



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**INFORME DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO**

MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**PRUEBA DE COMPATIBILIDAD CRUZADA EN *Canis familiaris*,
ALTERNATIVA EN LA VALORACIÓN DE DONANTES
UNIVERSALES**

AUTORES:

**ITATY MISLETH PERERO DEL VALLE
JEAN FRANCO VÉLEZ PINTO**

TUTORA:

Med.Vet. MARÍA KAROLINA LÓPEZ RAUSCHEMBERG, Mg.

CALCETA, JULIO 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

ITATY MISLETH PERERO DEL VALLE con cédula de ciudadanía **1311247447**, y **JEAN FRANCO VÉLEZ PINTO** con cédula de ciudadanía **0958373722**, declaramos bajo juramento que el trabajo de integración curricular titulado: **PRUEBA DE COMPATIBILIDAD CRUZADA EN *Canis familiaris*, ALTERNATIVA EN LA VALORACIÓN DE DONANTES UNIVERSALES**, es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, concedemos a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a nuestro favor todos los derechos patrimoniales de autor sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.



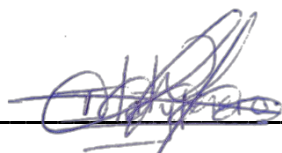
ITATY M. PERERO DEL VALLE
CC: 131124744-7



JEAN F. VÉLEZ PINTO
CC: 095837372-2

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

ITATY MISLETH PERERO DEL VALLE con cedula de ciudadanía **1311247447**, y **JEAN FRANCO VÉLEZ PINTO** con cédula de ciudadanía **0958373722**, autorizamos a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, la publicación en la biblioteca de la institución el trabajo de integración curricular titulado: **PRUEBA DE COMPATIBILIDAD CRUZADA EN *Canis familiaris*, ALTERNATIVA EN LA VALORACIÓN DE DONANTES UNIVERSALES**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.



ITATY M. PERERO DEL VALLE
CC: 131124744-7



JEAN F. VÉLEZ PINTO
CC: 095837372-2

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Med.Vet. MARÍA KAROLINA LÓPEZ RAUSCHEMBERG, Mg, certifica haber tutelado el trabajo de integración curricular titulado, **PRUEBA DE COMPATIBILIDAD CRUZADA EN *Canis familiaris*, ALTERNATIVA EN LA VALORACIÓN DE DONANTES UNIVERSALES**, que ha sido desarrollada por **ITATY MISLETH PERERO DEL VALLE Y JEAN FRANCO VÉLEZ PINTO**, previo a la obtención del título de Médico Veterinario, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Med.Vet. MARÍA K. LÓPEZ RAUSCHEMBERG, Mg.
CC: 1308698016

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el trabajo de integración curricular titulado: **PRUEBA DE COMPATIBILIDAD CRUZADA EN *Canis familiaris*, ALTERNATIVA EN LA VALORACIÓN DE DONANTES UNIVERSALES**, que ha sido propuesto, desarrollado por **ITATY MISLETH PERERO DEL VALLE Y JEAN FRANCO VÉLEZ PINTO**, previa la obtención del título de Médico Veterinario, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Med. Vet. Zoot. HEBERTO DERLYS MENDIETA CHICA, Mg.
CC: 1306415132
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Med. Vet. CARLOS ALFREDO RIVERA LEGTON, Mg.
CC: 1311182602
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dr. VINICIO ALEXANDER CHÁVEZ VACA, PhD.
CC: 1707778765
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, que nos dio la oportunidad de crecer como ser humano a través de una educación superior de calidad y en la cual hemos forjado nuestros conocimientos profesionales día a día.

Queremos Agradecer a Dios por todas sus bendiciones a nuestras madres que han sido un ejemplo de trabajo duro y honradez, a quienes han creído en nosotros.

Deseamos expresar nuestro agradecimiento al albergue el perro feliz por toda su ayuda y colaboración brindada a lo largo de la investigación.

Agradecemos a nuestra tutora de tesis, gracias por sus consejos y correcciones para la culminación del trabajo.

ITATY M. PERERO DEL VALLE

JEAN F. VÉLEZ PINTO

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a nuestras madres por su infinito amor y esfuerzo para culminar esta etapa, a Yoconda Cantos Rivera y Kelly Solórzano, por su apoyo incondicional, su paciencia infinita, sus consejos que nos han sido de vital importancia para nosotros y cada uno de las personas que me han acompañado durante este camino.

ITATY M. PERERO DEL VALLE

JEAN F. VÉLEZ PINTO

CONTENIDO GENERAL

CARATÚLA	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN	iii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	vii
CONTENIDO GENERAL.....	viii
CONTENIDO DE TABLAS	ix
CONTENIDO DE FIGURAS	ix
CONTENIDO DE GRÁFICOS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT.....	xi
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2 JUSTIFICACIÓN	3
1.3. OBJETIVOS.....	4
1.4 IDEA A DEFENDER.....	4
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	5
2.1 GRUPOS SANGUÍNEOS EN PERROS	5
2.2 GENERALIDADES DE GRUPOS SANGUÍNEOS EN CANES	5
2.3 SIGNIFICADO DEL DEA 1.1.....	5
2.4 TRANSFUSIONES SANGUÍNEAS	6
2.5 REQUISITOS DE DONANTES	7
2.6 REACCIONES TRANSFUSIONALES	7
2.7 PRUEBA DE COMPATIBILIDAD CRUZADA.....	8
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO.....	11
3.1 UBICACIÓN.....	11
3.1.1 DATOS CLIMATOLÓGICOS	11
3.2 DURACIÓN DEL TRABAJO.....	11
3.3 MÉTODOS Y TÉCNICAS	12
3.3.1 MÉTODOS	12
3.3.1.1 MÉTODO BIBLIOGRÁFICO	12

3.3.1.2 MÉTODO DESCRIPTIVO	12
3.3.2. TÉCNICAS	12
3.4 PROCEDIMIENTOS.....	13
3.5 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	14
3.5.1 POBLACIÓN	14
3.5.2 MUESTRA	14
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	15
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	18
5.1 CONCLUSIONES	18
5.2 RECOMENDACIONES	18
BIBLIOGRAFÍA	19
ANEXOS.....	24

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Reacciones Transfusionales.....	8
---	---

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del albergue perro feliz	11
---	----

CONTENIDO DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Tabulación de datos en la aceptación de receptores	15
Gráfico 2. Tabulación de datos en la aceptación de receptores (Porcentajes)	16
Gráfico 3. Hemogramas de los donantes	17
Gráfico 4. Hemogramas de los donantes	17

RESUMEN

La prueba de compatibilidad cruzada es empleada en la determinación de aglutinación de antígenos en sangre. Esta prueba se aplicó a 110 perros localizados en el albergue el perro feliz, Bahía de Caráquez, provincia de Manabí, Ecuador, con la finalidad de validar donantes universales. Se tomaron muestras de sangre de la vena cefálica y se procedió a realizar los análisis de laboratorio, el criterio de selección de los donantes se basó en las siguientes características: peso (25kg), edad (1-8 años), perros dóciles, sano (constatado vía hemograma), plan de vacunación completo, desparasitado, sin antecedentes de enfermedades, sin medicación previa y corroboración de no haber recibido transfusiones previas. Se observó una compatibilidad del 81% lo que evidenció que los perros mestizos son potenciales donantes universales. Así mismo se demostró casos positivos (presencia de marcada aglutinación) en individuos sin transfusión previa, lo cual probablemente, causaría hemólisis isogénica provocando la muerte del receptor. La aplicación de prueba de compatibilidad cruzada minimiza complicaciones transfusionales tales como: emesis, shock anafiláctico, convulsiones y enfermedades transmitidas en sangre que conllevan a la muerte de los perros

Palabras clave: Transfusiones sanguíneas, antígenos, compatibilidad, reacción

ABSTRACT

The cross compatibility test is used to determine the agglutination of antigens in blood. This test was applied to 110 dogs located in El Perro Feliz shelter, Bahía de Caráquez, Manabí province, Ecuador, in order to validate universal donors. Blood samples were taken from the cephalic vein and laboratory analyzes were carried out. The donor selection criteria were based on the following characteristics: weight (25kg), age (1-8 years), docile dogs, healthy (verified via blood count), complete vaccination plan, dewormed, no history of disease, no previous medication and confirmation of not having received previous transfusions. A compatibility of 81% was observed, which showed that mixed-breed dogs are potential universal donors. Likewise, positive cases (presence of marked agglutination) were demonstrated in individuals without previous transfusion, which would probably cause isogenic hemolysis, causing the death of the recipient. The cross-match test application minimizes transfusion complications such as emesis, anaphylactic shock, seizures, and blood-borne diseases that lead to the death of dogs.

Key words: Blood transfusions, antigens, compatibility, reaction.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El antígeno eritrocitario del perro, o también conocido con su siglas en inglés DEA 1 (Dog Erythrocyte Antigens) es el antígeno más estudiado en todo el mundo, la prevalencia mundial de perros positivos al DEA 1 se ha estimado en torno al 50-65%, así mismo los autores indican que el grupo sanguíneo DEA 1 es el grupo sanguíneo más importante desde el punto de vista clínico en términos de transfusión, tras la primera transfusión con glóbulos rojos DEA 1 positivos, los perros DEA 1 negativos producen anticuerpos anti-DEA 1 y corren el riesgo de sufrir reacciones hemolíticas agudas, potencialmente hemolíticas agudas, potencialmente mortales, cuando se administra una segunda transfusión de glóbulos rojos DEA 1 transfusión errónea de DEA 1 (Proverbio *et al.*, 2020).

Los perros cuentan con más de 15 antígenos eritrocitarios, entre estos, el grupo DEA 1.1 es el más inmunogénico, es decir, que es el que más reacciones inmunológicas de rechazo proporciona ya que provoca la producción de aloanticuerpos (anticuerpos extraños) que el sistema inmune y los combate (Valencia y Vanegas, 2019)

El DEA 4 es un antígeno de alta frecuencia en la población canina, pero sólo se ha documentado una transfusión positiva a DEA 4 a un perro negativo a DEA 4 negativo que había sido previamente sensibilizado por una unidad de sangre DEA 4, lo que provocó una reacción hemolítica grave a la transfusión, la prevalencia del grupo sanguíneo DEA 7 positivo varía entre el 5 y el 82% lo cual dependerá de la localización geográfica (Proverbio *et al.*, 2020).

Zuluaga *et al.* (2019) corrobora que las transfusiones sanguíneas son cada vez más frecuentes en la medicina veterinaria ya que se usan como tratamiento de algunas patologías como anemia (hematocrito menor al 20% del rango inferior), hipovolemia, trastornos de la coagulación, hemorragias severas entre otros, los mismos autores afirman que la finalidad de la transfusión es proveer sangre

entera o eritrocitos para suplir la necesidad de estos y favorecer una adecuada perfusión y oxigenación tisular que dependen del flujo sanguíneo.

Cuando la terapia de transfusión no se lleva a cabo correctamente pueden ocurrir efectos contraproducentes debido a la respuesta desfavorable del sistema inmunológico, lo que lleva a que el paciente llegue en un estado mucho más desfavorable, debido a que existe una alta cantidad de grupos sanguíneos, el alto riesgo de que la transfusión no se lleve correctamente es inminente, se debe tener en cuenta así los peligros de la transmisión de enfermedades como: ehrlichiosis, haemobartonelosis, anaplasmosis, babesiosis, leptospirosis entre otras, por la ausencia de un banco de sangre (Zuluaga *et al.*, 2019).

Pellegrino (2018) afirma, que en la actualidad la mayor parte de los perros donantes provienen de propietarios particulares, lo que impide, en muchos casos, contar con valores hematológicos apropiados para transfundir. Zapata *et al.* (2017) demuestran, que en el Ecuador no existe un banco de sangre destinado a los caninos ya que existe un desconocimiento de las tipologías sanguíneas existentes en los perros y los dueños de mascotas tampoco tienen la cultura de que su mascota puede llegar a convertirse en donador, menos aún lo prepara para que done sangre periódicamente.

¿La prueba de compatibilidad cruzada en *Canis familiaris* es eficiente para validar donantes universales?

1.2 JUSTIFICACIÓN

Los perros con el tiempo han ocupado un lugar vital en el núcleo familiar y se ha convertido en más que solo un animal doméstico, pero por circunstancias de la vida sufren pérdidas de sangre de considerable magnitud que ocurren por enfermedades o accidentes que ponen en riesgo la salud y la vitalidad de los perros, por lo cual el optar por hacer uso de las transfusiones sanguíneas se vuelve una de las opciones más viables para lograr un restablecimiento en la salud del animal (Zapata *et al.*, 2017).

Pellegrino (2018) argumenta, que la transfusión de sangre entera o solo algunos de sus componentes especiales cuentan como un instrumento terapéutico que aporta importantes beneficios al perro, los eritrocitos aumentan la capacidad de transportar el oxígeno a los tejidos, mientras que, el plasma es una fuente importante de factores de coagulación, es por eso que su aplicación se extiende desde pacientes que presentan patologías específicas como anemia, trombocitopenia, deficiencia del factor de Von Willebrand, hemofilia A o combinaciones de ellas, hasta intervenciones quirúrgicas en las cuales los pacientes requieran de transfusión sanguínea.

Zapata *et al.* (2017) sostienen, que la creación de un banco de sangre se vuelve indispensable para tener una seguridad para encontrar donantes idóneos, y evitar los problemas adversos que se pueden presentar de hacer transfusiones, como lo son: hemoglobinemia, hemoglobinuria trombocitopenia debido a hemólisis y coagulación diseminada (CID), leucopenia, fiebre émesis, incontinencia, urticaria y desorientación.

Con base en los fundamentos anteriormente presentados, este proyecto busca disponer de una opción que permita reducir la respuesta transfusional, validar la aplicación de la prueba de compatibilidad cruzada como alternativa valiosa en la valoración de donantes universales, y como consecuencia prevenir la hemólisis isogénica.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Aplicar de la prueba de compatibilidad cruzada en *Canis familiaris*, para la validación de donantes universales.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar la aglutinación y hemólisis en las pruebas cruzadas de los perros donantes del Albergue el perro feliz del cantón Sucre Provincia de Manabí.

Caracterizar a los caninos donantes que permanecen en el albergue el perro feliz del cantón Sucre Provincia de Manabí

Valorar hematocritos en las muestras analizadas que garanticen óptimas concentraciones de eritrocitos para ser considerados como donantes universales

1.4 IDEA A DEFENDER

La prueba de compatibilidad cruzada en *Canis familiaris* es una técnica valiosa en la valoración de donantes universales.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1 GRUPOS SANGUÍNEOS EN PERROS

Se ha estipulado como estándar nacional con denominación DEA a los grupos sanguíneos en perros (antígeno de los eritrocitos del perro) siendo clasificados con numeraciones 1,2,3,4,5,6,7 y 8, este sistema entiende también dos grupos los cuales son: positivo y negativo (León y Mantilla, 2021).

De esta manera los mismos autores señalan que el grupo predominante registrado es el DEA 1, ya que tiene una respuesta inmunológica contundente a los anticuerpos, existe subgrupos sanguíneos del DEA 1 que se originan al cruzar ejemplares negativos y positivos los cuales se conocen como 1.1, 1.2, y 1.3, existen también otros grupos sanguíneos los cuales tienen denominaciones tales como Dal, Kai 1 y Kai 2, se ha demostrado que más de un 40% de caninos suelen ser del grupo DEA 1.1 (+) precedido del DEA 1.2 (+).

2.2 GENERALIDADES DE GRUPOS SANGUÍNEOS EN CANES

Los grupos sanguíneos de los perros están establecidos por antígenos específicos (glicolípidos y glicoproteínas) estos se encuentran en la superficie de la membrana celular de los glóbulos rojos, para describirlos, estos grupos sanguíneos en caninos se han hecho con una inclinación similar a la especie humana en cuanto a prever problemas que tengan relación con la transfusión sanguínea (Pérez, 2009). Edelson (2018) reafirma que determinar el grupo sanguíneo de cada donación de sangre permite prevenir reacciones de rechazo cuando se hagan transfusiones de sangre.

2.3 SIGNIFICADO DEL DEA 1.1

Valencia y Vanegas, (2019) mencionan que los perros cuentan con más de 15 antígenos eritrocitarios, en los que el grupo DEA 1.1 destaca como el más inmunogénico, por lo tanto, es el que con mayores reacciones inmunológicas de rechazo acarrea ya que impulsa la producción de aloanticuerpos (anticuerpos extraños) que reconoce el sistema inmune y los combate, cabe destacar que el paciente que sea 1.1 negativo se considera el donante universal.

El Hospital Veterinario Benipeixcar (2019) señala, que aproximadamente el 25% de las primeras transfusiones de donantes no tipificados a pacientes de grupo desconocido, desarrollan anticuerpos anti DEA-1.1, ya que las transfusiones de sangre positiva al antígeno DEA-1.1 podrán provocar reacciones adversas, es por esto que los perros que son negativos al factor DEA-1.1 estarán clasificados como donantes ideales, el desarrollo de aloanticuerpos anti DEA-1 es especialmente dificultoso cuando el receptor es negativo al antígeno DEA 1 y recibe una transfusión de un donante positivo a DEA-1.1, entre los efectos contraproducentes se comprenden: hemoglobinemia, hemoglobinuria y trombocitopenia debido a hemólisis y CID, fiebre, leucopenia, incontinencia, emesis, urticaria y desorientación.

2.4 TRANSFUSIONES SANGUÍNEAS

Desde 1658 se implementó el término “transfusión” Robert Des Gabets, con la idea de “comunicación de sangre” que consistía en el paso de fluido de hombre sano a un hombre enfermo destacando que esta técnica no tiene ningún riesgo si se elige a la persona u animal correcto basándose que de igual manera el uso de medicamentos no es perjudiciales si son bien elegidos (Buzón, 2021).

La transfusión sanguínea se ha convertido en una herramienta de suma importancia tanto en cuidados intensivos como en emergencias en medicina veterinaria. (Godinho *et al.*, 2011; citado por Avilés, 2022). Por otro parte Díaz (2020) demuestra que la sangre es usada en urgencias clínicas tales como atropellamiento, envenenamiento, enfermedades hemoparasitarias entre otras con lo cual esta se ha vuelto un recurso preciado y escaso, la correcta selección del donante y receptor beneficiara el éxito de la transfusión entre otros factores como recolección, procesamiento y almacenamiento.

Zapata *et al.* (2017) reportan que el lugar idóneo para la extracción de sangre proviene de las venas yugulares comenta también que el uso de citratofosfato-glucosa (CPD) es beneficioso por la facilidad de transporte de oxígeno de los hematíes.

2.5 REQUISITOS DE DONANTES

Acosta (2018) argumenta que, aunque los dueños de estas mascotas por amabilidad accedieran a donar sangre para poder ayudar a otros, existe el desconocimiento sobre los parámetros que debe cumplir la mascota para ser donante y receptor, tal nos afirma (Larrucea, 2022) que los requisitos impuestos por el Banco de Sangre Animal (BSA), son:

- Peso mayor a 25kg.
- Edad del paciente entre 1 y 8 años.
- Contar con vacunas y desparasitación.
- Paciente sano, docil y simpático.
- Sin medicación actual (excepto desparasitación).
- Sin soplo cardíaco.
- Sin antecedentes de enfermedad grave.
- No debe haber recibido transfusiones previas.

Gómez *et al.* (2018) valida que el animal debe pesar más de 27kg (rendimiento a razón de 16mL/kg), semestralmente a los donantes seleccionados se les efectúa examen físico completo, hemograma, perfil serológico hepático y renal, uroanálisis, coproparasitológico y test serológicos para el diagnóstico de enfermedades de transmisión sanguínea.

También reporta, que el grupo sanguíneo de una animal resulta de todos los antígenos eritrocitarios que surgen de la expresión de varios alelos que ocupan un locus genético en el canino hasta el momento se han descrito más de quince antígenos (Ag) sanguíneos, conocidos como antígenos de los eritrocitos del perro, del inglés, Dog Erythrocyte Antigen (DEA), los identificados son ocho, de los cuales el DEA 1 es el de mayor importancia transfusional.

2.6 REACCIONES TRANSFUSIONALES

Las reacciones transfusionales en esta especie pueden ser inmediatas muchas veces irreversibles y funesto, la incompatibilidad está presente en este tipo de procesos en un 48% siendo de tipo hemolítica aguda, sus síntomas son palidez,

depresión, apatía, mucocutánea y alteraciones respiratorias, por otro lado, podemos observar hipotensión, ictericia, pérdida sanguínea y anemia que puede desencadenar en el paciente hipoxia tisular severa, caracterizada por taquicardia, taquipnea, síncope y aumento de ácido láctico (León y Mantilla 2021).

Pulido y Sunyer, (2003) argumentan que los animales deben ser cuidadosamente vigilados por las posibles reacciones adversas durante y por varias semanas después de la transfusión, los mismos autores muestran las reacciones transfusionales y cómo pueden estar clasificadas. Ver (Tabla 1.)

Tabla 1. Reacciones Transfusionales

Inmunológica Aguda	Reacción hemolítica aguda
	Reacción febril no hemolítica
	Urticaria
No inmunológica aguda	Hipocalcemia
	Embolismo
	Shock endotóxico
	Hipercalcemia
	Sobrecarga circulatoria
	Contaminación bacteriana de la sangre
Inmunológica tardía	Hemolítica tardía
	Púrpura post transfusional
No inmunológica tardía	Transmisión enfermedad infecciosa (FeLV, FIV, PIF)
	Babesia, ahemobartonella.

Fuente: Pulido y Sunyer, (2003)

2.7 PRUEBA DE COMPATIBILIDAD CRUZADA

Las pruebas cruzadas deben realizarse antes de cualquier transfusión sanguínea para prevenir reacciones de incompatibilidad, ya que una vez que el receptor ha recibido una transfusión dentro de un periodo posterior de 4-5 días, la prueba cruzada debe de ser repetida debido a que el receptor puede no ser compatible con los mismos donadores (Díaz 2020).

Este procedimiento establece la compatibilidad serológica a través de la sangre del receptor y el donante, puesto que se apoya en una reacción de aglutinación, por lo que permite descubrir los aloanticuerpos naturales o aloanticuerpos

resultantes de la exposición previa a productos sanguíneos irreconciliable, se conoce que hay dos partes de la prueba cruzada, las cuales son la prueba cruzada mayor, donde se evalúa la compatibilidad de los glóbulos rojos del donante y el suero plasmático del receptor; y la prueba cruzada menor, donde se evalúa la compatibilidad entre los glóbulos rojos del receptor y el plasma del donante (Díaz, 2020).

Santana y Zhyvvenko (2018) declara, que existen distintos métodos y niveles de complejidad para la realización de esta prueba, sin embargo, la más fiable es cuando se lavan los eritrocitos propiamente, aquí se agrega un anticoagulante (edetato disódico cálcico o citrato) a las muestras de sanguíneas del donante y del receptor; los eritrocitos del donante se lavan tres veces con solución salina al 0,9 por ciento y se prepara una suspensión en suero salino al 4 por ciento con células lavadas, la prueba mayor de compatibilidad se basa en combinar volúmenes iguales (0,1 mL) de las suspensiones de eritrocitos del donante y el plasma receptor, el tubo control de la investigación contiene eritrocitos y plasma del receptor, las muestras se incuban, centrifugan y evalúan para hemolisis o aglutinación.

Además, detallan que la hemolisis se valora al comparar el color del sobrenadante de la muestra con el de control, cada muestra se sacude con suavidad hasta que las células del fondo del tubo vuelven a suspenderse, otra vez, se compara el grado de agregación de la muestra con el del control, la prueba es negativa o compatible cuando el plasma está claro y los eritrocitos suspenden fácilmente. Los mismos autores afirman que una prueba positiva o incompatible puede presentar hemolisis, hemoaglutinación, o ambas, todas las pruebas consideradas macroscópicamente como negativas a la hemoaglutinación deben confirmarse microscópicamente con poco aumento, en caso de no disponer de tiempo se puede realizar la prueba sin lavado de eritrocitos lo cual la hace mucho menos fiable.

Por último, especifican que simplemente se centrifuga la sangre del donante y el receptor, y se ejecutan las tres reacciones que son: mayor, menor y control, en los tres portaobjetos mezclando sobre cada uno de ellos tres gotas de plasma y una gota de glóbulos rojos, dejando reposar 2-5 minutos, y mirando al microscopio si existe aglutinación, las reacciones de aglutinación son algunas

veces graduadas, varios esquemas de clasificación se utilizan para este propósito, el médico determina si la prueba de aglutinación constituye una transfusión inadecuada.

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1 UBICACIÓN

El estudio se llevó a cabo en el cantón Sucre ubicada al centro de la región litoral del Ecuador Provincia de Manabí, cuyas coordenadas son 0°36'00"S 80°25'30"

O. Fuente:(Google Earth, 2022)

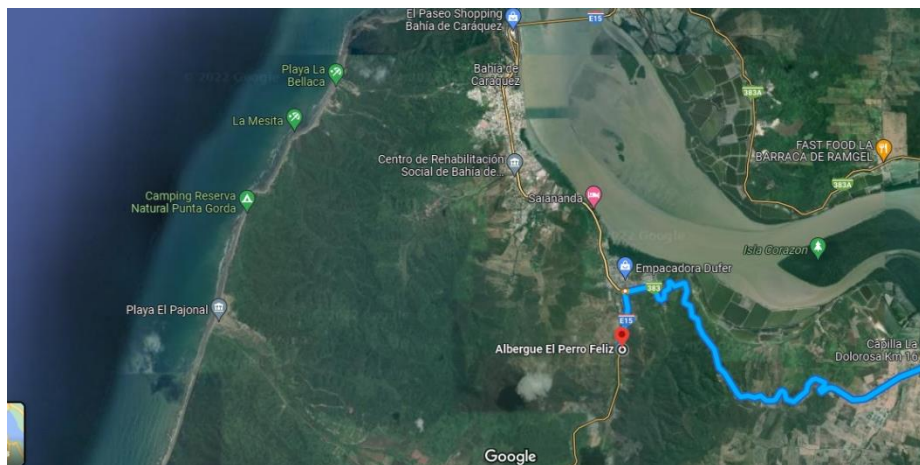


Figura 1. Ubicación del albergue perro feliz

Fuente:(Google Earth, 2022)

3.1.1 DATOS CLIMATOLÓGICOS

En Bahía de Caraquez, es nublada la temporada de lluvia, mientras que en la temporada seca es ventosa y parcialmente nublada y es caliente, en el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 22 °C a 29 °C y rara vez baja a menos de 21 °C o sube a más de 31 °C. FUENTE: Municipio De Bahía De Caraquez 2020.

3.2 DURACIÓN DEL TRABAJO

La presente investigación tuvo una duración de 96 días (3 meses), y empezó el 15 de septiembre del 2022 y terminó el 22 de diciembre del 2022 en el que se efectuó el trabajo de campo y laboratorio.

El tipo de trabajo de la presente investigación fue no experimental

3.3 MÉTODOS Y TÉCNICAS

3.3.1 MÉTODOS

3.3.1.1 MÉTODO BIBLIOGRÁFICO

Dentro del enfoque cualitativo de investigación, la revisión bibliográfica constituye una de las estrategias fundamentales en tanto que “consiste en la búsqueda, recopilación, organización, valoración, crítica e información de datos bibliográficos” (UNIR, 2018, pág. 2). Durante la investigación, se utilizó el método bibliográfico, puesto que se investigó en fuentes primarias y secundarias, sobre el tema en cuestión.

La información primaria, se obtuvo en el albergue, mientras que la información secundaria es aquella que se obtuvo de las diversas fuentes de autores.

3.3.1.2 MÉTODO DESCRIPTIVO

De acuerdo con Martínez (2019), este método implica tratar de describir las características del fenómeno o problema que es objeto de estudio de forma tal que sea posible explicar actitudes o cuantificar comportamientos. La aplicación de este método en el transcurso de la investigación permitió, entonces la caracterización del fenómeno de estudio destacando sus elementos y particularidades, lo que al combinarla con otros criterios de clasificación permitió la organización, agrupación y sistematización de los objetos que se involucran en el proceso de investigación.

3.3.2. TÉCNICAS

La técnica utilizada para la recolección de datos durante la investigación fue la observación, medición hematocrito en sangre.

La técnica de observación son los procedimientos en el que se apoya el investigador para ver el fenómeno en estudio, sin actuar sobre él, esto es sin modificar o alterar cualquier tipo de manipulación.

La técnica de medición de hematocrito es un análisis de sangre que se utilizó para valorar el porcentaje de hematocrito presentes en la muestra de sangre

3.4 PROCEDIMIENTOS

Se procedió a pesar a los perros en la balanza de marca registrada precisur® de procedencia peruana teniendo en cuenta que, (Gómez *et al* 2018) valida que el animal debe pesar más de 27kg (rendimiento a razón de 16mL/kg).

El procedimiento a seguir para la realización del estudio es el que se detalla a continuación considerando que se hará la prueba de compatibilidad cruzada o crossmatching o a través de la toma de muestras sanguínea. (Hopstital veterinari Montjuïc, 2019).

Instrucciones para la realización de un crossmatching mayor:

1. Se centrifugo la sangre del donante en tubos con anticoagulante de etilendiaminotetraacético (EDTA) durante 10 minutos a velocidad lenta, a fin de evitar que la muestra se hemolice.
2. Se Pipeteo 0,2ml del sedimento hemático y mezclarlo bien con 4,8ml de NaCl 0,9%.
3. Se Pipeteo 0,1ml de la muestra resultante en 3 tubos diferentes.
4. Se añadió en cada tubo 0,1 ml de suero o plasma del receptor.
5. Se dejó reposar durante 15 minutos un tubo a temperatura ambiente, otro a 37°C y el último a 4 °C.
6. Se centrifugo todos los tubos 1 minuto a velocidad alta.
7. Se observo si existe hemolisis en el sobrenadante. Si existiera, la prueba sería positiva y los animales incompatibles.
8. Se examino una gota del sedimento hemático al microscopio, si vemos micro aglutinación, existe incompatibilidad cruzada.

Los pasos para hacer un crossmatching menor serán idénticos a los del mayor, con la diferencia de que se deberá mezclar el plasma o suero del donante con hematíes del receptor.

3.5 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.5.1 POBLACIÓN

La población objeto de estudio son los perros que permanecen en el albergue el perro feliz, en el cual existen 50 perros.

3.5.2 MUESTRA

Para calcular el tamaño de la muestra, se aplicó la siguiente fórmula según lo mencionado por Aguilar (2005).

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

Z = Nivel de confianza del 95% que es igual a 1.96

N = Población= 110

p = Proporción de éxito: 0.9

q = Proporción de no éxito: 0.1

d = Error en la proporción de la muestra = 5% = 0.05

Reemplazando los datos en la fórmula se obtiene que:

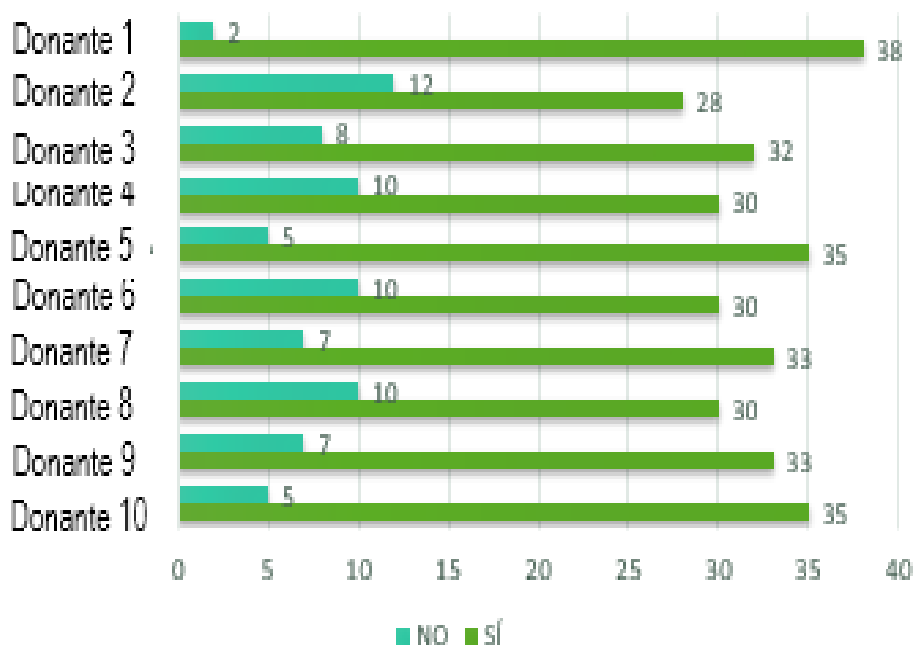
$$n = \frac{110 * (1.96)^2 * 0,9 * 0,1}{(0,05)^2 * (200 - 1) + (1,96)^2 * 0,9 * 0,1}$$

n= 50 caninos domésticos

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con respecto a los resultados obtenidos en el gráfico 1 podemos objetar que el donante 1 tuvo una respuesta favorable frente a los demás donantes con un valor de 38 pruebas positivas muestreadas alcanzando un grado de aceptación alto, mientras que el donante 2 tuvo 12 pruebas negativas posicionándose con el grado de rechazo más alto. Bajo estos criterios, podemos asumir que el donante 1 forma parte del grupo sanguíneo más inmunogénico (DEA 1) obteniendo resultados favorables con casi el total de población muestreada.

Gráfico 1. Tabulación de datos en la aceptación de receptores

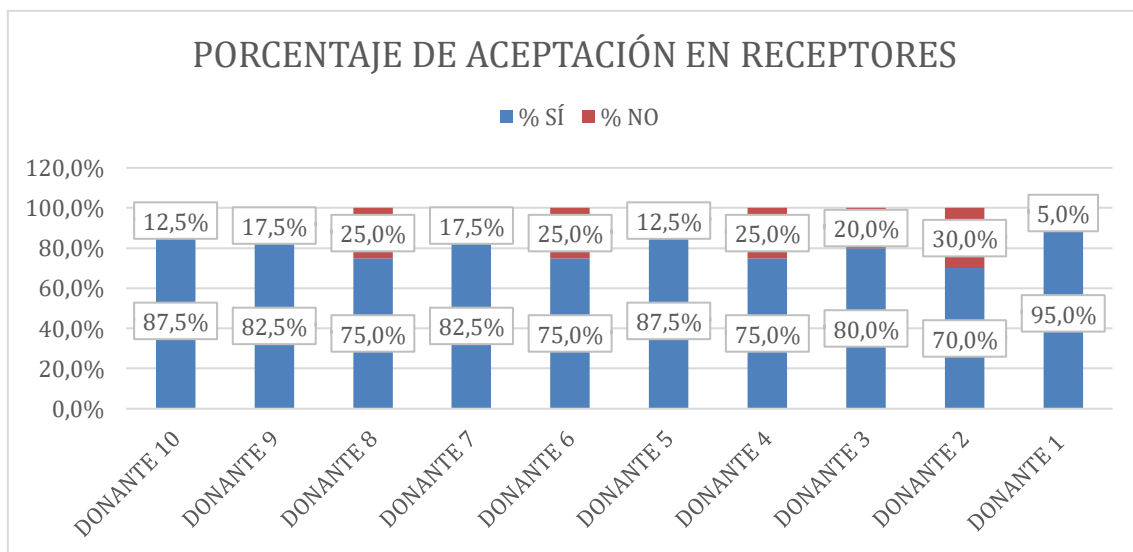


Se observó en el gráfico 2 que los donantes seleccionados (10) al aplicar la prueba reacción cruzada mostraron una compatibilidad del 81% aceptando ser un valor alto de compatibilidad en un rango de 100%, lo que determina que los perros mestizos son excelentes donantes universales. Proverbio *et al.*, (2020) afirma que el DEA, es el grupo sanguíneo más importante desde el punto de vista clínico en términos de transfusión, Sin embargo, la importancia clínica de la determinación de estos antígenos es prioritaria a la hora de realizar una transfusión debido a la posibilidad de presentación de reacciones transfusionales hemolíticas accidentales, fundamentalmente en individuos previamente transfundidos. Si bien la bibliografía cita que los perros no poseen anticuerpos

regulares contra el DEA 1.1 en títulos significativos como para dar una reacción de incompatibilidad inmediata de tipo inmunológica en la primera transfusión.

Por otra parte, en el presente trabajo se presentó casos positivos (presencia de marcada aglutinación) en individuos sin transfusión previa, lo cual probablemente causaría hemólisis isogénica causando la muerte del receptor. La aplicación de prueba de compatibilidad cruzada minimiza complicaciones transfusionales tales como: emesis, shock anafiláctico, convulsiones y enfermedades transmitidas en sangre que conllevan a la muerte de los perros Gomez, M. F., Gherardi, S. M., Rondelli, F. M., y Odi, S. L, (2018).

Gráfico 2. Tabulación de datos en la aceptación de receptores (Porcentajes)



Con base en los resultados laboratoriales de hemograma del gráfico 3, los (10) donantes proyectan que, la línea roja (eritrocitos, hemoglobina y hematocrito) se encuentran dentro del rango aceptado, con un leve cambio en los donantes 1, 5, 8, que presentan una eritrocitosis (exceso de glóbulos rojos) que puede ser debida al miedo, así lo ratifica Ortega et al. (2019) quien indica en su estudio que, la eritrocitosis transitoria, es generada por el miedo y la excitación, produciendo liberación de epinefrina generando contracción esplénica que provoca la liberación de eritrocitos a la circulación; y los donantes 4, 5, 6, 8 presentaron un leve aumento en la concentración de hemoglobina corpuscular media y esto se refiere a una concentración de hemoglobina dentro de los eritrocitos, Hospital Veterinario Benipeicixcar (2019) indica que la transfusión sanguínea no debe

realizarse solo en base a valores de hematocrito y hemoglobina, sino que además sea de considerar la existencia de síntomas de anemia.

Podemos aseverar sin excluir a los donantes antes mencionados que todos los perros fueron aptos para ser donantes universales ya que no presentaron anemia ni signos clínicos de ninguna otra patología.

Gráfico 3. Hemogramas de los donantes

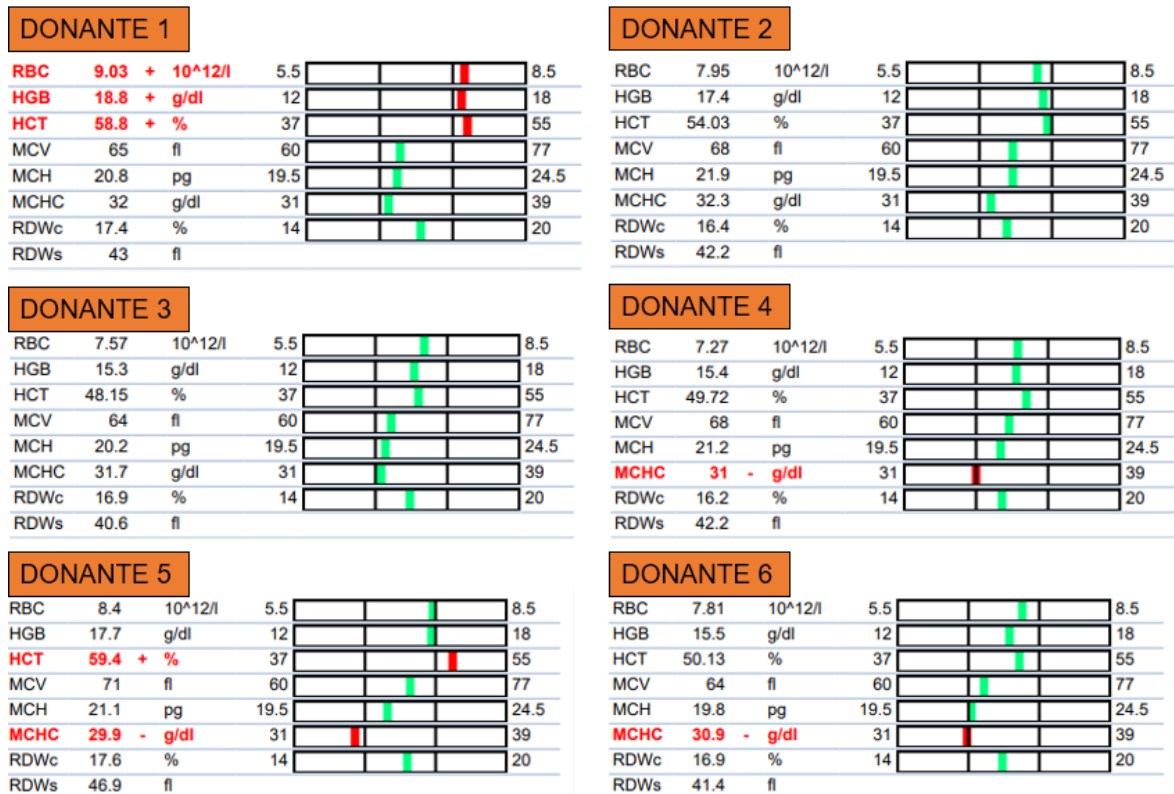
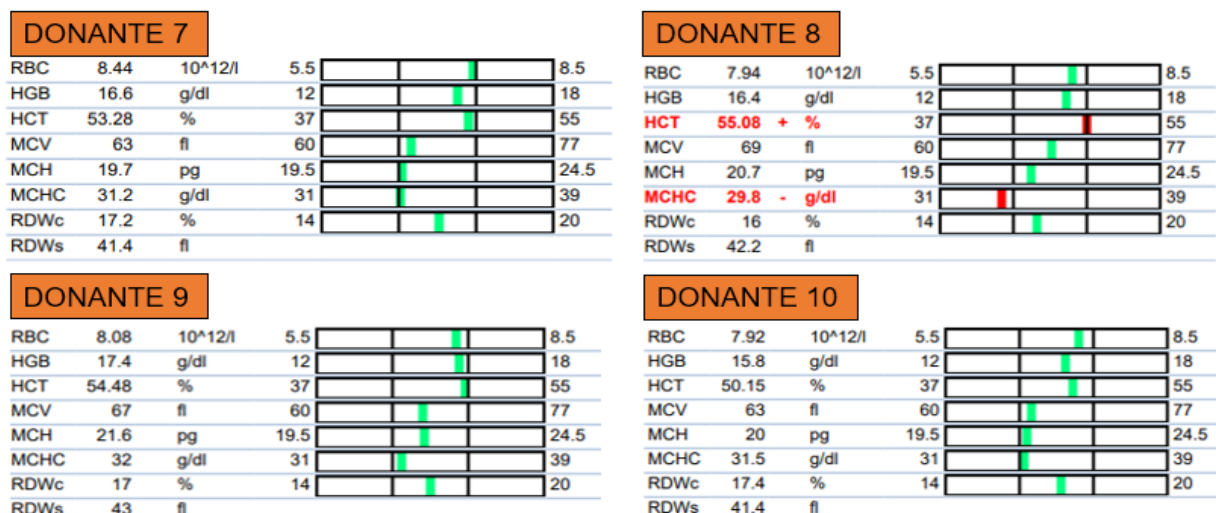


Gráfico 4. Hemogramas de los donantes



CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Los perros donantes dentro de la investigación presentan una alta compatibilidad (82%) conforme a lo que podemos ver en el grafico 2, lo que evidencia la potencialidad de los perros mestizos como donadores universales.

Los perros donantes que oscilan entre pesos de 22.1kg y una edad de 2 a 3 años obtuvieron parámetros más favorables para ser donantes universales.

La valoración de hematocritos de los perros donantes del albergue el perro feliz mostró óptimas condiciones para ser posibles donantes universales

5.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda para futuras investigaciones determinar los grupos sanguíneos a los cuales pertenecen los donadores seleccionados en este estudio, con la finalidad de tener un mayor grado de confianza en los datos obtenidos.

Se recomienda realizar trabajos de investigación con prueba de compatibilidad cruzada en perros de razas puras específica, para verificar el porcentaje de compatibilidad que presentan, en comparación con los de razas mestiza.

Se recomienda recabar de manera estadística el numero de decesos ocasionados debido al desconocimiento de los grupos sanguíneos

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, V., (7 de agosto de 2019). Transfusiones de sangre entre animales: el método poco conocido que podría salvar a tu mascota. <https://www.elmostrador.cl/generacion-m/2019/08/07/transfusiones-de-sangre-entre-animales-el-metodo-poco-conocido-que-podria-salvar-a-tu-mascota/>
- Aguilar Barrojas, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigación de la salud Salud en Tabasco. <https://www.redalyc.org/pdf/487/48711206.pdf>
- Ateuves, (19 de julio de 2016). Determinación de grupos sanguíneos en perros y gatos. <https://ateuves.es/determinacion-grupos-sanguineos-en-perros-gatos/>
- Avilés Erazo, E. S., (2022). Análisis de mercado del requerimiento de sangre para gatos de la parroquia Ximena en la ciudad de Guayaquil. [Tesis de Grado, Universidad Agraria Del Ecuador] <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/AVIL%C3%89S%20ERAZO%20ELIZABETH.pdf>
- Buzón Díaz, P., (2021). Las transfusiones en la historia. [Trabajo de Grado, Universidad de Sevilla] <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/132499/BUZON%20DIAZ%20PATRICIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Clínica Universidad de Navarra(2022).Peso corporal <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/peso-corporal>
- Clínica Universidad de Navarra (2022).Donante universal <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/donante-universal>
- Díaz Sánchez I. G., (2020). Determinación de compatibilidad sanguínea por medio de pruebas cruzadas en caninos (“Canis Lupus Familiaris”) en la ciudad de Huaquillas. [Tesis de Grado, Universidad Técnica de Machala]. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/16126/1/TTUACA-2020-MV-DE00010.pdf>

- Edelson, M. H., (2018). Grupos sanguíneos <https://kidshealth.org/es/teens/blood-types.html>
- Gomez, M. F., Gherardi, S. M., Rondelli, F. M., y Odi, S. L., (2018). Determinación de compatibilidad sanguínea mediante reacción cruzada entre pacientes caninos. [Archivo PDF] https://www.fcv.unl.edu.ar/investigacion/wp-content/uploads/sites/7/2018/11/SA_GOMEZ_DETERMINACION.pdf
- Google Earth (2022). Ubicación de Albergue perro feliz, Bahía de Caráquez. <https://www.google.com.ec/maps/place/Albergue+El+Perro+Feliz/@-0.6628827,80.4088272,16z/data=!4m5!3m4!1s0x902bb575423af86f:0x3800259f3ed03d7c!8m2!3d-0.666303!4d-80.4054715?hl=es>
- Hospital Veterinario Benipeixcar, (28 de octubre de 2019). Transfusión de sangre en pequeños animales <https://www.hospitalveterinariobenipeixcar.es/transfusion-de-sangre-en-pequenos-animales/>
- Hospital Veterinari Montjuïc, (s.f.). Pruebas de compatibilidad. https://hvmontjuic.com/categoria/es/pruebas_de_compatibilidad/53/
- Instituto Nacional del Cáncer, (s.f.). Hematocrito <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/hematocrito>
- Martínez, L. S. (2019). Tipo de investigación: Descriptiva. México: UNAM.
- Larrucea, S., (10 de junio de 2022). Donación de sangre entre mascotas. <https://www.webconsultas.com/mascotas/primeros-auxilios-para-mascotas/donacion-de-sangre-entre-mascotas-usos-beneficios-y>
- León López, Y. P., y Mantilla Acevedo J. L., (2021). Revisión Bibliográfica de los Grupos Sanguíneos, Técnicas de Identificación y Reacciones Transfusionales Presentes en Animales Domésticos. [Tesis de Grado, Universidad de Santander] <https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/5476>
- Santana Y., y Zhyvyenko D., (2018). Determinación de Eficiencia entre Prueba Rápida de Tipificación Sanguínea y La Prueba de Cruzamiento de Sangre

en Felinos Domésticos. [Tesis de Grado, Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña] <https://repositorio.unphu.edu.do/bitstream/handle/123456789/1194/Determinacio%CC%81n%20de%20eficiencia%20entre%20prueba%20ra%CC%81pida%20de%20tipificacio%CC%81n%20sangui%C%81nea%20y%20la%20prueba%20de%20cruzamiento%20de%20sangre%20en%20Felinos%20Dome%CC%81sticos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Sexo. (2022.). Inmujeres. Retrieved June 15, 2022, from <https://campusgenero.inmujeres.gob.mx/glosario/terminos/sexo>

Ortega V. K., García R. M., Arias C. L., y Samntoscoy M.C., (2019). Caracterización clínica de la eritrocitosis en perros. *Vanguardia Veterinaria* <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/105889/Vanguardia%20Veterinaria%20Nov-Dic%202019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Pellegrino, F. J., Irala, R. L., Marchionni, M., Risso, A. L., Corrada, Y. A., (2018). Suplemento técnico Veterinario. Revista del colegio de veterinarios de la provincia de Buenos Aires. <https://core.ac.uk/download/pdf/328875256.pdf>

Pérez Quesada, N. (2009). Determinación de la prevalencia del grupo sanguíneo DEA 1.1 y valores hematológicos de caninos (*Canis familiaris*) en el Valle Central de Costa Rica. [Tesis de Grado, Universidad Nacional] <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/19284/Natalia%20Perez%20Quesada.pdf?sequence=5>

Proverbio, D., Lubas, G., Spada, E., Medina Valentin, A. A., Viñals Florez, L. M., Del Rosario Perlado Chamizo, M., Perego, R., Pennisi, M. G., Ferro, E., Baggiani, L., Gavazza, A., y Blais, M. C., (2020). Prevalence of Dal blood type and dog erythrocyte antigens (DEA) 1, 4, and 7 in canine blood donors in Italy and Spain. *BMC Veterinary Research*, 16(1), 126. <https://doi.org/10.1186/s12917-020-02351-1>

- Pulido, I., y Sunyer, I., (2003). Transfusiones de sangre en la clínica de pequeños animales. AVEPA 152p. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3590163>
- Real Academia Española, (15 de junio de 2022). Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., Edad. <https://dle.rae.es/edad>
- UNIR. (2018). Investigación bibliográfica. Seminario: Introducción a la metodología de investigación.
- Tahlil Mohamud, M. H., Abdullah Dahir H. Aweis, Elmi Adam, A. S., Abdullahi Mohamed, F., Qasim Fidow, S., y Mohamud Mohamed, L., (2022). Distribución y frecuencia de sangre ABO y Rhesus (D) Grupos en Somalia: un estudio retrospectivo sobre estudiantes de Jazeera Universidad, Mogadishu Somalia <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2022/7981325/>
- Valencia Zuluaga, K., y Vanegas Hurtado, C. A., (3 de julio de 2019). Tipificación de grupos sanguíneos en caninos que ingresan al centro de veterinaria y zootecnia de la Universidad Ces. [Tesis de Grado, Universidad Ces] <https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/4652/Tipificaci%F3n%20Grupos%20Sangu%EDneos%20Caninos.pdf;jsessionid=3A63758641905EFE67F93E3CC1F573B9?sequence=2>
- Weather Spark, (2022). El clima y el tiempo promedio en todo el año en Bahía de Caráquez. <https://n9.cl/54npi>
- Zapata Saavedra, M. L., Gaona Valdivieso, M. del C., y Aguilar Gálvez, L. F. (2017). Nueva alternativa en transfusiones sanguíneas en caninos con sangre heterologa. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, 18(10), 1–7. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63653470025>
- Zuluaga, K. V., Valencia, K., Estudiante, Z., Andrés, C., y Estudiante, V. (n.d.). TIPIFICACIÓN DE GRUPOS SANGUÍNEOS EN CANINOS QUE INGRESAN AL CENTRO DE VETERINARIA Y ZOOTECNIA. <https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/4652/Tipificaci%F3n%20Grupos%20Sangu%EDneos%20Caninos.pdf;jsessionid=AFE9255>

B7DEB8AD79224A054F008B8C3?sequence=2 DE LA UNIVERSIDAD
CES.

ANEXOS

Anexo N°1: Albergue el perro feliz.



Anexo N°2: Toma de muestra de un donante .



Anexo N°3: Rasurado de la zona de punción



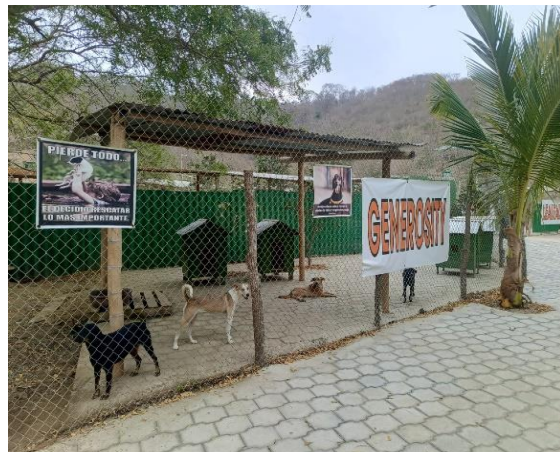
Anexo N°4: Rotulando tubos de ensayo



Anexo N°5: Toma de muestras de sangre



Anexo N°6: Área de receptores



Anexo N°7: Revisión de donantes



Anexo N°8: Análisis de muestra



Anexo N°9: Centrifugado de muestras



Anexo N°10: Extracción de suero



Anexo N°11: No compatible



Anexo N°12: Compatible



Anexo N°13: Plantilla de hemogramas realizados (donante 7)

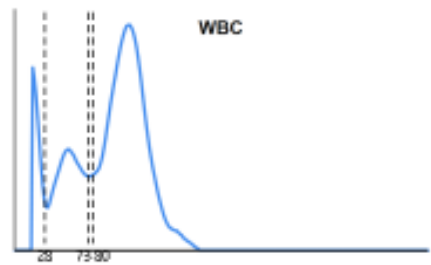


Albergue El Perro Feliz
 Km 8
 Bahía de Caraquez, Manabí, 131101, Ecuador
 0999416485

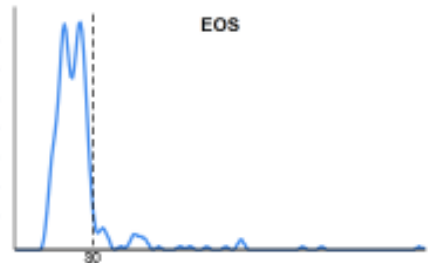
Report Date: 14/12/2022
 Report Time: 1:58 PM

Sample ID	04979	Mode	Dog
Patient ID	Coffe	Doctor	Dra Karolina
Name		Sex	Neutered
Test Date & Time	14 dic. 2022 13:35	Serial Number	360010876

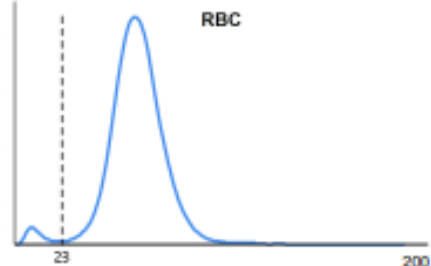
WBC	9.25	10 ⁹ /l	6		17
LYM	2.42	10 ⁹ /l	1		4.8
MON	0.4	10 ⁹ /l	0.2		1.5
NEU	6.4	10 ⁹ /l	3		12



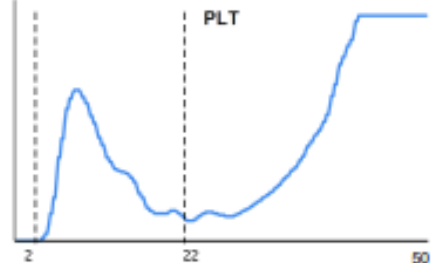
EOS	0.03	10 ⁹ /l	0		0.8
BAS	0.01	10 ⁹ /l	0		0.4
LY%	26.2	%	0		100
MO%	4.3	%	0		100
NE%	69.2	%	0		100
EO%	0.3	%	0		100
BA%	0.1	%	0		100



RBC	8.44	10 ¹² /l	5.5		8.5
HGB	16.6	g/dl	12		18
HCT	53.28	%	37		55
MCV	63	fl	60		77
MCH	19.7	pg	19.5		24.5
MCHC	31.2	g/dl	31		39
RDWc	17.2	%	14		20
RDWs	41.4	fl			



PLT	156	10⁹/l	165		500
PCT	0.13	%			
MPV	8.6	fl	3.9		11.1
PDWc	32.7	%			
PDWs	13.6	fl			



Warnings