grado de compatibilidad a diferentes temperaturas (37°C, Temperatura ambiente (26°C) y 5°C). A continuación se mencionan más detalladamente los pasos para toma de muestra y realización de la prueba cruzadas.

2.2.1 Selección del Canino Donante. Se seleccionó como donante a un perro de ocho años de edad de raza Pitbull American Bully con 35 kg de peso, debido a que contaba con todo su calendario vacunal al día, al igual que desparasitaciones interna y externa; este can además gozaba de un temperamento dócil y tranquilo, por lo cual facilitaba la extracción de sangre.

Al canino Donante se le realizó un hemograma y bioquímica sanguínea (ANEXO I), en el cual se evidenciaba un nivel de hematocrito dentro de lo normal, al igual que los parámetros de la serie blanca y química sanguínea; también se evidenció que no tenía enfermedades hemoparasitarias.

2.2.2 *Toma de Muestra.* Para la toma de se realizó lo siguiente:

- Iniciamos con el registro en la hoja clínica (ANEXO II) en donde se anotó todo lo referente a la salud e información general del canino; además de alistar los materiales para la toma de muestra.
- Luego se procedió a rasurar el área (miembro anterior) para la extracción de sangre para tener una mejor visualización.
- En seguida realizamos la desinfección de la zona con una torunda de algodón con alcohol.
- Se colocó el torniquete y se sacó 1 ml de sangre de la vena cefálica.
- Rápidamente se puso la sangre recolectada en el tubo tapa lila, previamente etiquetado con el nombre del paciente y fecha.
- Seguidamente se efectuó la homogeneización unos segundos y se dejó reposar la muestra por 20 minutos antes de refrigerar.

2.2.3 *Procedimiento para la prueba cruzada.* Para iniciar este proceso se rotularon los tubos del donante y los receptores; y se los centrifugaron a 2500 rpm por 5 minutos para separar el plasma y el paquete celular (ANEXO III).

Una vez separado y almacenado el plasma en otro tubo de ensayo se procedió a realizar el lavado de eritrocitos.

2.2.3.1 *Lavado de Eritrocitos.*

- Primero se colocaron 0,5 ml de solución salina en los tubos de ensayo previamente separados del plasma, tanto del donante como de los receptores.
- Se procedió a colocar los tubos en la centrífuga a una velocidad de 2500 por un tiempo de 5 minutos.

- Una vez pasado el tiempo en la centrífuga se retiró la solución salina de los tubos para añadir nuevamente suero fisiológico y de esta forma eliminar cuerpos inespecíficos.
- Este proceso se realizó tres veces, mientras tanto se prepararon los portaobjetos.

2.2.3.2 *Combinación final de eritrocitos*

- Suspensión final de los eritrocitos
 - Se colocaron 980 ul de solución salina al 2% en tubos de ensayo.
 - Luego se procedió a colocar 20 microlitros de los eritrocitos previamente lavados de cada uno de los receptores en la solución anterior.
 - Se realizó el mismo procedimiento con los eritrocitos del donante, para posteriormente centrifugarlos.

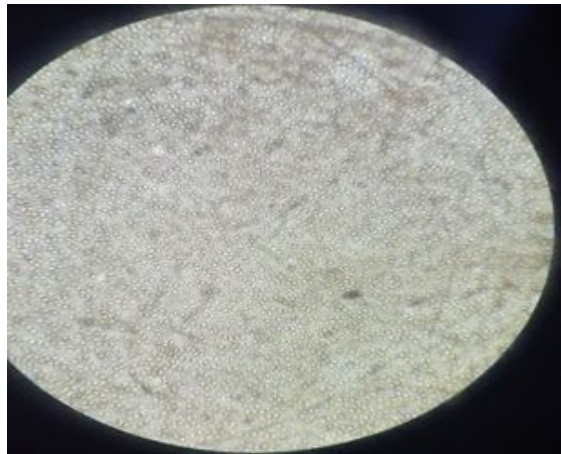
Seguidamente se procedió a realizar las pruebas cruzadas tanto mayor como menor.

- La Prueba cruzada mayor
 - Se colocó una gota de sangre del donante y una gota de plasma del receptor en un portaobjetos a temperatura ambiente y se observó el porcentaje de aglutinación.
 - De la misma manera se realizó en los portaobjetos con temperatura de 37°C y de 5°C.
- La Prueba cruzada menor
 - Para realizar esta prueba procedimos a poner una gota de sangre del receptor y una gota de plasma del donador en un portaobjetos a temperatura ambiente, 37°C y 5°C, y seguidamente se observó en el microscopio si había aglutinación o no.

2.2.4 *Lectura de las muestras.* Para cada prueba de compatibilidad cruzada, la fuerza de la reacción de aglutinación se registró de la siguiente manera:

- 0 (negativo), todos los glóbulos rojos se observan nítidamente (Figura 2).

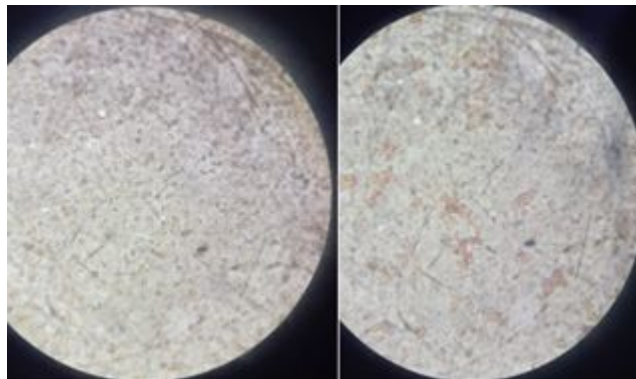
Figura 2. Resultado negativo en la Prueba cruzada



Fuente: Foto de la Autora.

- 1+ (positivo), pocos aglutinados de eritrocitos se dispersaron (Figura 3).

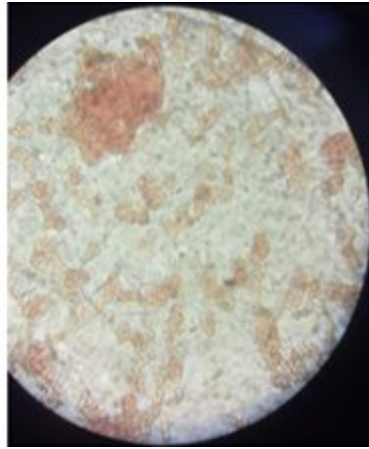
Figura 3. Positivo 1+



Fuente: Foto de la Autora

- 2+ (positivo), grandes aglutinaciones con grupos más pequeños de aglutinación (Figura 4).

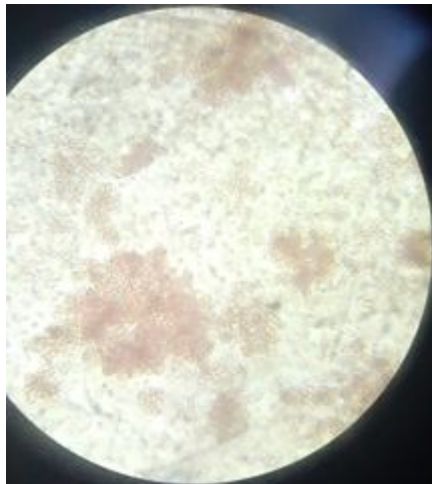
Figura 4. Positivo 2+



Fuente: Foto de la Autora

- 3+ (positivo), se observaron varios agregados grandes (Figura 5).

Figura 5. Positivo 3+



Fuente: Foto de la Autora

- 4+ (positivo), se observa una agregado sólido de células.

2.2.5 *Método estadístico.* Los resultados obtenidos se tabularon en el programa de Microsoft Excel, se procedió a determinar el número de perros negativos y positivos a la prueba, y los diferentes grados de aglutinación que se observaron a las diferentes temperaturas. Luego se hicieron comparaciones de los resultados obtenidos en raza y sexo. Así mismo se contabilizaron los perros con hematocrito normal y se sacó su porcentaje.

Para obtener el porcentaje se utilizó la siguiente fórmula:

$$= \frac{\text{Perros Positivos a Aglutinación}}{\text{Total de Perros Muestreados}} \times 100 \quad = \frac{\text{Perros Negativos a Aglutinación}}{\text{Total de Perros Muestreados}} \times 100$$

Una vez obtenidos el resultado de perros positivos a aglutinación se procedió a sacar el porcentaje de caninos con grado 1+, 2+ y 3+.

$$\frac{\text{Perros Con Grado } n}{\text{Total de Perros Positivos a Aglutinación}} \times 100$$

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Resultados

De un total de 65 pruebas de compatibilidad sanguínea, 62 muestras presentaron una reacción positiva evidenciada por aglutinación a nivel microscópico en la prueba mayor. Esto quiere decir que el 95% presentó incompatibilidad hacia el donante a temperatura ambiente (26°C) y a 37°C; a los 5°C se observó el 94% de incompatibilidad (Tabla 1) (Tabla 3) y (Tabla 5).

Tabla 1. Resultado de Prueba cruzada mayor a temperatura ambiente

Temperatura Ambiente (26°C)	Número de Muestras	Porcentaje
0	3	4,7%
1+	50	77%
2+	10	15,3%
3+	2	3%
Total general	65	100%

A 37°C el grado 1 + también fue el más evidente con 50 muestras (81%), seguido del grado 2 + con 7 muestras (11%) y el grado 3+ en 5 pruebas (8%) (Tabla 4).

Tabla 3. Resultado de Prueba cruzada mayor a 37°C.

Temperatura (37°C)	Número de Muestras	Porcentaje
0	3	5%
1+	50	77%
2+	7	11%
3+	5	7%
Total general	65	100%

Tabla 4. Porcentaje de pruebas positivas en prueba cruzada mayor a 37°C.

Temperatura 37°C	Número de Muestras Positivas	Porcentaje
1+	50	81%
2+	7	11%
3+	5	8%
Total Positivas	62	100%

Mientras que a 5°C se observó en 47 muestras con grado 1+ (77%), con grado 2+ se observó 12 pruebas (20%) y el grado 3+ solamente en 2 pruebas (3%) (Tabla 6).

Tabla 5. Resultado de Prueba cruzada mayor a 5°C.

Temperatura (5°C)	Número de Muestras	Porcentaje
0	4	6%
1+	47	72%
2+	12	18%
3+	2	3%
Total general	65	100%

Tabla 6. Porcentaje de pruebas positivas de Prueba cruzada mayor a 5°C.

Temperatura 5°C	Número de Muestras	Porcentaje
1+	47	77%
2+	12	20%
3+	2	3%
Total general	61	100

En cuanto a la prueba cruzada menor, de un total de 65 pruebas de compatibilidad sanguínea, 62 de ellas presentaron una reacción positiva a la prueba menor, lo que significa un 95% de incompatibilidad tanto a temperatura ambiente, 37°C y a 5°C.

Tabla 7. Porcentaje de pruebas positivas y negativas a aglutinación a temperatura ambiente.

Temperatura Ambiente (26°C)	Número de Muestras	Porcentaje
0	3	5%
1+	50	77%
2+	11	17%
3+	1	1%
Total general	65	100%

Tabla 8. Porcentaje de pruebas positivas y negativas a aglutinación a temperatura ambiente.

Temperatura Ambiente (37°C)	Número de Muestras	Porcentaje
0	3	5%
1+	42	65%
2+	19	29%
3+	1	1%
Total general	65	100%

Total 9. Porcentaje de pruebas positivas y negativas a aglutinación a temperatura de 5°C

Temperatura Ambiente (5°C)	Número de Muestras	Porcentaje
0	3	5%
1+	39	60%
2+	18	28%
3+	5	7%
Total general	65	100%

Mientras que los grados de aglutinación observados, el más evidenciado fue el grado 1 en 50 muestras representando el 81%, seguido del grado 2+ visto en 11 pruebas (18%) y el grado 3+ en 1 pruebas (2%) realizadas a temperatura ambiente (Tabla 7).

Tabla 10. Porcentaje de positivos en Prueba cruzada menor a temperatura ambiente

Temperatura Ambiente (26°C)	Número de Muestras	Porcentaje
1+	50	81%
2+	11	18%
3+	1	2%
Total general	62	100%

A 37 °C de las 62 muestras positivas, 42 (68%) de ellas se calificaron con grado 1+, 19 (31%) con grado 2+ y 1 (2%) con grado 3 + (Tabla 11).

Tabla 11. Porcentaje de positivos en Prueba cruzada menor a 37°C

Temperatura 37°C	Número de Muestras	Porcentaje
1+	42	68%
2+	19	31%
3+	1	2%
Total general	62	100%

En cuanto a 5°C el grado 1+ se observó en 39 muestras (63%), el grado 2+ en 18 pruebas (29%) y el grado 3+ en 5 muestras (8%) (Tabla 12).

Tabla 12. Porcentaje de positivos en Prueba cruzada menor a 5°C.

Temperatura 5°C	Número de Muestras	Porcentaje
1+	39	63%
2+	18	29%
3+	5	8%
Total general	62	100%

En cuanto a los resultados de la prueba cruzada por raza, 39 muestras pertenecen a caninos de raza pura (Tabla 13) siendo el 100% de ellos positivos en ambas pruebas en las diferentes temperaturas, es decir el todos ellos son incompatibles.

Tabla 13. Razas Puras

Razas Puras	N° de Animales
Bulldog Francés	1
Bully	4
Bully Fusion	1
Castellano	1
Chihuahua	8
Doberman	1
Husky	3
Pastor Alemán	4
Pinscher	2
Pitbull	5
Poodle	7
Pug	2

Mientras que de 26 caninos de raza mestiza, 24 obtuvieron grados de aglutinación positivos y 2 negativos en la prueba mayor a temperatura ambiente y 37°C; 23 obtuvieron positivo y 3 negativo a temperatura de 5°C; mientras que en la prueba menor 24 obtuvieron grados de aglutinación positivos y 2 negativos en todas las temperaturas.

En cuanto a los resultados obtenidos en el hematocrito el 60% de los caninos muestreados están dentro del rango normal (37-55 L/L). Dentro de ese porcentaje el 59 % son machos (en su mayoría raza pura) y el 49% son hembras (en su mayoría raza pura).

3.2 Discusión

Barillas (22) indica la presencia de anticuerpos de origen natural en contra de antígenos de grupos sanguíneos en el suero de caninos que no han recibido una transfusión previa; por el contrario Fragio, Daza y García (11) mencionan que en los perros no hay niveles preformados de aloanticuerpos contra otro grupo sanguíneo a menos que haya existido una transfusión sanguínea previa.

Los resultados obtenidos en esta investigación tienden a respaldar lo que menciona el primer autor: la presencia de incompatibilidad es de 94-95% tanto en la prueba cruzada mayor como menor, lo cual nos indica que el grupo sanguíneo del donador no era el mismo con el de la mayoría de receptores; por tanto nos muestra la importancia de realizar una prueba de compatibilidad antes de cualquier transfusión, con mucha más razón si no se ha realizado una prueba de tipificación sanguínea (22), pues la principal limitación para realizar una transfusión sanguínea en caninos es la diversidad de grupos sanguíneos (40).

Por otro lado, en este estudio se evidenciaron diferentes grados de aglutinación en las tres temperaturas realizadas, evidenciándose la mayor proporción en el grado 1+, seguido del grado 2+ y el grado 3+ de las muestras positivas. Este cambio en la intensidad de la aglutinación puede deberse a una posible variedad de grupos

sanguíneos involucrados en la reacción, porque algunos tipos de sangre son más inmunogénicos (22).

4. CONCLUSIONES

En las pruebas cruzadas se observó una incompatibilidad del 95% a temperatura de 37 y 26°C; a 5°C se observó 94% de incompatibilidad. Por lo cual solo el 5-6% resultó compatible, estos caninos fueron de raza mestiza.

Se evidenciaron diversos grados de aglutinación en las diversas temperaturas, siendo el más frecuente el grado 1+ seguido del grado 2+ y en menor porcentaje el grado 3+, evidenciando una posible variedad de grupos sanguíneos entre los caninos de estudio.

Por otro lado, el 60% de los caninos presentaron valores de hematocrito dentro del rango normal, de estos el 59% son machos (en su mayoría raza pura) y el 49% son hembras (en su mayoría raza pura).

5. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar pruebas cruzadas antes de alguna transfusión sanguínea, así podemos evitar posibles reacciones postransfusionales, sobre todo en pacientes con historial desconocido o que ya han tenido transfusiones sanguíneas.

En caso de tener acceso a pruebas de tipificación sanguínea es recomendable realizarle tanto al donante como al receptor y así conocer el tipo sanguíneo de ambos, asegurarnos de la compatibilidad, y evitar la sensibilización de los pacientes ante transfusiones futuras.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Eurovet Veterinaria. Grupos Sanguíneos. Newsletter. ;2019. Disponible en: http://www.euroveterinaria.com/img/cms/BOLETIN/NewsletterAbril_GruposSanguineos.pdf
2. Melians S, Nuñez E, Esquivel M, Padrino M. La sangre como recurso terapéutico desde la donación voluntaria y su impacto científico social. Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río. 2017; 21(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-31942017000100005&script=sci_arttext&tlng=en
3. Speroni N. Banco de Sangre Veterinario. Revista Veterinaria Argentina. 2015. Disponible en: <http://www.veterinariargentina.com/revista/2015/11/banco-de-sangre-veterinario-merida-mexico/>
4. Fernández L, Torres I, González I, Hoyos A, García M, Elizabeth M. Importancia de la sangre, hemoderivados y las donaciones voluntarias de sangre. Revista Médica Electrónica. 2020 febrero; 42(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242020000101674
5. Pellegrino F, Irala R, Marchionn , Riso A, Corrada Y. Transfusión sanguínea en caninos. Revista del Colegio de Veterinarios de la provincia de Buenos Aires (CVPBA). 2018;(72): p. 3. Disponible en: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/98768/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
6. Vizzoni A, Medeiros M. Imunohematología veterinária: antígenos eritrocitários caninos. Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR. 2017 Octubre/ Diciembre; 20(4): p. 241-246. Disponible en: <https://www.revistas.unipar.br/index.php/veterinaria/article/view/5682/3612>
7. Zapata M, Gaona M, Aguilar L. Nueva alternativa en transfusiones sanguíneas en caninos con sangre heteróloga. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria. 2017 Octubre; 18(10). Disponible en : <https://www.redalyc.org/pdf/636/63653470025.pdf>

8. Pullido I, Sunyer I. Transfusiones de sangre en la clínica de pequeños animales. AVEPA. 2003; 23(3). Disponible en: <https://ddd.uab.cat/pub/clivetpeqani/11307064v23n3/11307064v23n3p149.pdf>
9. Rodríguez T, Echevarría A, Díaz C, Figueroa Y, Fernández A, Palacios I. Criterios actuales de la reposición de volumen en pacientes con traumas. Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación. 2015; 14(2). <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubanerea/rca-2015/rca152h.pdf>
10. Gil E. Indicaciones de Transfusión de hemocomponentes. Revista de Hematología. 2018 abril-junio; 19(2): p. 83-90. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/hematologia/re-2018/re182e.pdf>
11. Fragio C, Daza A, García E. Transfusiones sanguíneas en perros y gatos. Clínica veterinaria de pequeños animales. AVEPA. 2009; 29(4): p. 229-238. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/33162191.pdf>
12. Casas J. Anemia hemolítica inmunomediada en un canino. Reporte de caso. Tesis de grado. Caldas: Corporación Universitaria Lasallista; 2016. Disponible en: http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1826/1/Practica_Empresarial_clinica_veterinaria_ZOOMANIA.pdf
13. Cayambe K. Evaluación de la transfusión sanguínea de bovinos a caninos en el tratamiento de anemia en la Universidad Técnica de Machala. Tesis de Grado. Machala: Universidad Técnica de Machala, Unidad académica de Ciencias Agropecuarias; 2018. Disponible en: http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/13267/1/DE00013_TRABAJO_DETITULACION.pdf
14. Medina V, Reyna A, Tavares L, Campos A, Ron J, Moyano J, et al. DIAGNÓSTICO DE LOS HOMOTRÓPICOS *Anaplasma marginale*, *Trypanosoma* spp. Y *Babesia* spp. MEDIANTE LAS TÉCNICAS DE ELISA Y PCR EN TRES FINCAS GANADERAS DE LA PROVINCIA DE PASTAZA, ECUADOR. Revista Científica. 2017 mayo-junio; XXVII(3): p. 162-171. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/959/95952010005.pdf>
15. Isaza D, Grajales L. Prevalencia de infección por hemoparásitos de caninos que fueron atendidos en una clínica veterinaria de la ciudad de Medellín, durante el período comprendido entre agosto de 2011 y julio de 2013. Tesis de Grado. Caldas:

- Corporación Universitaria Lasallista, Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias; 2015. Disponible en: http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1735/1/Prevalencia_infeccion_hemoparasitos_caninos.pdf
16. Iveli S, Casas L, Machuca M, Eiras D, Del Amo A. Poliartritis asociada a hepatozoonosis canina: descripción de un caso. *Analecta Vet.* 2015; 3(2). 1. Disponible en: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/50774/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 17. Jimenez J. Actualización Epidemiológica de Hemoparasitos y sus efectos Clínicos en Animales de Compañía. Tesis de Grado. Bucaramanga: Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; 2018. Disponible en: https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/12049/1/2018_Actualizaci%3b3n_epidemiol%3b3gica.pdf
 18. Gomez E, Del Valle G, Jesús T, Zulay S, Alberto D, Henriquez A, et al. Hallazgo de Hepatozoon y otros hemotrópicos en caninos domésticos del municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental.* 2015; 55(1): p. 94-104. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-46482015000100007
 19. Arellano N, Saavedra A. Valores hematológicos relacionados con la presencia de ehrlichia en perros. Tesis. Guayaquil: Universidad de Guayaquil; 2019. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/39273>
 20. Ranninger E, Garzón L, Díez S, Salazar V. Manejo anestésico de un paciente politraumatizado con lesiones torácicas y abdominales. *Centro Veterinario.* 2017. Disponible en: http://axonveterinaria.net/web_axoncomunicacion/centroveterinario/59/cv_59_Paciente_politraumatizado.pdf
 21. Ostadi Z, Shadvar K, Sarvin S, Mahmoodpoor A, Sahaleini S. Thrombocytopenia in the intensive care unit. *Pakistan Journal of Medical Sciences.* 2019 Jan-Feb; 35(1). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6408643/>

22. Barillas O. Determinación de compatibilidad Sanguínea por Medio de Pruebas Cruzadas en perros de la ciudad de Guatemala que hayan recibido una transfusión. Tesis. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Escuela de Medicina Veterinaria; 2010. Disponible en: <https://drive.google.com/drive/u/2/folders/1W53h9ua965dXeRRVXtwiVXghl1P3D5TP>
23. Chalco L, Ramirez E. Determinación de la farmacocinética, farmacodinamia, signos clínicos, tratamiento y prevención para la intoxicación por warfarina en caninos. Tesis de Grado. Machala: Universidad Técnica de Machala, Facultad de Ciencias Agropecuarias; 2019. Disponible en: http://186.3.32.121/bitstream/48000/13774/1/DE00005_EXAMENCOMPLEXIVO.pdf
24. Vivancos M. Descripción de la situación actual de las intoxicaciones por rodenticidas anticoagulantes en animales de compañía y fauna silvestre. Tesis. Universidad Zaragoza, Facultad de Veterinaria; 2015. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/289981183.pdf>
25. Culler C. Comparison of the Albumin, Colloid Osmotic Pressure, and Coagulation Factors in Canine Plasma Products and the Clinical Use of Cryopoor Plasma in Hypoalbuminemic Canine Patients. Thesis. The Ohio State University; 2016. Disponible en: https://etd.ohiolink.edu/apexprod/rws_etd/send_file/send?accession=osu1461158823&disposition=inline
26. Mouly J, Magallanes V. Actualización en Pancreatitis Aguda. Remevet. 2020 julio-Agosto; 4(4): p. 189-194. <file:///C:/Users/maquina/Downloads/Memorias%20curso-taller.pdf>
27. Cazales N, Juambeltz A, Algora P. TRANSFUSIONES SANGUÍNEAS EN PERROS: PUESTA A PUNTO DE TÉCNICAS INMUNOLÓGICAS PARA LA DETERMINACIÓN DE COMPATIBILIDAD SANGUÍNEA y TIPIFICACIÓN DE GRUPOS SANGUÍNEOS. Tesis de Grado. Montevideo: Universidad de la República, Facultad de Veterinaria; 2008. Disponible: <https://bibliotecadigital.fvet.edu.uy/bitstream/handle/123456789/1520/FV-28013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

28. Cooley K, Williams J, Williams M, Elder S, Wills R, Oliver A. Cooley-Lock, K. M., Williams, J. P., Williams, M. L., Elder, S. H., Wills, R. W., Olivier, A. K., ... Thomason, J. M. (2019). Assessment of erythrocyte damage and in-line pressure changes associated with simulated transfusion of canine blood through microag. *American Journal of Veterinary Research*. 2019; 80(9). Disponible: <https://sci-hub.se/10.2460/ajvr.80.9.852>
29. López A. Terapia transfusional. *Acta Scientiae Veterinariae*. 2007; 35(2). Disponible en: <http://www.ufrgs.br/actavet/35-suple-2/08-ANCLIVEPA.pdf>
30. Madriz A. Manual de procedimientos para transfusiones Sanguíneas en Caninos. Tesis de Grado. Managua: Universidad Nacional Agraria, Departamento de Veterinaria; 2014. Disponible en: <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnl70m183.pdf>
31. González M, Hidalgo T, Álvarez S, Santana D, Mende N. Reacciones postransfusionales. Actualización para el Mejor Desempeño Profesional y Técnico. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*. 2017 Julio-Agosto; 21(3): p. 598-614. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rpr/v21n4/rpr19417.pdf>
32. Cálad M. Práctica en la Clínica de pequeñas especies con un enfoque en la Medicina Interna. Tesis Grado. Caldas: Corporación Universitaria Lasallista, Medicina Veterinaria; 2019. Disponible en: http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2442/1/PRACTICA_CLINICA_PEQUENAS_ESPECIES.pdf
33. Ruiz W. Diagnóstico y Tratamiento de la púrpura trombocitopénica inmunológica. *Rev Med Here*. 2015;(26): p. 246-255. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rmh/v26n4/a08v26n4.pdf>
34. Goy-Thollot I, Giger U, Boisvineau C, Perrin R, Guidetti M, Chaprier B, et al. Pre- and Post-Transfusion Alloimmunization in Dogs Characterized by 2 Antiglobulin-Enhanced Cross-match Tests. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2017 Sep-Oct; 31(5). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5598901>
35. Goy I, Nectoux A, Guidetti M, Chaprier B, Bourgeois S, Boisvineau , et al. Detection of naturally occurring alloantibody by an in-clinicantiglobulin-enhanced and standard crossmatch gel columntest in non-transfused domestic shorthair cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2018;: p. 1-8. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/329725184_Detection_of_naturally_occurring_alloantibody_by_an_in-clinic_antiglobulin-enhanced_and_standard_crossmatch_gel_column_test_in_non-transfused_domestic_shorthair_cats

36. Hall C. Banco de sangre y grupos sanguíneos en animales domésticos. Tesis de Grado. Lima: UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS , Facultad de Medicina Veterinaria; 2014. Disponible en: http://200.62.146.34/bitstream/handle/123456789/4980/Hall_Ugaz_Christian_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y
37. Grim K, Lamont L, Tranquilli W, Greene S, Robertson S. Veterinary Anesthesia and Analgesia. Fifth Edition ed.: Wiley Blackwell; 2015. Disponible en: [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=OfOyBwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA386&dq=The+speed+of+administration+depends+on+the+situation+of+each+patient+\(7\)+At+the+beginning,+the+speed+of+application+should+be+slow,+around+10+to+20+ml++Kg+in+normovolemic+animals,+increase+from+20+to+60+ml++Kg+in+hypovolemic+animals,&ots=ISHmS1gJNa&sig=nWyLpBoQJ3NSDHaTuicCttNPoA#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=OfOyBwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA386&dq=The+speed+of+administration+depends+on+the+situation+of+each+patient+(7)+At+the+beginning,+the+speed+of+application+should+be+slow,+around+10+to+20+ml++Kg+in+normovolemic+animals,+increase+from+20+to+60+ml++Kg+in+hypovolemic+animals,&ots=ISHmS1gJNa&sig=nWyLpBoQJ3NSDHaTuicCttNPoA#v=onepage&q&f=false)
38. Guzman L, Streeter E, & Malandra, A. Comparison of a commercial blood cross-matching kit to the standard laboratory method for establishing blood transfusion compatibility in dogs., 26(2). Journal of Veterinary Emergency and Critical Care. 2016. Disponible en: <https://sci-hub.do/10.1111/vec.12433>
39. Guidetti M, Goy I, Boisvineau C, Giger U. Alloimmunization of a dog erythrocyte antigen 1– dogtransfused with weakly dog erythrocyte antigen 1+ blood. Journal of veterinary Internal Medicine. 2019; 33: p. 2037-2045. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jvim.15565>
40. Arcos G. Transfusiones Sanguíneas y Grupos Sanguíneos en Caninos y Felinos. Vademécum Veterinario. 2020. 1. Disponible en: https://quickvet.edifarm.com.ec/pdfs/articulos_tecnicos/TRANSFUSIONES%20SANGUINEAS%20Y%20GRUPOS.pdf

7. ANEXOS

7.1 ANEXO I: Resultados de Examen Sanguíneo de perro donante.

LABORATORIO DE DIAGNOSTICO VETERINARIO HEMOVET

RUC.: 0702930591001 / Cel.: 0993253217 / Tel.: 072 510305

Email: carmitagaonav@hotmail.com / Reg.: 1011-03-392274

Dirección: Sucre e/ Avda. La Republica y Esmeraldas
Huaquillas – El Oro – Ecuador

RESULTADOS DE LABORATORIO DATOS

Clinica Veterinaria:	UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA		
Recepción de la muestra:	05/09/2020		
Médico:	DRA. ESMERALDA PIMBOSA		
Propietario:	Dr. SANTIAGO MUNOZ		
Paciente:	GULA		
Raza:	PITBULL		
Edad:	8 AÑOS	Sexo:	MACHO

HEMOGRAMA

Hematología	Resultado	Unidades	Valores de Referencia perros
Hematocrito	0.40	L/L	0,37 - 0,55
Hemoglobina	148	g/L	120 - 180
Eritrocitos	6.04	$\times 10^{12}/L$	5,5 - 8,5
VCM	65.8	fL	60-77
HCM	24.5	Pg	19,5 - 24,5
CHCM	329	g/L	320 - 360
Reticulocitos		$\times 10^9/L$	< 60
Plaquetas	280	$\times 10^9/L$	200 - 900
Proteínas totales	60	g/L	60 - 75
Leucocitos	8.2	$\times 10^9/L$	6,0 - 17,0
Neutrófilos en banda	0.0	$\times 10^9/L$	0 - 0.3
Neutrófilos segmentados	5.2	$\times 10^9/L$	3.0 - 11,5
Linfocitos	1.8	$\times 10^9/L$	1,0 - 4,8
Eosinófilos	0.04	$\times 10^9/L$	0,1 - 0,9
Basófilos	0.0	$\times 10^9/L$	Raros
Monocitos	0.02	$\times 10^9/L$	0,1 - 1,4
HEMOPARASITOS	NO SE OBSERVA HEMOPARASITOS EN FROTIS		
OBSERVACIONES			



Dra. María del Carmen Gaona Valdiviezo
Dr. Médico Veterinario Zootecnista

LABORATORIO DE DIAGNOSTICO VETERINARIO **HEMOVET**

RUC.: 0702930991001 / Cel.: 0993253217 / Telf.: 072 510305
 Email: carmitagaonav@hotmail.com / Reg.: 1011-03-392274
 Dirección: Sucre e/ Avda. La Republica y Esmeraldas
 Huaquillas – El Oro – Ecuador

RESULTADOS DE LABORATORIO DATOS

Clinica Veterinaria:	UNIVERSIDAD TECTICA DE MACHALA		
Recepción de las muestras:	05/09/2020		
Médico:	Dra. ESMERALDA PIMBOSA		
Propietario:	Dr. SANTIAGO MUÑOZ		
Paciente:	GULA		
Raza:	PITBULL		
Edad:	8 AÑOS	Sexo:	MACHO

BIOQUIMICA

Analito	Resultado	Unidades	Valores de Referencia	Cachorro	Adulto
Glucosa		mg / dl	70 - 120		
Urea	43	mg / dl	8,0 - 58,0		
Creatinina	1.3	mg / dl	0,6 - 2,0		
Proteína Total		g/L		4,0 - 5,8	5,5 - 7,8
Albúmina		g/L	2,8 - 4,0		
Potasio		mmol/L	3,4 - 5,6		
Colesterol		mg / dl	98 - 300		
TGO-AST	42	mg / dl	16 - 54		
TGP-ALT	56	mg / dl	18 - 86		
Fosfatasa alcalina	196	U/L	20 - 300		
Fósforo		mg / dl	2,5 - 7, 9		
Calcio		mg / dl	8,7 - 12		



.....
 Dra. María del Carmen Gaona Valdiviezo
 Dr. Médico Veterinario Zootecnista

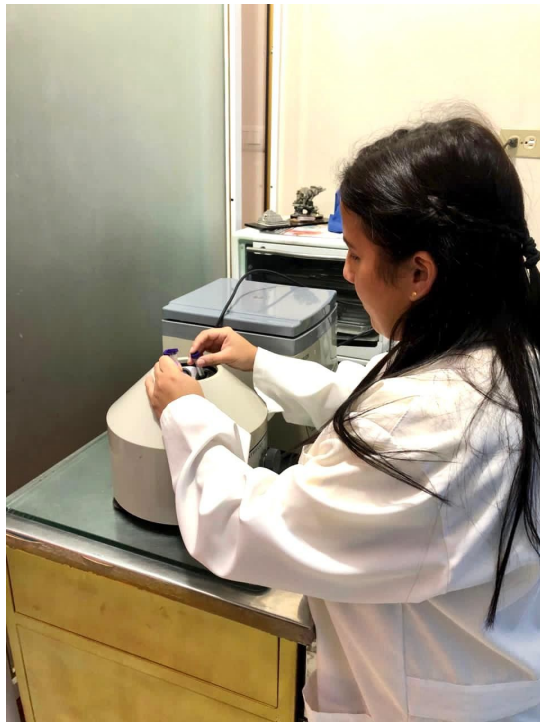
7.2 Anexo II: Hoja clínica

FECHA: _____

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DEL PACIENTE	
Nombres:		Nombre:	Procedencia:
Ciudad:		Especie:	Raza:
Dirección:		Edad:	Sexo:
Teléfono:		Tamaño:	Color:
Nº de mascotas:		Tipo de habitación:	Peso:
ANAMNESICOS			
Ultimas desparasitación:		Vacunas:	
Enfermedades anteriores: _____ _____			
Tratamientos anteriores: _____ _____			
Evolución de Enf. Anteriores:			
Alimentación:			
Conducta: Tranquilo () Nervioso () Agresivo () de ser asertivo responder parte inferior			
<i>Personas () Animales () Desobediencia () Hiperactividad () Ansiedad () Fobia () Depresión () Vocalización () Destructividad () Otras ().....</i>			

7.3 Anexos III: Aplicando Metodología en Laboratorio

Figura 6. Colocando tubos de ensayo en centrífuga a una velocidad de 2500.



Fuente: Foto por la Autora

Figura 7. Extrayendo la solución salina de los tubos.



Fuente: Foto por la Autora.

Figura 8. Añadiendo 980 ul de solución salina en tubos de ensayo.



Fuente: foto por Autora

Figura 9. Observando muestras al microscopio.



