

# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
RECURSOS NATURALES.**



## **TESIS DE GRADO**

### **TIPIFICACIÓN DE GRUPOS SANGUÍNEOS EN ALPACAS EN LA COMUNIDAD DE GUANGAJE SECTOR CASA QUEMADA.**

**AUTORES: JUAN CARLOS NOROÑA ZAPATA.  
SANTIAGO ALEJANDRO SANDOVAL PALACIOS.**

**DIRECTOR DE TESIS: Dr. MSc. RAFAEL GARZÓN.**

**LATACUNGA-ECUADOR.**

**2010**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS  
NATURALES

ESPECIALIDAD MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA.

Tesis de grado previo a la obtención del título de Médico Veterinario y Zootecnia otorgado por La Universidad Técnica de Cotopaxi, a través de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

TEMA:

**TIPIFICACIÓN DE GRUPOS SANGUÍNEOS EN  
ALPACAS EN LA COMUNIDAD DE GUANGAJE  
SECTOR CASA QUEMADA.**

**AUTORES:** Juan Carlos Noroña.  
Santiago Sandoval.

**DIRECTOR DE TESIS:** Dr. MSc. Rafael Garzón.

LATACUNGA-ECUADOR

2010

## **DEDICATORIA**

A mis padres Iván Noroña y Blanca Zapata por su amor, esfuerzo, dedicación y sacrificio máspreciado que nuestros padres puedan dejar a sus hijos “La educación”, por haberme enseñado con su ejemplo valores tan importantes como el respeto, la honradez y la humildad, y por haber sido apoyo en los momentos más difíciles de mi vida.

A mis hermanos Javier y Marcelo por su cariño ayuda y comprensión para que sigamos adelante compartiendo juntos los buenos y malos momentos que la vida nos depara. También a mí enamorada Andrea por saber comprender y dar todo el amor del mundo.

**Juan Carlos Noroña**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo lo dedico a mis padres Antonio Sandoval y Sonia Palacios por ser las personas que me inculcaron que el trabajo duro y honesto lleva a obtener sus recompensas tarde o temprano y me supieron formar en una persona de bien.

A mi hermana Sídney Sandoval y mi hija María Alejandra ya que fueron fuentes de inspiración y de aliento en este largo camino que es la culminación de mi carrera y que le sirva de fuente de inspiración para que ellas lleguen a superarse mucho más en su futuro universitario.

A mi bisabuelita, mis abuelitos, tíos, y primos a los que se encuentran presentes y a los que ya no nos acompañan a nuestro lado por causas del destino, por a ver confiado en mí y por saber darme esos golpes de aliento cuando más lo necesitaba y jamás dejar que las adversidades me derrotan.

**Santiago Sandoval**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por ser la fuente de alegría, amor y paz, ayudándome a vencer y seguir adelante en el sendero de la verdad.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, por ser una institución científica, formada de profesionales.

Al Consejo Provincial de Cotopaxi y AGSO en especial al Ing. César Balseca y al Sr. Luis Flores por la apertura que supieron otorgarnos para poder concluir con nuestro proyecto de investigación.

Al Dr. Rafael Garzón, por la colaboración y confianza brindada en el desarrollo de la investigación sabiéndonos guiar en el transcurso de este proyecto.

Al Dr. Antonio Miranda por ser una de las piezas fundamentales en la culminación de una más de las etapas de nuestras vidas.

A las personas de cada una de las comunidades que supieron brindarnos su ayuda para la realización de cada uno de los muestreos.

**Juan Carlos y Santiago Alejandro**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
DEDICATORIA .....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
ÍNDICE DE CUADROS.....	ix
ÍNDICE DE ANEXOS FOTOGRÁFICOS .....	x
RESUMEN.....	xi
SUMMARY .....	xii
INTRODUCCIÓN .....	1
Objetivos: .....	4
Objetivos General.....	4
Objetivos Específicos:.....	4
CAPÍTULO I.....	5
1. MARCO REFERENCIAL .....	5
1.1. ANTICUERPOS DEL GRUPO SANGUÍNEO.....	5
1.1.1. INMUNOGLOBULINAS Y UNIÓN ANTIGÉNICA.....	5
1.1.2. ALOANTICUERPOS Y AUTOANTICUERPOS DE GRUPO SANGUÍNEO .....	5
1.1.3. GRUPOS SANGUÍNEOS ABO. H, LEWIS y ANTÍGENOS RELACIONADOS.....	6
1.1.4. DENSIDAD ANTIGÉNICA .....	6
1.1.5. SISTEMA ABO .....	6
1.1.6. SISTEMA DE GRUPO SANGUÍNEO ABO .....	7
1.1.7. ANTÍGENOS DE GRUPO SANGUÍNEO .....	7
1.1.8. INMUNOGENESIDAD.....	8
1.1.9. ANTICUERPOS anti A y anti B .....	9
1.1.10. PRUEBAS DE RUTINA PARA TIPIFICACIÓN ABO.....	9
1.1.11. SISTEMA H. ....	10
1.1.12. FENOTIPO Oh. ....	10
1.1.13. SISTEMA LEWIS .....	11
1.1.14. SISTEMA Rh.....	11
1.1.15. FACTOR Rh.....	11
1.1.16. DESCUBRIMIENTO DEL ANTÍGENO D.....	12
1.1.17. SIGNIFICADO CLÍNICO.....	13
1.1.18. NOMENCLATURA DEL SISTEMA .....	13
1.2. TOMA DE MUESTRA .....	13
1.2.1. SITIOS DE PUNCIÓN .....	14
1.2.2. BOVINOS .....	14
1.2.3. OVEJAS .....	15
1.2.4. CABALLO .....	15
1.2.5. CERDO .....	16
1.2.6. PERRO Y GATO .....	16
1.2.7. AVES.....	16
1.2.8. CAMÉLIDOS.....	17
1.3. CONSERVACIÓN DE LA MUESTRA.....	17

1.4.	TIPOS DE SANGRE.....	18
1.5.	GRUPOS SANGUÍNEOS EN ANIMALES.....	20
1.5.1.	Caninos.....	21
1.5.2.	Felinos.....	21
1.5.3.	Equinos.....	22
1.5.4.	Bovinos.....	22
	CAPITULO II.....	23
2.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	23
2.1.	RECURSOS HUMANOS.....	23
2.2.	RECURSOS ANIMALES.....	23
2.3.	MATERIALES Y EQUIPOS.....	23
2.3.1.	Vacutainer.....	23
2.3.2.	Agujas de Vacutainer.....	24
2.3.3.	Tubos de ensayo con tapón violeta.....	24
2.3.4.	Cápsulas o Holder.....	24
2.3.5.	Nevera.....	24
2.3.6.	Overol.....	24
2.3.7.	Cámara fotográfica.....	25
2.3.8.	Artículos de oficina.....	25
2.3.9.	Computadora.....	25
2.4.	MATERIALES DE LABORATORIO PARA DETERMINAR EL GRUPO SANGUÍNEO EN ALPACAS.....	25
2.4.1.	Mondadientes.....	25
2.4.2.	Porta objetos.....	26
2.4.3.	Goteros.....	26
2.4.4.	Reactivos de tipificación sanguínea A, B Y D.....	26
2.5.	MÉTODOS Y TÉCNICAS.....	27
2.5.1.	Método Estadístico.....	27
2.6.	UBICACIÓN DEL ENSAYO.....	28
2.6.1.	UBICACIÓN POLÍTICA.....	28
2.6.2.	UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	28
2.6.3.	CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS.....	28
2.7.	FACTORES DE ESTUDIOS.....	28
2.8.	MANEJO DEL ENSAYO.....	29
2.9.	TOMA DE MUESTRAS.....	29
2.10.	PROCEDIMIENTO.....	30
	CAPITULO III.....	32
3.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	32
3.1.	RESULTADOS GENERALES DEL MUESTREO REALIZADO EN LAS 60 ALPACAS EN LA COMUNIDAD DE GUANGAJE DE GRUPOS SANGUÍNEOS.....	33
3.2.	FRECUENCIA DE LOS GRUPOS SANGUÍNEOS.....	35
3.3.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	43
3.3.1.	CONCLUSIONES.....	43
3.3.2.	RECOMENDACIONES.....	44
	<b>GLOSARIO:</b> .....	45
	<b>BIBLIOGRAFÍA:</b> .....	46
	<b>ANEXOS:</b> .....	50

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura No. 1</b> Grupos sanguíneos y compatibilidad de transfusiones.....	20
<b>Figura No. 2</b> FRECUENCIA DE LA POBLACIÓN TOTAL DE PATRONES SANGUÍNEOS EN LOS ANIMALES DE LA COMUNIDAD DE GUANGAJE. .....	36
<b>Figura No. 3</b> FRECUENCIA DE LA POBLACIÓN TOTAL DE FENOTIPOS SANGUÍNEOS EN LOS ANIMALES DE LA COMUNIDAD DE GUANGAJE .....	38
<b>Figura No. 4</b> FRECUENCIA DE LA POBLACIÓN TOTAL ACUMULADA DE PATRONES SANGUÍNEOS EN PORCENTAJES EN LA COMUNIDAD DE GUANGAJE. ....	40

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro No. 1</b> Reacción de aglutinación .....	31
<b>Cuadro No. 2</b> RESULTADO GENERAL DE LA MUESTRA 1,2 y 3 EN EL CAMPO DE LA TIPIFICACIÓN DE PATRONES SANGUÍNEOS EN ALPACAS EN LA COMUNIDAD DE GUANGAJE. ....	33
<b>Cuadro No. 3</b> RESULTADO GENERAL DEL MUESTREO 1, 2 Y 3 EN LABORATORIO DE LA TIPIFICACIÓN SANGUÍNEA DE FENOTIPOS EN ALPACAS EN LA COMUNIDAD DE GUANGAJE. ....	34
<b>Cuadro No. 4</b> RESULTADO DE GRUPOS DE FRECUENCIA TOTAL DE LA TIPIFICACIÓN SANGUÍNEA EN ALPACAS EN LA COMUNIDAD DE GUANGAJE. ....	35
<b>Cuadro No. 5</b> RESULTADO DE GRUPOS DE FRECUENCIA TOTAL DE LA TIPIFICACIÓN SANGUÍNEA EN ALPACAS EN LA COMUNIDAD DE GUANGAJE. ....	37
<b>Cuadro No. 6</b> RESULTADO DE GRUPOS DE FRECUENCIA ACUMULADA TOTAL DE LA TIPIFICACIÓN SANGUÍNEA EN ALPACAS EN LA COMUNIDAD DE GUANGAJE. ....	39

## ÍNDICE DE ANEXOS FOTOGRÁFICOS

<b>ANEXO</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>Pág.</b>
<b>G</b>	Grupo de alpacas de Casa Quemada en el primer muestreo.	<b>56</b>
<b>H</b>	Grupo de animales de Guangaje con la presencia del tribunal para el tercer muestreo.	<b>56</b>
<b>I</b>	Derribo y sujeción de alpacas para la extracción de la muestra.	<b>57</b>
<b>J</b>	Presión con los dedos para la exposición de la vena femoral.	<b>57</b>
<b>K</b>	Punción de la vena femoral para la colocación del vacutainer.	<b>58</b>
<b>L</b>	Recolección de sangre en el tubo de ensayo con anticoagulante	<b>58</b>
<b>M</b>	Presentación de la muestra extraída.	<b>59</b>
<b>N</b>	Grupo de muestras obtenidas en el tercer muestreo colocadas en una gradilla de espuma flex.	<b>59</b>
<b>O</b>	Hielera de transporte de muestras.	<b>60</b>
<b>P</b>	Reactivos de Tipificación Humana Anti D, Anti A y Anti B.	<b>60</b>
<b>Q</b>	Goteros de succión de muestras.	<b>61</b>
<b>R</b>	Porta objetos utilizados para la exposición de la muestra a los reactivos	<b>61</b>
<b>S</b>	Mondadientes utilizados para la homogenización de la sangre con los reactivos.	<b>62</b>
<b>T</b>	Muestra de sangre obtenida para la exposición a los reactivos.	<b>62</b>
<b>U</b>	Exposición de la sangre hacia los reactivos	<b>63</b>
<b>V</b>	Homogenización de la sangre con los reactivos por medio de un mondadientes.	<b>63</b>
<b>W</b>	Reposo de las muestras para su correcta lectura.	<b>64</b>
<b>X</b>	Reacción de aglutinación en el reactivo B después de un tiempo de espera prolongado para su correcta lectura	<b>64</b>
<b>Y</b>	Reacción de aglutinación evidente en el grupo O.	<b>65</b>
<b>Z</b>	Personas que colaboraron en el último muestreo en el sector de Guangaje.	<b>65</b>

## RESUMEN

En los páramos andinos de Ecuador, Perú, Bolivia y Colombia se realiza la explotación de alpacas como fuente de ingreso para las personas de los sectores Andinos estos animal ha sido utilizado para la producción de lana, carne y leche siendo su lana una de las mejores fibras y de mucho valor económico en el mundo, la carne de alpaca es muy apetecida por su alto valor proteico y es una riqueza pecuaria ya que su estadía en los páramos andinos enriquece estas zonas no erosionándoles sino todo lo contrario enriqueciéndolas y genética de los pueblos andinos ya que son una especie autóctona de nuestro hemisferio Sur. El presente estudio tuvo por objetivo la tipificación de grupos sanguíneos en alpacas en la comunidad de Guangaje sector Casa Quemada. La investigación se realizó en el cantón Pujilí, parroquia Guangaje, localizada a 3500 m de altitud, con una temperatura promedio de 10 °C y una precipitación anual de 12,40 a 87,60 % de humedad. Este trabajo lo realizamos por medio de test de tipificación sanguínea humanos con los reactivos A, B y D los cuales fueron utilizados para esta investigación, el método que se utilizo fue el de aglutinación de glóbulos rojos, en el cual se produce la reacción de los grupos A, B, AB y O, y sus fenotipos A positivo, A negativo, B positivo, B negativo, AB positivo AB negativo y O negativo. La investigación se basó en la extracción de sangre en las alpacas con un numero de 60 ejemplares muestreados en tres muestreos, en las cuales la muestra fue obtenida de la vena femoral por medio del sistema vacutainer y trasladada para su respectivo análisis con los reactivos A, B y D de uso humano, siendo empleada una gota de sangre por cada reactivo utilizado produciendo la reacción de aglutinación de esta manera se puede interpretar el tipo de sangre que presentan los animales muestreados. Los resultados obtenidos en la lectura de grupos o patrones sanguíneos sometidos al test de tipificación nos presentó un predominio del grupo O y una baja presencia del grupo B, mientras que en reacciones por fenotipos de grupos se presentó con un domino del grupo O negativo y una presencia nula del grupo O positivo sin ningún animal que presente este fenotipo. El método estadístico utilizado fue las medidas de tendencia central, se obtuvo en la interpretación de los datos obtenidos un porcentajes total de cada grupo como Grupo A 16%, el Grupo B 7%, el Grupo AB 28% y el grupo O el 40% el cual ha sido el más repetitivo en las alpacas muestreadas. Mientras que en los fenotipos fueron el grupo A positivo 2%, el grupo A negativo 7%, el grupo B positivo 3%, el grupo B negativo 2%, el grupo AB positivo 26%, el grupo AB negativo 3%, el grupo O negativo 57% y el grupo O negativo con el 0%. Los porcentajes que presentamos en muestra investigación son la frecuencia total de la población de 60 alpacas que presentaron una reacción hacia los test de tipificación humana y se lo transformo en porcentajes de población total demostrándonos el dominio del grupo O en patrones sanguíneos y en fenotipo el dominio del fenotipo del grupo O negativo.

## SUMMARY

In the Andean highlands of Ecuador, Peru, Bolivia and Colombia are exploited for alpacas as a source of income for people in the Andean areas such animal has been used for the production of wool, meat, wool and milk being one of the best fibers and of great economic value in the world, alpaca meat is very coveted for their high protein and animal wealth as their stay in the Andean highlands erode enrich these areas are not quite the contrary enriching and genetics of the peoples Andean because they are a species native to our South. This study aimed typing of blood groups in alpacas in the community of Burnt House Guangaje industry. The research was conducted in the canton Pujili, Guangaje parish, located at 3500 m altitude, with an average temperature of 10 ° C and an annual rainfall of 12.40 to 87.60% moisture. This work is done by human blood typing test with reagents A, B and D which were used for this research, the method used was the clumping of red blood cells, which produce the reaction of Groups A, B, AB and O, and their phenotypes A positive, A negative, B positive, B negative, AB positive AB negative and O negative. The research was based on the extraction of blood in the alpacas with a number of 60 specimens sampled from three samples in which the sample was obtained from the femoral vein using vacutainer system and taken for examination of reagent A, B and D for human use, being used a drop of blood for each reagent used to produce the agglutination reaction in this way one can interpret the type of blood sampled animals present. The results in reading groups or patterns subjected to blood typing test presented us with a predominance of group O and a low presence of group B, while group phenotypes reactions presented with a domain of group O negative and no presence of group O positive with no animals to present this phenotype. The statistical method used was the measures of central tendency, was obtained in the interpretation of data from a total percentages of each group as 16% in Group A, Group B 7%, 28% group AB and group O 40% which has been the most repetitive alpacas sampled. While the phenotypes were group A positive 2%, the negative 7% group A, group B positive 3%, group B negative 2%, AB positive 26%, 3% type AB negative, the group 57% O negative and O negative group to 0%. The percentages presented in research are often shown the total population of 60 alpacas who had a reaction to human typing test and transformed it into percentages of total population demonstrate mastery of group O blood patterns and phenotype domain phenotype of group O negative.

## INTRODUCCIÓN

Los camélidos aparecieron en América del Norte al final del Plioceno y a comienzos del Pleistoceno, hace tres millones de años. Migraron por el estrecho de Bering hacia el África y Asia, evolucionando para formar la tribu de los Camelini (Camello Bactriano Moderno y Dromedario). Así mismo, migraron hacia el sur por el istmo de Panamá y se expandieron en América del Sur, donde formaron la tribu de los Lamini. Finalmente, los Camélidos ancestrales desaparecieron en América del Norte. En nuestros días, los Camélidos de América del Sur están representados por los Camélidos silvestres: Vicuña (*Vicugna vicugna*) y Guanaco (*Lamaguanicoe*) y los domésticos: Llama (*Lama glama*) y Alpaca (*Lama pacos*). Los Camélidos de América del Sur pertenecen al orden Artiodactyla, suborden Ruminantia, familia Camelidae. (Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos, 2005).

La crianza de Alpacas y Llamas constituye una actividad económica de gran importancia para un vasto sector de la población alto andina y en el ambiente cultural andino de Ecuador, Perú, Bolivia, Chile y Argentina, desde hace más de 6000 años. Originalmente estos animales nativos, se localizaron en los páramos y valles andinos, siendo estas especies desplazadas a ambientes alto andinos menos favorables a partir de la conquista española (Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos, 2005).

Nuestro país posee un gran potencial para la producción de Camélidos Sudamericanos. Existen dos zonas adecuadas para el desarrollo de estas especies; una de estas zonas es la de páramos y sub páramos con una extensión de 2 700 000 hectáreas; la otra zona es la que corresponde a los pastizales nativos y mejorados con una extensión de 900 000 hectáreas. Potencialmente, estas extensiones territoriales alcanzarían para criar aproximadamente 1500 000 Camélidos; con esta población se aspiraría que los campesinos andinos de Ecuador dedicados a esta actividad, logren cumplir los principios de sustentabilidad; esto es lograr beneficios sociales y económicos importantes, por

el alto valor generado por concepto de la venta de fibra, crías, carne y pieles, sin atentar contra la ecología del lugar de explotación.

Pero quizá, más importante que el valor en sí, es la distribución geográfica y social de los beneficios; estos a mediano y largo plazo recaerían principalmente en los habitantes de los páramos altos andinos, quienes a la vez son por lo general los más marginados. La fibra de alpaca podría ser el primer producto de exportación al alcance de la población serrana. Como la cría de Camélidos se asemeja mucho a la de ovejas, una buena parte de los campesinos de altura ya están capacitados y poseen un cierto conocimiento de manejo y de igual forma no se requiere de una alta inversión inicial de una infraestructura muy exigente. (Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos, 2005).

En Ecuador la presencia de Camélidos se remonta a épocas ancestrales. Se supone que las Llamas y Alpacas en ese orden fueron las que más se extendieron por el país. Es posible que hubiera pocas Vicuñas y Guanacos en el extremo sur del país, suposiciones hechas por la presencia de osamentas de estas especies con una edad aproximada de 6 000 años; estos restos fueron encontrados en las antiguas ruinas de Ingapirca ubicadas en la parte noroccidental de la Provincia del Cañar. (Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos, 2005).

Por otro lado, los beneficios ecológicos de criar Camélidos son muchos; uno de estos es el cuidado de los suelos, puesto que los CSA a más de poseer un peso moderado (60 a 80Kg.), se desplaza sobre sus extremidades que terminan en almohadilla plantar, sin causar un levantamiento de la capa vegetal y evitando la erosión; de igual forma, aceptan para su alimentación, un rango amplio de pastos nativos, lo que se traduce en un mejor aprovechamiento de las especies disponibles en los páramos y una reducida necesidad de quemadas periódicas. (Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos, 2005).

La crianza de Alpacas constituye la base de la economía en un vasto sector de la población andina, principalmente de Bolivia, Perú, el norte de Argentina, Chile y

últimamente desde 1990 en los Páramos de Ecuador. Actualmente en nuestro país, la cría y explotación de Alpacas y Llamas está bajo un sistema tradicional o extensivo, por ende la productividad es baja, debido a diversos problemas como son; el sistema de tenencia de tierras, falta de capacitación y asistencia técnica, mecanismos inadecuados de comercialización, entre otros; de aquí la necesidad de fortalecer el manejo de esta especie de una forma técnica para lograr la productividad anhelada. (Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos, 2005).

Las alpacas siendo una especie autóctona de las regiones andinas de Sudamérica presentan una deficiente investigación en su manejo productivo y fisiológico, existiendo literatura sobre su crianza, manejo y corte de fibra, pero en cuanto a enfermedades y nutrición no existe estudios e investigaciones a fines en Camélidos Sudamericanos.

Por tal razón la falta de incentivos y apoyo económico hacia la investigación de camélidos sudamericanos principalmente la Alpaca en cuanto a la fisiología sanguínea y muchos factores que lo componen nos hemos planteado determinar los patrones sanguíneos que puedan presentar estos animales a través de la tipificación sanguínea y poder generar un estudio de investigación basándonos en técnicas de aglutinación.

La deficiente existencia de literatura en nuestro medio como, los limitados recursos de investigación y desarrollo para los camélidos sudamericanos, nos ha permitido seleccionar este tema de tesis para de tal manera mejorar e incentivar nuevos estudios en nuestro país con este tipo de animales.

De tal forma el estudio de los patrones sanguíneos de las alpaca es muy importante para nuestro medio como es la medicina veterinaria que es un factor de estudio de mucho interés para nosotros de tal forma esperamos que este tema que realizaremos sea una fuente de consulta para personas que estén vinculadas con los animales. El presente estudio es beneficioso para nosotros ya que por

medio de esta investigación nos permitirá obtener nuestro título y esperamos que sea de mucho interés para la gente que se encuentre trabajando con estos animales.

### **Objetivos:**

Los objetivos que nos hemos planteado para este tema de investigación son

#### **Objetivos General**

Determinar los diferentes patrones sanguíneos que presenten las Alpacas a través de la tipificación sanguínea.

#### **Objetivos Específicos:**

- Clasificar el tipo sanguíneo de las alpacas en fenotipos A, B, AB, y O.
- Observar las diferentes reacciones que pueda producir los test de tipificación sanguínea humana A, B, y D.
- Elaborar un cuadro referencial de las reacciones de aglutinación de los Camélidos Sud Americanos como base las alpacas del sector de Guangaje.

# **CAPÍTULO I**

## **1. MARCO REFERENCIAL**

### **1.1. ANTICUERPOS DEL GRUPO SANGUÍNEO**

#### **1.1.1. INMUNOGLOBULINAS Y UNIÓN ANTIGÉNICA.**

Las inmunoglobulinas son moléculas proteicas que son producidas en respuesta a estimulaciones antigénicas y que demuestran actividad específica de anticuerpo. Para entender los anticuerpos, primero hay que familiarizarse con la estructura y función de la inmunoglobulina.

La especialidad de un anticuerpo está determinada por las regiones hipervariables o determinantes de complementariedad de una molécula de inmunoglobulina. Hay tres regiones hipervariables en cada una de las cadenas ligera y pesada de que consta la molécula de inmunoglobulina. La heterogeneidad de la secuencia de aminoácidos en las regiones hipervariables que permite la variación en la configuración de las cadenas péptidas en los bucles variables, determina la especificidad de combinación para cada anticuerpo. (1)

#### **1.1.2. ALOANTICUERPOS Y AUTOANTICUERPOS DE GRUPO SANGUÍNEO**

La mayoría de los anticuerpos de grupo sanguíneo clínicamente significativos se encuentran dentro de las clases de inmunoglobulinas IgG o IgM; ocasionalmente hay formas IgA entre autoanticuerpos y contra antígenos en ciertos sistemas de grupo sanguíneo. Los anticuerpos de grupo sanguíneo se clasifican generalmente como aloanticuerpos, que reacciona con un antígeno extraño no presente en los propios hematíes del paciente, o como autoanticuerpos, que reacciona con un antígeno de las propias células del paciente y con ese mismo antígeno en las células de otros individuos.(1)

### **1.1.3. GRUPOS SANGUÍNEOS ABO. H, LEWIS Y ANTÍGENOS RELACIONADOS**

Los antígenos de grupos sanguíneo ABO, se encuentran en moléculas de carbohidratos estructuralmente relacionadas, del mismo modo que de los sistemas H, Lewis, I y P.

Los antígenos resultan de la acción de la glucosiltransferasas específicas, que agregan glúcidos en forma secuencial, en puntos de las cadenas cortas de carbohidratos (oligosacáridos) en sustancias precursoras comunes. Interacción de los productos génicos del ABO. Hh, Sese, y Lele afectan la expresión de los antígenos ABO. H y Lewis. (3)

### **1.1.4. DENSIDAD ANTIGÉNICA**

El número de sitios antígenos de una sustancia extraña, ya sea una molécula o una célula compleja, contribuirá a la fuerza y al resultado final de una respuesta inmunológica. Los estudios de antígenos del grupo sanguíneo han demostrado que la densidad antigénica contribuye a la eficacia de la fijación del antígeno y también a la amplitud de la activación del complemento, determinando por lo tanto la posibilidad de hemólisis de eritrocitos.

Varias técnicas han sido utilizadas a lo largo de los años para determinar el número de copias de ciertos antígenos de grupo sanguíneo en la membrana del hematíe. (2)

### **1.1.5. SISTEMA ABO**

El sistema ABO, se descubrió cuando Karl Landateiner registro la aglutinación de glóbulos rojos humanos por sueros de otros individuos en 1900 en el año siguiente clasifico los tipos de sangre en tres grupos, ahora denominados A, B y O.

Descubrió que el suero de individuos del grupo A aglutinaba los glóbulos rojos de individuos del grupo B y a la inversa, que el suero de individuos de grupo B aglutinaba glóbulos rojos del grupo A. De esta manera A y B fueron los primeros antígenos que se descubrieron.

Los Glóbulos rojos que no se aglutinaron con el suero de individuos del grupo A o B luego se determina como grupo O: el suero de individuos del grupo O aglutinaban los glóbulos rojos tanto de los individuos del grupo A como del grupo B. En 1902 dos discípulos de Landesteiner, von Decastello y StrÜrli identificaron el cuarto grupo AB. (3)

#### **1.1.6. SISTEMA DE GRUPO SANGUÍNEO ABO**

El sistema de grupo sanguíneo ABO consiste en tres antígenos, A, B y H. y cuatro fenotipos: grupo A, B, AB y O. A y B son antígenos autosómicos codominantes y se expresan en los hematíes de los grupos A, B y AB, respectivamente. En cambio, el fenotipo grupo O es un fenotipo autosómico recesivo, reflejando la ausencia de un gen funcional A o B. los individuos del grupo O expresan el antígeno H, el precursor biosintético de los antígenos A y B. el grupo O es el fenotipo ABO más frecuente en la mayoría de la población estudiada, particularmente en los nativos Americanos.

El sistema ABO también contiene diversos fenotipos asociados con expresión antigénica ABO debilitada, anómala, o completamente ausente. Los subtipos ABO más comúnmente encontrados en el banco de sangre son A1 y A2. (1)

#### **1.1.7. ANTÍGENOS DE GRUPO SANGUÍNEO**

Las pruebas de aglutinación son usadas para detectar los antígenos A y B en los glóbulos rojos.

El término grupo sanguíneo se refiere no solo a los sistemas antigénicos eritrositarios codificados genéticamente, sino también a la diversidad

inmunológica expresada por otros constituyentes de la sangre, incluyendo leucocitos, plaquetas y plasma. Los antígenos constituyentes de la sangre que son producidos por alelos en un locus de un solo gen o por un grupo de locus estrechamente ligados componen un sistema antigénico de grupo sanguíneo.

La mayoría de los genes de grupo sanguíneo, con muy pocas excepciones, se localizan en los cromosomas autosómicos y se heredan siguiendo las reglas mendelianas de herencia, siendo útiles marcadores genéticos. La mayoría de alelos de grupo sanguíneo también demuestran codominancia, lo que significa que los heterocigotos genéticos en un locus particular expresan productos de ambos genes. (3)

#### **1.1.8. INMUNOGENESIDAD**

La capacidad de un antígeno de provocar una respuesta inmune se conoce como inmunogenicidad. La inmunogenicidad de un antígeno viene determinada no solo por sus características innatas sino también por la inmunogenicidad genéticamente determinada del huésped. Las características del antígeno que determinan su inmunogenicidad incluyen el grado de extrañeza; el tamaño y configuración molecular, que pueden cambiar con la temperatura, el pH y el ambiente iónico; y la complejidad antigénica, determinada por el número de epitopos o determinantes antigénicos disponibles.

Los antígenos de grupos sanguíneos varían gradualmente en su capacidad de provocar una respuesta inmune. Los antígenos A, B y D (Rh) son ciertamente los más inmunogénicos, y por lo tanto en todas las transfusiones sanguíneas se debe cotejar la compatibilidad en cuanto a estos antígenos entre el donante de sangre y el receptor.

Algunos autoanticuerpos para antígenos eritrocitarios se denominan “naturales”, esto es, cuando el estímulo antigénico es desconocido. Los antígenos naturales pueden aparecer regularmente en el suero de personas que carecen del

correspondiente antígeno, como en el sistema del grupo sanguíneo ABO. Otros anticuerpos naturales parecen ser producidos solo en un cierto porcentaje de la población que carece del antígeno respectivo. **(1)**

#### **1.1.9. ANTICUERPOS anti A y anti B**

En general las personas poseen anticuerpos dirigidos contra los antígenos A o B ausentes en los glóbulos rojos. Esta reacción complementaria previsible permite efectuar la tipificación ABO en suero o glóbulos rojos. Una de las hipótesis que explica el desarrollo de estos anticuerpos se basa en que las configuraciones responsables de los determinantes antigénicos A y B de la membrana eritrocitaria también existen en otras entidades biológicas, en particular las paredes celulares bacterianas.

Los individuos inmunocompetentes reaccionan contra los antígenos ambientales produciendo contra aquellos ausentes en el organismo, así las personas de los grupos O y B sintetizan anticuerpos anti A y la de los grupos A y O, anti B. Las del grupo AB que exhiben ambos antígenos no generan anticuerpos. **(3)**

#### **1.1.10. PRUEBAS DE RUTINA PARA TIPIFICACIÓN ABO**

Las pruebas de rutina para la tipificación ABO consisten en el análisis de los glóbulos rojos con anticuerpos anti A y anti B (pruebas directas o eritrocitarias) y el análisis de suero y plasma con glóbulos rojos A y B (pruebas inversas y serológicas).

Los reactivos anti A y anti B aglutinan la mayoría de los glóbulos rojos positivos por contacto directo, aún sin centrifugación. Los anticuerpos anti A y anti B séricos de la mayoría de los pacientes y donantes suele ser demasiado débiles como para aglutinar los glóbulos rojos sin centrifugación o incubación

prolongada. Las pruebas serológicas deben realizarse con métodos que detecten los anticuerpos en tubos, micro placas, aglutinación en columnas o porta objetos.

Muchos reactivos monoclonales para la tipificación ABO han sido formulados para detectar algunos de los subgrupos más débiles. Las técnicas especiales para detectar subgrupos débiles de rutina no son necesarias ya que la discrepancia de la tipificación (la ausencia de anticuerpos esperados) generalmente se distingue estos del grupo O. (2)

#### **1.1.11. SISTEMA H.**

Los glóbulos rojos del grupo O carecen de antígenos A y B y las membranas expresan abundante H. Como H es un precursor de antígeno A y B tienen menos sustancias H que las personas O. El monto de antígenos H detectados en los glóbulos rojos con lactina anti-H Ulex europeas es en orden decreciente O>A2>B>A2B>A1>A1B. En ocasiones las personas de los grupos A1, A1B, o menos a menudo B, posee tan poca cantidad de antígeno H sin convertir en los glóbulos rojos que producen anti H.

Estos anti H son bastantes débiles casi siempre reaccionan a temperatura ambiente o menos y no se los considera significativos desde el punto de vista clínico. Los individuos del fenotipo Oh excepcional que carecen de antígenos H eritrocitarios, tienen un aloanti – H potente y clínicamente importante en el suero (además de anti A y anti B). (3)

#### **1.1.12. FENOTIPO OH.**

El termino Oh o fenotipo Bombay se aplica a los individuos poco infrecuente cuyos glóbulos rojos y secreciones carecen de antígenos H, A y B y cuyo plasma contiene anti – H anti A y Anti B potentes. Éste fenotipo se descubrió en Bombay India. Inicialmente el fenotipo se asemeja al grupo O normal, pero se pone de manifiesto cuando se analiza el suero de la persona Oh con eritrocitos O y se

registra fuertes aglutinaciones inmediatas o hemólisis. Los anti H de las personas Oh reaccionan con todos los glóbulos rojos de todos los grupos, excepto los de otras personas Oh en un rango de 4 a 37° c. Las personas Oh solo pueden recibir sangre Oh porque sus anticuerpos destruyen con rapidez las células con antígenos A, B o H. (1)

#### **1.1.13. SISTEMA LEWIS**

Los antígenos del sistema Lewis Lea y Leb, están codificados por gen Le, como en el caso de los antígenos A, B y H resultan de la acción de un glucosiltransferasa. Se produce Lea cuando se hereda Le con Sese y se produce Leb cuando se hereda Le con por lo menos un alelo Se.

Los antígenos Lewis no son propios de los glóbulos rojos, sino que se expresan en la cadena de glicoesfingolípidos tipo 1 absorbidos en las membranas desde el plasma. Los lípidos plasmáticos intercambian libremente con los lípidos eritrocitarios. (3)

#### **1.1.14. SISTEMA Rh**

La terminología Rh – Hr esta presentada en un contexto histórico ya que la genética molecular no avala la teoría de locus único de Wiener (2).

#### **1.1.15. FACTOR Rh**

Además de los antígenos del sistema ABO, cuya presencia es hereditaria, hay muchos otros sistemas de aglutinógenos en los eritrocitos humanos. Uno de ellos reviste gran importancia en la práctica médica porque origina complicaciones en las transfusiones de sangre en la salud de algunos recién nacidos. El factor Rh es un sistema compuesto por muchos aglutinógenos que existe en los eritrocitos del ser humano y en algunas especies de primates; de mucho, este sistema se

descubrió en los glóbulos rojos del mono Rhesus del cual deriva las iniciales de su nombre.

Entre los aglutinógenos del sistema Rh, el que más induce respuestas inmunológicas es el conocido como “aglutinógeno D”. Cuando un individuo lo posee, se dice que es “Rh positivo”. Por el contrario, su ausencia determina que la persona sea “Rh negativo” por lo tanto, que forme aglutina anti-D cuando su sangre hace contacto con los eritrocitos portadores del aglutinógeno D. la síntesis de aglutinina anti-D no se hereda, sino se adquiere mediante la exposición a eritrocitos extraños, y perdura muchos años, quizás todo la vida. (4)

#### **1.1.16. DESCUBRIMIENTO DEL ANTÍGENO D**

Los términos Rh positivo y Rh negativo se refieren a la presencia o ausencia de antígeno D en los glóbulos rojos. El primer ejemplo de anticuerpos de humano contra los antígenos D fue identificada por Levine y Stetson e 1939 en el suero de la madre de un niño con enfermedad hemolítica del recién nacido que presentó una reacción hemolítica después de recibir una transfusión de sangre de su esposo.

En 1940 Landesteiner y Wiener descubrieron anticuerpos desarrollados en cobayos y conejos inmunizados con eritrocitos de monos Rhesus; aglutinaban los glóbulos rojos del 85% de las personas evaluadas y llamaron factor Rh al determinante correspondiente. Ese mismo año Levine y Katzin encontraron anticuerpos similares en el suero de varias puérperas y en por lo menos uno, registraron reacciones equivalentes a los de los sueros animales anti – Rhesus. También en 1940 Wiener y Peters advirtieron anticuerpos de igual especificidad en el suero de individuos cuyos glóbulos rojos carecían del determinante y que había recibido transfusiones ABO compatibles en el pasado.

Más tarde se estableció que los antígenos detectados por los sueros Anti Rhesus animales y anti D humano no eran idénticos, pero es sistema del grupo sanguíneo

Rh ya había recibido su nombre. Poco después de descubrir los anti D son rasgos genéticos que se transmiten en forma autosómica dominante. (3)

#### **1.1.17. SIGNIFICADO CLÍNICO**

En Medicina Transfusional los D son los antígenos eritrocitarios más importantes después del A y B. No obstante las personas que carecen de antígeno D no siempre producen los anticuerpos correspondientes. La formación de anti D suele ser de la exposición a glóbulos rojos con antígenos D durante una transfusión o gestación. Los D son más inmunogénicos que los demás antígenos eritrocitarios. (2)

#### **1.1.18. NOMENCLATURA DEL SISTEMA**

La designación de Rh-Hr deriva de los trabajos de Wiener, quien creía que el producto génico inmediato era una entidad única la que llamo aglutinógeno se caracterizaba por especificidades serológicas múltiples, denominada factores identificadas por factores específicos.

Los haplotipos se identifican con la letra R y r. La R se utiliza para haplotipos que producen antígenos D, la r para haplotipos que no producen antígenos D. (3)

### **1.2. TOMA DE MUESTRA**

La posición adecuada y sujeción efectiva del animal son esenciales para un muestreo con éxito. La práctica apacible y suave deberá minimizar la necesidad de manejo físico humano. No solo deben reducir los trastornos físicos y psíquicos sobre bases humanitarias, sino también porque la sangre tomada de un animal asustado, adrenalizado, puede originar resultados equivocados en varios análisis, por ejemplo, la glucosa y los ácidos grasos no esterificados.(5)

El sitio de punción debe estar limpio y libre de patógenos, esto incluye recortar el pelo, lavarlo con jabón, detergente o solución yodada dos veces y después

realizar una limpieza con alcohol. El corte de pelo puede ser indeseable en animales de exhibición por lo que es necesario pedir el consentimiento del dueño, en caso que el corte no sea posible por algún motivo la limpieza debe ser más estricta. La asepsia debe realizarse en sentido contrario al crecimiento del pelo del animal y en forma circular del centro hacia la periferie.

Después de la punción el sitio debe dejarse seco, limpio y libre de sangre ya que cualquier humedad o materia orgánica favorece las infecciones. (6)

### **1.2.1. SITIOS DE PUNCIÓN**

La sangre venosa es la muestra más común obtenida de los animales. Las técnicas varían de una especie a otra, según la localización de los vasos sanguíneos convenientes y el espesor, dureza y capa de la piel. (6)

### **1.2.2. BOVINOS**

La sangre es obtenida de las venas yugular, mamaria abdominal subcutánea, caudales y de las arterias carótida, caudal y braquiales.

La vena yugular puede ser destacada presionando con los dedos el canal yugular o usando un cordón. Tiene aproximadamente 2 cm de diámetro. Se introduce en la vena una aguja larga calibre 14 y de 5 cm de longitud, o calibre 16 y 10 cm de longitud.

La acertada penetración en el vaso se evidencia al brotar la sangre. Otra opción es introducir una aguja más fina (cal.18 de 38 mm.) en ángulo de 45° con la piel a lo largo de la vena. Este procedimiento es más fácil con la aguja insertada en una jeringa.

Luego de haberse introducido la aguja se hace un poco de succión con la jeringa, si ésta dentro en el vaso la sangre aparecerá en la jeringa. Puede ocurrir que la aguja atraviese la vena y que la punta quede fuera del vaso, entonces, retirando la aguja lentamente se llevará la punta dentro de la luz de éste. Extraída la sangre, se

quita la presión sobre la vena y se aplica presión manual sobre la punción antes de sacar la aguja por 30 a 60 seg. después para parar el sangrado.

La vena mamaria se punciona en forma semejante, cuidando el operador de ser pateado. También es más difícil de limpiar la piel, no es necesario destacar la vena en la mayoría de los casos.

La vena caudal se encuentra muy cerca de la arteria, para realizar la punción se alza la cola y se clava una aguja pequeña calibre 20 ó 22 de 25mm y a 15 cm de la base de la cola verticalmente en la línea media hasta que penetre en el bazo. Se debe identificar la sangre como venosa o arterial; ésta es más roja y sale con mayor presión. (6)

### **1.2.3. OVEJAS**

La vena yugular es la más usada pero la vena y arterias femorales son también fáciles de puncionar. Se hace una partición en la lana, a veces previamente cortada, para exponer un área de piel con la presencia de la vena yugular que se encuentra debajo de la piel pero puede estar incluida en el tejido adiposo. La piel es blanda y la aguja (calibre 18-22 de 25 mm) entra con facilidad y frecuentemente atraviesa el vaso. Haciendo un poco de succión, la sangre penetrará en la jeringa si la aguja se encuentra en la luz del vaso.

### **1.2.4. CABALLO**

Para sangre venosa se utiliza la vena yugular. Con el pulgar izquierdo en el surco yugular a la mitad de su trayecto en el cuello, se comprime y sujeta la vena. Se clava la aguja (cal. 18-20 de 38 mm de longitud) en ángulo aproximado de 15° con la piel 1 cm arriba del pulgar que está sujetando el vaso, se introduce 1 ó 2 cm bajo la piel, se aumenta el ángulo a 45° y se empuja para que entre en la vena. Esta penetración debe hacerse en un solo movimiento suave y continuo. Esto ayuda a disminuir el sangrado al sacar la aguja. De la carótida puede obtenerse sangre arterial poco más o menos como en la vaca, pero el procedimiento requiere práctica y no debe ser intentado en un animal valioso por una persona inexperta.

Es más fácil obtener sangre de la gran arteria metatarsiana, situada en una canaladura sobre la cara antero-externa del corvejón, entre el tercero y cuarto huesos metatarsianos. Se inyecta en la piel un poco de anestésico local, después de unos minutos, se pincha la arteria con una aguja de calibre 18 o 20 mm, mantenida en ángulo recto con el vaso, firmemente encajado en el surco óseo. **(6)**

#### **1.2.5. CERDO**

Se usan las venas de las orejas y la cola y la vena cava anterior. De una oreja se toma sangre por incisión de una vena con escalpelo o por punción con una aguja. **(14)**

#### **1.2.6. PERRO Y GATO**

Es muy útil el servicio de un ayudante experto en el manejo de animales. Las venas cefálica y safena son usadas comúnmente en el perro y algunas veces en el gato. Con una mano el ayudante sujeta con suavidad la cabeza del animal y con la otra rodea por detrás, arriba del codo extendiéndolo un poco. Con el pulgar y los otros dedos de esta mano se fija la piel floja para sujetar el vaso firmemente. El operador inmoviliza el vaso con el pulgar e inserta la aguja (cal, 18, 22,25 o 38 mm) arriba de este punto.

De la vena yugular se toma comúnmente sangre en el gato y algunas veces en el perro; el procedimiento es semejante al descrito para otras especies. La sangre arterial se obtiene de la arteria femoral, que es palpada en su fosa. Este procedimiento es probablemente más largo. **(11)**

#### **1.2.7. AVES**

Igualmente que para las otras especies la sujeción o inmovilización es de gran importancia para el éxito del procedimiento. Existen varios sitios de punción que serán elegidos de acuerdo a la experiencia del operador.

La vena radial (alar), es el sitio de punción más comúnmente elegido por su facilidad; se elige una de las dos alas, se levanta, se sujeta el ala libre junto con las

patas del animal, seguidamente quien realizara la punción inmoviliza con los dedos pulgar e índice la vena alar, previo a esto se debe desplumar el recorrido de la vena con el fin de visualizar mejor, con aguja número 21 se hace inserción sobre la vena en un ángulo de 15°, se debe tener cuidado de no extravasar ya que la pared de la vena es muy delgada y podría ocurrir con facilidad, observándose hematoma inmediatamente, si esto no sucede se procede a extraer la muestra, aproximadamente de 1 a 2 ml de sangre en aves de mayor tamaño, y en aves más pequeñas 0,5 ml ya que una cantidad mayor puede producir anemias en esta especie.

Otros sitios de punción menos utilizados son la vena atlantooccipital ubicada entre el atlas y la región occipital, la inserción de la aguja debe hacerse perpendicular al sitio antes mencionado. La punción intracardiaca debe realizarse con mucho cuidado ya que un error en ella, al puncionar las aurículas puede causar la muerte inmediata del animal. **(10)**

#### **1.2.8. CAMÉLIDOS**

La punción se realizara en la vena femoral, el procedimiento será idéntico a la extracción de sangre en los ovinos.

En la actualidad no existe bibliografía relacionada con la química sanguínea, grupos sanguíneos y otro micro elementos no existe estudios de esta índole tanto en internet, en publicaciones de revistas y libros. **(Autores)**

#### **1.3. CONSERVACIÓN DE LA MUESTRA.**

Las muestras de suero o plasma previamente separadas de las células, pueden conservarse a temperatura ambiente (20-30°C) durante un día sin que se deterioren, en refrigeración a (4°C) durante 4 días; en el congelador (-15 a -20°C) durante una semana o indefinidamente. Particularmente, debe evitarse hacer congelaciones y descongelaciones repetidas para que las enzimas no pierdan su actividad inicial. Las muestras congeladas deben descongelarse lentamente hasta la temperatura ambiente, y entonces las muestras descongeladas se deben mezclar

completamente por inversión. De esta manera se conservaran mejor los metabolitos, se obtendrán resultados más acertados y diagnósticos más exactos.

**(8)**

La cantidad de muestra obtenida a través de la punción debe tenerse en cuenta en las diferentes especies, es así como para las especies mayores puede obtenerse por punción sin causar trastornos hasta 15 ml de sangre, y en pequeñas especies la muestra no se puede exceder de 10 ml.

Nos basaremos en la extracción de muestras sanguíneas en el método de punción de las ovejas hacia la vena femoral

#### **1.4. TIPOS DE SANGRE.**

Existen los siguientes tipos de sangre: **A, B, AB y 0** (cero). Si a una persona con un tipo de sangre se le transfunde sangre de otro tipo se puede enfermar gravemente e incluso morir ya que los grupos sanguíneos se clasifican según una franja llamada aglutinógeno que existe alrededor de los eritrocitos en su capa citoplasmática, que si capta un grupo extraño de sangre se puede destruir, lo que produce la destrucción del eritrocito generando una reacción en cadena. Así es que los hospitales tratan de hallar sangre compatible en los bancos de sangre, es decir, sangre del mismo tipo que la del paciente a través de centrífugas y reactivos.

Cabe destacar que entre los grupos sanguíneos de menos compatibilidad se encuentra el grupo "AB" por el contrario el grupo "0-" tiene compatibilidad con todos los tipos de sangre, (negativos y positivos) mientras que el "0+" tiene compatibilidad con los tipos de sangre positiva.

Hay 4 grupos sanguíneos básicos:

1. Grupo A con antígenos A en las glóbulos rojos y anticuerpos anti-B en el plasma.
2. Grupo B con antígenos B en los glóbulos rojos y anticuerpos anti-A en el plasma.

3. Grupo AB con antígenos A y B en los glóbulos rojos y sin los anticuerpos anti-A ni anti-B en el plasma. Este grupo se conoce como "receptor universal de sangre", ya que puede recibir sangre de cualquier grupo pero no puede donar más que a los de su propio tipo.
4. Grupo 0 sin antígenos A ni B en las glóbulos rojos y con los anticuerpos anti-A y anti-B en el plasma. Este grupo se conoce como "donador universal de sangre", ya que puede donar sangre a cualquier grupo pero no puede recibir más que de su propio tipo.

Hay otra clasificación numérica, que casi no se usa:

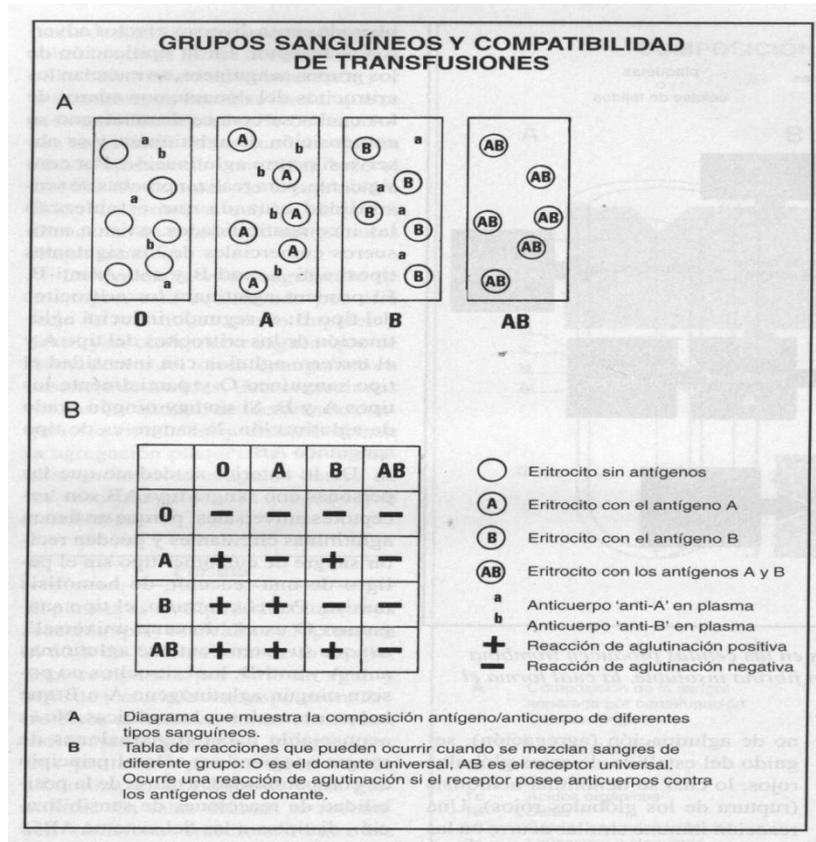
- 0 = 1
- A = 2
- B = 3
- AB = 4

Las investigaciones sobre los grupos sanguíneos en los animales domésticos han alcanzado en los últimos veinticinco años un notable progreso. La utilización sistemática de estas técnicas sería muy provechosa, pero, desgraciadamente, los conocimientos actuales son insuficientes.

Se conocen bastante bien las estructuras temáticas de équidos, caninos, felinos y bóvidos; pero existen todavía, con respecto a las restantes especies domésticas, muchas dudas, que futuras investigaciones deberán resolver.

El conocimiento de los grupos sanguíneos y el dominio de sus técnicas específicas constituyen un poderoso auxiliar para el zootécnico en la resolución de diversos problemas relacionados con la cría y explotación animal. Destacan entre estas diferentes cuestiones que analizamos en la ponencia: la identificación animal; la determinación de la ascendencia y paternidad, especialmente relacionadas con la práctica de la inseminación artificial; las relaciones entre factores sanguíneos y agrupaciones zootécnicas, orientadas hacia un posible diagnóstico hematológico de la raza; las correlaciones entre los grupos sanguíneos y las enfermedades o

entre éstos y la susceptibilidad morbosa; los problemas planteados en torno a la enfermedad hemolítica; las relaciones entre grupos sanguíneos y otros caracteres constitucionales orientadas a un mejor criterio en la selección zootécnica. (5)



**Figura No. 1** Grupos sanguíneos y compatibilidad de transfusiones  
**Fuente:** Biblioteca Familiar Marvic. Pág. 206.

### 1.5. GRUPOS SANGUÍNEOS EN ANIMALES

En los animales mamíferos domésticos y también en los mamíferos salvajes, así como en aves, reptiles, anfibios y peces existen marcadores de superficie eritrocitaria parcialmente solubles, mejor conocidos como grupos sanguíneos. Aunque no son del mismo tipo que en humanos, también expresan mecanismos de antigenicidad y receptores específicos determinados por un Sistema de Histocompatibilidad mayor y menor, semejante al LHA y todos los factores genéticos que determinan los tipos en humanos.

En Medicina Veterinaria también recurrimos a la transfusión sanguínea, lo cual nos exige la tipificación de la misma. La transfusión es practicada con más frecuencia en perros, gatos y hurones, así como en algunos animales de zoológico.

En animales domésticos y la gran mayoría de mamíferos silvestres no existe el grupo Rh, salvo en la especie de donde se descubrió: el mono Macaco Rhesus (*Macaca mulatta*) que procede de Asia y algunos otros simios como el gorila (*Gorilla gorilla* y *Gorilla beringei*).

La serotipificación es esencial para realizar intervenciones como la transfusión, dado que los eritrocitos expresan sustancias potencialmente antigénicas en su superficie así como el CMH o LHA humano, las cuales, aunque no tienen aún un papel bien conocido, sí interfieren de manera importante en el fenómeno de rechazo cuando la sangre es transfundida de un individuo a otro. Dichos antígenos de superficies son lo que llamamos grupos sanguíneos. En las distintas especies domésticas se hace lo siguiente para tipificarlos:

#### **1.5.1. Caninos**

Se han empleado las pruebas de aglutinación a 4° c, hemólisis y antiglobulina. El complemento empleado se obtiene de suero fresco de conejo o perro. Se conocen al menos 8 grupos sanguíneos denominados genéricamente DEA (dog erythrocyte antigen) numerados en serie del 1 al 8, aunque recientemente se han descrito otros 5 más.

#### **1.5.2. Felinos**

Las pruebas para serotipificar son de aglutinación y hemólisis. Para los gatos se conocen los grupos A, B y AB.

### **1.5.3. Equinos**

Las pruebas usadas para tipificar grupos sanguíneos son de aglutinación, hemólisis y antiglobulina. Según Tizard, el sustrato de Complemento empleado proviene de conejos. Los grupos sanguíneos de equinos son 7: A, C, D, K, P, Q y U, aunque se han registrado algunos más aún no reconocidos oficialmente.

### **1.5.4. Bovinos**

Los grupos de bovinos son detectados por pruebas de hemólisis, incubando en antisueros específicos más complemento de conejo. Se conocen los siguientes grupos: A, B, C, F, J, L, M, S, T, Z y R.

Cuando necesitamos transfundir, lo hacemos mediante las pruebas cruzadas mayor y menor. (6)

## **CAPITULO II**

### **2. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **2.1. RECURSOS HUMANOS**

Nosotros como investigadores del tema que a continuación presentamos.

#### **2.2. RECURSOS ANIMALES**

60 alpacas de la comunidad de Gungaje, sector Casa Quemada del cantón Pujilí provincia de Cotopaxi, raza de los animales mestiza.

#### **2.3. MATERIALES Y EQUIPOS**

##### **2.3.1. Vacutainer**

Se trata de un tubo de vidrio al vacío con un tapón de plástico blando, que permite que lo atraviese una aguja mediante una leve presión.

Existen varios tipos de Vacutainer que se diferencian por el color de su tapón. Por ejemplo, los tubos de tapón color lila o violeta contienen EDTA.

Fueron utilizados para la recolección de sangre y llevar una identificación de los animales muestreados.

### **2.3.2. Agujas de Vacutainer**

En realidad es una aguja con dos puntas, una con la que se punza y otra que está recubierta por una goma gris, que es la que rompe el diafragma del tubo al vacío, para que éste pueda succionar.

Se utilizaron para realizar la punción directa en la vena femoral de cada animal,

### **2.3.3. Tubos de ensayo con tapón violeta**

El tubo violeta o lavanda - Contiene EDTA (la sal de potasio, o  $K_2EDTA$ ). Que es un anticoagulante potente por lo que dichos tubos se utilizan para el conteo sanguíneo completo, el frotis, sangre entera, sanguíneo y seguridad.

Nos permitió la recolección, identificación y manipulación en el campo y laboratorio.

### **2.3.4. Cápsulas o Holder**

Es este tubo de plástico transparente, de distintos colores, en el que se inserta por un lado la aguja y por otro se introduce el tubo.

Nos permitió la mayor seguridad al momento de la punción en cada animal.

### **2.3.5. Nevera**

Es una caja aislada para mantener fría la muestra que se usa para el transporte de muestras.

Nos permite llevar las muestras hacia el lugar de destino con la mayor seguridad y las condiciones de refrigeración necesarias.

### **2.3.6. Overol**

Es una prenda de tela u otros materiales de una sola pieza.

Utilizada para proteger la ropa.

### **2.3.7. Cámara fotográfica**

Es un dispositivo utilizado para capturar imágenes o fotografías.

Lo utilizamos para sustentar paso por paso el desarrollo de nuestra investigación.

### **2.3.8. Artículos de oficina**

Utilizamos en nuestra investigación una cantidad moderada de materiales de oficina, como para el muestreo en el campo y el análisis de las muestras en el laboratorio:

### **2.3.9. Computadora**

Una computadora es una máquina electrónica usada para procesar todo tipo de información.

Fue utilizada para la descarga de imágenes y en el desarrollo de toda nuestra tesis.

- Hojas de papel bond.
- Esferos.
- Marcadores
- Lápiz

## **2.4. MATERIALES DE LABORATORIO PARA DETERMINAR EL GRUPO SANGUÍNEO EN ALPACAS**

Los materiales que utilizo el grupo investigador son los siguientes

### **2.4.1. Mondadientes**

Es un objeto de plástico u otro material como la madera usado para quitar las sobras.

Fue utilizado para homogenizar cada gota de sangre con los diferentes reactivos a los que fueron expuestos.

#### **2.4.2. Porta objetos**

Son láminas de vidrio rectangulares.

Fueron utilizados para la exposición y reacción de cada una de las muestras analizadas.

#### **2.4.3. Goteros**

Consiste en un pequeño tubo de vidrio que en uno de sus extremos tiene un capuchón de hule, lo que permite succionar o arrojar las soluciones.

Nos permitió extraer de manera rápida y eficiente la cantidad de sangre necesaria , para luego ser trasladada al porta objetos y colocar la cantidad necesaria de sangre.

#### **2.4.4. Reactivos de tipificación sanguínea A, B Y D.**

Los reactivos para tipificación de grupos sanguíneos ABO son preparados a partir de anticuerpos monoclonales murinos desarrollados en cultivo in vitro. Para técnica en tubo, lámina y micro placas

Estos reactivos son anticuerpos monoclonales dirigidos contra las sustancias A, B o D. Estas sustancias están en la superficie de los eritrocitos y tienen naturaleza polisacárida. Una persona cuyo grupo sanguíneo es A tiene a la sustancia A en la superficie de sus eritrocitos y cuando a sus eritrocitos le agregas el reactivo A, los anticuerpos reconocen a la sustancia A y provocan la aglutinación. Si la persona es AB tiene tanto la sustancia A como la sustancia B en la superficie de sus eritrocitos, entonces reaccionarán con el reactivo A y el reactivo B. en el caso de la sustancia D está se encuentra en las personas Rh+, si la persona no tiene esta sustancia en la superficie de los eritrocitos es Rh-. En suma, estos reactivos son anticuerpos dirigidos contra diferentes sustancias, que al reconocerlas en la superficie de sus eritrocitos provocan su aglutinación ya que forman una especie de red porque el anticuerpo tiene dos brazos, así un anticuerpo puede tomar con una brazo a un eritrocito y con otro a otro eritrocito

Nos permitió una reacción de aglutinación de la sangre con los reactivos la misma que nos asegura la existencia de grupos sanguíneos en las alpacas.

## **2.5. MÉTODOS Y TÉCNICAS**

El tipo de investigación que se realizó es científico inductivo deductivo, ya que se obtuvo datos de acuerdo al avance de la investigación los cuales van a dar resultados ya sean positivos o negativos.

El método científico fue una manera de recopilar información y comprobar ideas. Es la forma en que tratamos de hallar respuestas a las interrogantes sobre la naturaleza. A pesar de que el procedimiento puede variar, el método científico consta de los siguientes pasos generales: realizar observaciones; formular hipótesis; someter a prueba las hipótesis y llegar a conclusiones.

El método inductivo es el que nos llevó a la observación de los fenómenos particulares ya que pudieron ser positivos o negativos.

El método deductivo se obtuvo los datos de acuerdo al avance de la investigación los cuales van a arrojar resultados ya sean estos positivos como negativos.

### **2.5.1. Método Estadístico**

Los parámetros para evaluar fueron las medidas de tendencia central y de dispersión (media, mediana, moda y frecuencia) Los resultados se expresaron en un cuadro que indiquen la existencia de los patrones sanguíneos y en gráficos de barras señalando los patrones predominantes en las alpacas.

## **2.6. UBICACIÓN DEL ENSAYO**

Se realizó la Tipificación Sanguínea de las Alpacas en la Comunidad de Guangaje Sector Casa Quemada.

### **2.6.1. UBICACIÓN POLÍTICA**

**Provincia:** Cotopaxi.  
**Cantón:** Pujilí.  
**Comunidad:** Guangaje  
**Sector:** Casa Quemada.

### **2.6.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.**

**Altitud:** 3500 msnm.  
**Longitud:** 78° 54' 0 W.  
**Latitud:** 0° -59' 60 S.

### **2.6.3. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS**

**Temperatura media:** 10°C.  
**Precipitaciones:** 12,40 a 87,60mm.  
**Velocidad del viento:** 3-5 m/s.

## **2.7. FACTORES DE ESTUDIOS**

El presente estudio se realizó en la comunidad de GUNGAJE SECTOR CASA QUEMADA de la Provincia de Cotopaxi, la misma que consta con 46 alpacas de diferentes sexos y edades en los que se realizaron la investigación.

A las alpacas se los dirigió al establo donde procedimos a realizarles el muestreo el cual fue estudiado presentaron las siguientes reacciones a continuación.(Primer y segundo muestreo).

El tercer muestreo se realizó de 14 alpacas en Guangaje la mayor parte de los animales en este sector fueron machos, las alpacas se encontraban en el corral para el muestreo.

## **2.8. MANEJO DEL ENSAYO**

Para el presente estudio, se trabajó con la comunidad ya que este es un proyecto socio económico del Consejo Provincial de Cotopaxi, el mismo que consta de 60 animales de diferentes edades y sexos de los cuales procederemos a la extracción de muestra sanguínea la cual será sometida a los reactivos.

El muestreo se realizó con la previa coordinación de los estudiantes, docente guía, presidente y cuidadores de la parroquia Gungaje y con los miembros del tribunal para la respectiva revisión del ensayo. Las muestras fueron analizadas un día después de la extracción con los resultados obtenidos llenamos las hojas de campo.

## **2.9. TOMA DE MUESTRAS**

Las tomas de muestreos se obtuvieron de la siguiente manera probando los Test de tipificación sanguínea humana como son el tipo A, tipo B y tipo D los cuales se los realizo en el porta objetos de la siguiente manera.

- 1) A
- 2) B
- 3) D

Se le expuso la sangre de las alpacas a los test de tipificación sanguínea ya mencionados

## 2.10. PROCEDIMIENTO

- Posterior a la extracción de sangre se procede a destapar el tubo de ensayo y por medio de un gotero se extrae sangre.
- La sangre se coloca en el porta objetos y se añade una gota de cada reactivo.
- Se mezcla con dos mondadientes cada gota de reactivos utilizando cada punta para que los reactivos no produzcan una reacción cruzada.
- Se espera de 30 a 60 segundos la reacción de aglutinación (Similar a la leche cortada) el tiempo real de reacción de cada una de las muestras sometidas al reactivo es de 10 a 15 minutos para su correcta lectura.

- Exposición al test

S —————> T. A.  
S —————> T. B.  
S —————> T. D.

**Nota:** Los símbolos son los siguientes (S) sangre, (T.A.) test A, (T.B.) test B y (T.D.) test D.

- Distribución de las exposiciones al test a través del método de aglutinación.

**Cuadro No. 1** Reacción de aglutinación

REACCIÓN DE AGLUTINACIÓN		
<i>Dosis: 3 gota de sangre + 1 gota de cada reactivo A, B y D</i>		
<b>REACCIONES</b>		
AGLUTINACIÓN	SIN AGLUTINACIÓN	INTERPRETACIÓN
A Y D	B	A+
A	B Y D	A-
B Y D	A	B+
B	A Y D	B-
A B Y D	-	AB+
A Y B	D	AB-
D	A Y B	O+
-	A B Y D	O-

**Fuente:** Santiago Sandoval y Juan Noroña 2011

Se determinara por las siguientes reacciones que se presenten en la sangre.

## **CAPITULO III**

### **3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

Luego de realizar el segundo capítulo a continuación esta los resultados que se obtuvieron en la investigación a través de los exámenes de laboratorio en la tipificación sanguínea de 60 alpacas de diversas edades en la comunidad de Guangaje sector Casa Quemada en la parroquia Guangaje, donde se tomó los siguientes parámetros técnicos para la identificación del tipo de sangre, donde indicamos a continuación:

Los patrones sanguíneos reaccionados:

- A
- B
- AB
- O

Los fenotipos sanguíneos que produjeron una reacción de aglutinación sanguínea:

- A positivo
- A negativo
- B positivo
- B negativo
- AB positivo
- AB negativo
- O positivo
- O negativo

A continuación tomamos tres muestras de las alpacas donde se obtuvieron los siguientes resultados:

### 3.1. RESULTADOS GENERALES DEL MUESTREO REALIZADO EN LAS 60 ALPACAS EN LA COMUNIDAD DE GUANGAJE DE GRUPOS SANGUÍNEOS.

#### 1. RESULTADO GENERAL DE LA MUESTRA 1,2 y 3 EN EL CAMPO DE LA TIPIFICACIÓN DE PATRONES SANGUÍNEOS EN ALPACAS EN LA COMUNIDAD DE GUANGAJE.

GRUPOS	PROMEDIOS DE TIPOS SANGUÍNEOS		
	MACHOS	HEMRAS	SUBTOTAL
A	2	3	5
B	3	0	3
AB	9	10	19
O	16	17	33
TOTAL	30	30	60

**Cuadro No. 2** RESULTADO GENERAL DE LA MUESTRA 1,2 y 3 EN EL CAMPO DE LA TIPIFICACIÓN DE PATRONES SANGUÍNEOS EN ALPACAS EN LA COMUNIDAD DE GUANGAJE.

**Fuente:** Santiago Sandoval y Juan Noroña 2011

De acuerdo con los resultados de los 60 ejemplares entre machos y hembras expuestos a los reactivos de test humano presento los siguientes resultados, el patrón sanguíneo A, dio 2 machos y 3 hembras, el patrón sanguíneo B, 3 machos y no se presentó en hembras, el patrón sanguíneo AB con 19 animales entre 9 machos y 10 hembras el patrón sanguíneo con mayor reacción de aglutinación es el patrón O con un total de 33 animales, con 16 machos y 17 hembras, realizados en la comunidad de Guangaje.

**2. RESULTADO GENERAL DEL MUESTREO 1, 2 Y 3 EN LABORATORIO DE LA TIPIFICACIÓN SANGUÍNEA DE FENOTIPOS EN ALPACAS EN LA COMUNIDAD DE GUANGAJE.**

<b>FENOTIPOS Sanguíneos de 60 alpacas</b>			
<b>TIPOS</b>	<b>MACHOS</b>	<b>HEMBRAS</b>	<b>SUBTOTAL</b>
<b>A+</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>A-</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>B+</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
<b>B-</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>AB+</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>17</b>
<b>AB-</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>O+</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>O-</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>33</b>
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>60</b>

**Cuadro No. 3** RESULTADO GENERAL DEL MUESTREO 1, 2 Y 3 EN LABORATORIO DE LA TIPIFICACIÓN SANGUÍNEA DE FENOTIPOS EN ALPACAS EN LA COMUNIDAD DE GUANGAJE.

**Fuente:** Santiago Sandoval y Juan Noroña.

En las reacciones fenotípicas de los animales muestreados se presentó con mayor predominio el fenotipo O negativo con un total de 33 reacciones, con 16 machos y 17 hembras, el fenotipo AB positivo con 17 reacciones entre 9 machos y 8 hembras los cuales son los de mayor predominio en el ensayo, mostraron reacción el fenotipo A positivo en un macho y el fenotipo A, negativo en 1 macho y 3 hembras, el fenotipo B positivo en 2 machos, el fenotipo B negativo en 1 machos, el AB negativo en 2 hembras y no existió ninguna reacción de aglutinación en el grupo O positivo en alpacas de la comunidad de Guangaje .

### 3.2. FRECUENCIA DE LOS GRUPOS SANGUÍNEOS

### 3. RESULTADO DE GRUPOS DE FRECUENCIA TOTAL DE LA TIPIFICACIÓN SANGUÍNEA EN ALPACAS EN LA COMUNIDAD DE GUANGAJE.

<b>FRECUENCIA DE GRUPOS DE LA POBLACIÓN TOTAL</b>	
<b>GRUPO A</b>	<b>3,66</b>
<b>GRUPO B</b>	<b>1</b>
<b>GRUPO AB</b>	<b>6,3</b>
<b>GRUPO O</b>	<b>11</b>
<b>TOTAL</b>	<b>22,62</b>

**Cuadro No. 4** RESULTADO DE GRUPOS DE FRECUENCIA TOTAL DE LA TIPIFICACIÓN SANGUÍNEA EN ALPACAS EN LA COMUNIDAD DE GUANGAJE.

**FUENTE:** Santiago Sandoval y Juan Noroña

#### 4. FRECUENCIA DE LA POBLACIÓN TOTAL DE PATRONES SANGUÍNEOS EN LOS ANIMALES DE LA COMUNIDAD DE GUANGAJE.



**Figura No. 2** FRECUENCIA DE LA POBLACIÓN TOTAL DE PATRONES SANGUÍNEOS EN LOS ANIMALES DE LA COMUNIDAD DE GUANGAJE.

**FUENTE:** Santiago Sandoval y Juan Noroña

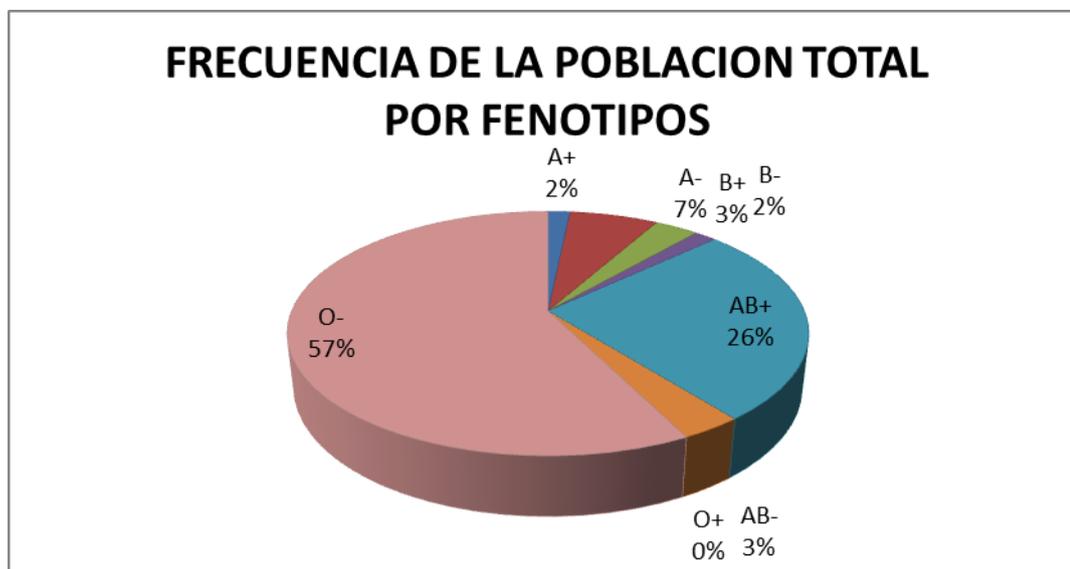
Las reacciones de los animales muestreados se presentaron con un total 22.62 la frecuencia que predominó fue el grupo O con una frecuencia de 11 representando un 49%, el grupo AB con una frecuencia de 6.3 representando un 28%, el grupo A con una frecuencia del 3.66 representando un 16% y el grupo B con una frecuencia de 1 representando un 7% de la población muestreada.

**5. RESULTADO DE GRUPOS DE FRECUENCIA TOTAL DE LA TIPIFICACIÓN SANGUÍNEA EN ALPACAS EN LA COMUNIDAD DE GUANGAJE.**

<b>FRECUENCIA DE FENOTIPOS DE LA POBLACIÓN TOTAL</b>	
<b>A+</b>	<b>0,33</b>
<b>A-</b>	<b>1,33</b>
<b>B+</b>	<b>0,66</b>
<b>B-</b>	<b>0,33</b>
<b>AB+</b>	<b>5,33</b>
<b>AB-</b>	<b>0,66</b>
<b>O+</b>	<b>0</b>
<b>O-</b>	<b>11,66</b>
<b>TOTAL</b>	<b>20,63</b>

**Cuadro No. 5** RESULTADO DE GRUPOS DE FRECUENCIA TOTAL DE LA TIPIFICACIÓN SANGUÍNEA EN ALPACAS EN LA COMUNIDAD DE GUANGAJE.  
**FUENTE:** Santiago Sandoval y Juan Noroña

## 6. FRECUENCIA DE LA POBLACIÓN TOTAL DE FENOTIPOS SANGUÍNEOS EN LOS ANIMALES DE LA COMUNIDAD DE GUANGAJE.



**Figura No. 3** FRECUENCIA DE LA POBLACIÓN TOTAL DE FENOTIPOS SANGUÍNEOS EN LOS ANIMALES DE LA COMUNIDAD DE GUANGAJE  
**FUENTE:** Santiago Sandoval y Juan Noroña

La frecuencia total por fenotipo que obtuvimos es 20.63 de los muestreos, señalándonos como el fenotipo dominante en alpacas con un total 11.66 de frecuencia total de población representado en porcentajes es el 57% es el fenotipo O negativo. El fenotipo AB positivo con el 5.33 de frecuencia total de la población en porcentajes nos representa el 26%.

Como frecuencia intermedia tenemos al fenotipo A negativo con 1.33 de la frecuencia de la población total representándonos el 7%, los fenotipos B positivo y AB negativo con un 0.66 de la frecuencia de la población representando el 3%, los fenotipos A positivo y B negativo con un 0.33 de la frecuencia de la población representando el 2% .

El fenotipo O positivo no presenta ninguna reacción en los tres muestreos realizados representando el 0% de la frecuencia y del porcentaje de los individuos muestreados.

**7. RESULTADO DE GRUPOS DE FRECUENCIA ACUMULADA TOTAL DE LA TIPIFICACIÓN SANGUÍNEA EN ALPACAS EN LA COMUNIDAD DE GUANGAJE.**

<b>FRECUENCIA ACUMULADA DE GRUPOS DE LA POBLACIÓN TOTAL</b>	
<b>GRUPO A</b>	<b>1,42</b>
<b>GRUPO B</b>	<b>0,85</b>
<b>GRUPO AB</b>	<b>6,88</b>
<b>GRUPO O</b>	<b>11,75</b>
<b>TOTAL</b>	<b>20,9</b>

**Cuadro No. 6** RESULTADO DE GRUPOS DE FRECUENCIA ACUMULADA TOTAL DE LA TIPIFICACIÓN SANGUÍNEA EN ALPACAS EN LA COMUNIDAD DE GUANGAJE.

Fuente: Santiago Sandoval y Juan Noroña

## 8. FRECUENCIA DE LA POBLACIÓN TOTAL ACUMULADA DE PATRONES SANGUÍNEOS EN PORCENTAJES EN LA COMUNIDAD DE GUANGAJE.



**Figura No. 4** FRECUENCIA DE LA POBLACIÓN TOTAL ACUMULADA DE PATRONES SANGUÍNEOS EN PORCENTAJES EN LA COMUNIDAD DE GUANGAJE.

**Fuente:** Santiago Sandoval y Juan Noroña

La frecuencia acumulada total de la población de los grupos sanguíneos es el 20.9 en alpacas se presenta con los resultados como el grupo dominante al O con una frecuencia acumulada del 11.75 que representa el 56% de la población, el grupo AB con el 6.88 de la frecuencia acumulada que representa el 33%, el grupo A con el 1.42 de la frecuencia acumulada que se representa como el 7% y el grupo B con el 0.85 de la frecuencia acumulada que se presenta con el 4% de los 60 ejemplares muestreados.

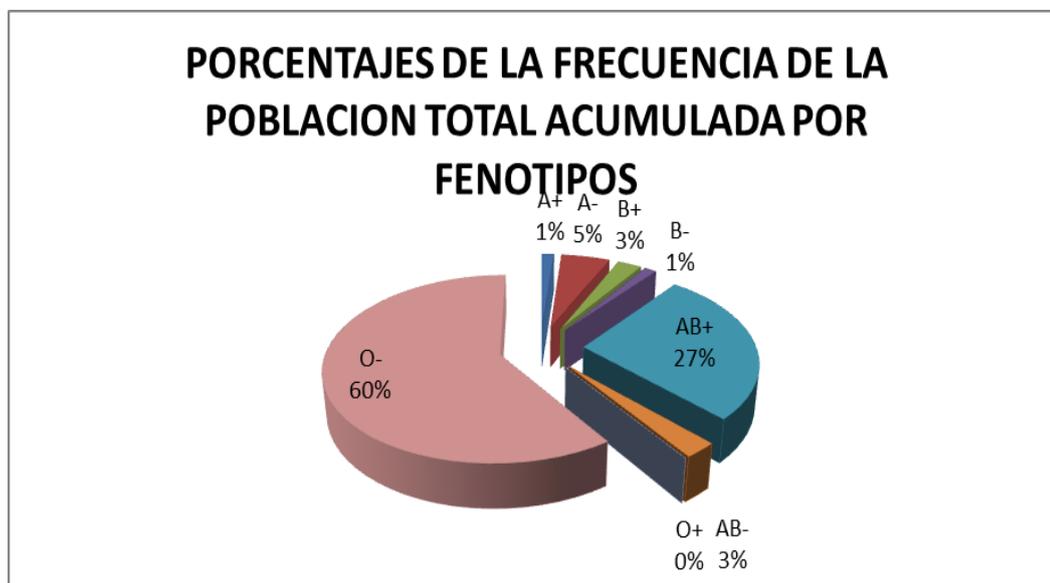
**9. RESULTADO DE GRUPOS DE FRECUENCIA TOTAL DE LA TIPIFICACIÓN SANGUÍNEA EN ALPACAS EN LA COMUNIDAD DE GUANGAJE.**

<b>FRECUENCIA ACUMULADA DE FENOTIPOS DE LA POBLACIÓN TOTAL</b>	
<b>A+</b>	<b>0,28</b>
<b>A-</b>	<b>1,13</b>
<b>B+</b>	<b>0,57</b>
<b>B-</b>	<b>0,28</b>
<b>AB+</b>	<b>5,73</b>
<b>AB-</b>	<b>0,57</b>
<b>O+</b>	<b>0</b>
<b>O-</b>	<b>12,62</b>
<b>TOTAL</b>	<b>21,18</b>

**Cuadro No. 7** RESULTADO DE GRUPOS DE FRECUENCIA TOTAL DE LA TIPIFICACIÓN SANGUÍNEA EN ALPACAS EN LA COMUNIDAD DE GUANGAJE.

**Fuente:** Santiago Sandoval y Juan Noroña

## 10. FRECUENCIA DE LA POBLACIÓN TOTAL ACUMULADA DE LOS FENOTIPOS SANGUÍNEOS EN PORCENTAJES EN LA COMUNIDAD DE GUANGAJE.



**Figura No. 5** FRECUENCIA DE LA POBLACIÓN TOTAL ACUMULADA DE LOS FENOTIPOS SANGUÍNEOS EN PORCENTAJES EN LA COMUNIDAD DE GUANGAJE

**Fuente:** Santiago Sandoval y Juan Noroña

La frecuencia acumulada es de la suma de los tres muestreos con un total de 60 alpacas se presentó con 21.18 Presentándose con mayor frecuencia el fenotipo O negativo con el 12.62 de la frecuencia acumulada representando el 60% de la población, el fenotipo AB positivo con el 5.73 de la frecuencia acumulada dándonos un 27%.

Se presentó con menor frecuencia el fenotipo A negativo con el 1.13 representando el 5%, los fenotipos A positivo y AB negativo con el 0.57 dándonos un 3% de la población total muestreada.

El fenotipo A positivo con el 0.28 de la frecuencia acumulada representando el 1% de los animales muestreados; El grupo O positivo no presentó ninguna reacción en los muestreos que se realizó.

### **3.3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **3.3.1. CONCLUSIONES**

- Se comprueba la presencia de los patrones sanguíneos A, B, AB y O en las alpacas de la comunidad de Guangaje.
- Se observa un mayor tiempo de espera para la reacción de aglutinación en las muestras y su correcta lectura de aproximadamente 15 minutos debido a que los reactivos son de uso humano y su espera es de un minuto.
- Se determina que el fenotipo O positivo no presentó ninguna reacción ya que este fenotipo es exclusivo de dos especies de mamíferos como son el Homosapien y los primates de las zonas recónditas de ASIA.
- Existe un predominio del grupo O, tanto en patrones como en fenotipos, presentándose con mayor frecuencia en las reacciones de aglutinación que fueron expuestas cada una de las muestras.
- Las reacciones que se presentaron fueron en algunas muestras muy leves lo que dificultó su lectura realizando la exposición directa a la luz para su correcta lectura y en otras muestras fueron evidentes, principalmente en los de grupos AB y O.
- Se identificó que las alpacas que presentaron reacciones al fenotipo O negativo fueron más propensos a la presencia de parásitos externos y enfermedades dérmicas a relación de los animales del fenotipo AB positivo que presentan una mayor resistencia a este tipo de enfermedades.
- Con esta investigación se realiza un aporte a la ciencia para conocimiento general.

### 3.3.2. RECOMENDACIONES

- A los representantes del Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca (MAGP) y el Gobierno Descentralizado de la Provincia de Cotopaxi (GDPC) de proyectos de alpacas; organizar y administrar sistemáticamente los requisitos de cada uno de los animales donde se incluya el patrón sanguíneo que le corresponda .
- A las instituciones, organizaciones y personas que se encargan de la crianza de alpacas se recomienda utilizar los reactivos de uso humano por su costo y fácil adquisición para conocer los patrones y fenotipos sanguíneos de los animales mencionados.
- A las instituciones, organizaciones y personas encargadas del cuidado de alpacas se sugiere no perder tiempo en la búsqueda del fenotipo O positivo.
- A los investigadores y veterinarios deben conocer que en el grupo de estudio hay el predominio del grupo O negativo tanto en patrones como en fenotipos.
- A los investigadores y veterinarios se sugiere exponer las muestras directamente a la luz para su correcta lectura.
- A los representantes del Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca (MAGP) y el Gobierno Descentralizado de la Provincia de Cotopaxi (GDPC) de proyectos de alpacas; deben preocuparse por las alpacas que tiene el fenotipo O negativo ya que son el grupo que presenta presencia de parásitos externos y enfermedades dérmicas.
- A los directivos y docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi motivar y potencializar los trabajos de investigación en relación a los Camélidos Sudamericanos ya que existe pocos o ningún estudio en la provincia de Cotopaxi.
- A los médicos veterinarios para que aprendamos a tomar en cuenta los tipos de sangre en los animales y comencemos añadirlos en los registros de los animales y de esta manera evitarnos trastornos reproductivos y zootécnicos .

## **GLOSARIO:**

**Aglutinación** Agrupamiento en pequeños cúmulos de cuerpos formes (microbios, hematíes) portadores de un antígeno y en suspensión en un líquido originado cuando se introduce el anticuerpo correspondiente en el líquido.

**Aglutinógeno.** Capa citoplasmática que se encuentra alrededor de los eritrocitos.

**Antiglobulina** Globulina sérica que actúa como un anticuerpo frente a otras globulinas (entre ellas, las inmunoglobulinas) portadoras de lugares antigénicos y que se comportan como antígenos. Concepto relacionado: grupos sanguíneos séricos, inmunoglobulina y prueba de Coombs o prueba de la antiglobulina.

**Asepsia** Ausencia de toda clase de microorganismos patógenos y de materia séptica

**CMH.** Complejo mayor de histocompatibilidad

**No-newtoniano.** Un fluido no newtoniano es aquél cuya viscosidad varía con la temperatura y presión, pero no con la variación  $dv/dy$

**PH.** Índica la concentración de iones hidronio  $[H_3O^+]$  presentes en determinadas sustancias, es una medida de la acidez o alcalinidad de una solución

**Serotipificación.** Es un método diagnóstico que podrá ser de fácil utilización en un laboratorio diagnóstico

**Transfundir.** Realizar una transfusión de sangre

**Volemia.** Es un término médico que se refiere al volumen total de sangre circulante de un individuo humano o animal

## **BIBLIOGRAFÍA:**

1. B HENRY Jhon Bernard, El laboratorio en el diagnóstico clínico, Edición Homenaje a Told-Sanford & Davisohn, Editorial MARBAN, Dos traducciones, Español e Inglés, ISBN. Español 978-84-7101-549-5 ISBN. Inglés. 0-7216-8864-0-2001. Año publicado. 2007. Cap. 30.
2. VARIOS AUTORES, guía de pruebas diagnósticas y de laboratorio, octava edición. Editorial. ELOELVIER Dos traducciones, Inglés y español, ISBN, Español 978-84-886-358-2, ISBN, Inglés 978-0-323-04634-3, Año publicado 2008. Págs. 579 y 580.
3. VARIOS AUTORES, Manual técnico, 15ª Edición, Impreso en Graficas Andi, Buenos Aires - Argentina 2007, ISBN 978-987—96497-2-5. Cap. 13-14.
4. Aguilar Meza, Trinidad. Las trampas para cazar camélidos. en: Flores Ochoa, Jorge, Comp. Llamichos y paqocheros. Pastores de llamas y alpacas. CUSCO - PERÚ: CEAC; 1988: 59-65.
5. Altamirano, Alfredo. Pesca y utilización del camélido en Manchán. en. LIMA: Los Pinos; 1983; 5, (30): 62-74.
6. AMEGHINO, E. 1991. En: Producción de rumiantes menores: Alpacas. Ed. Resumen. Perú. 20 p.
7. Arnold, Denise & Yapita, Juan de Dios. Río de vellón, río de canto. LA PAZ: Hisbol/ILCA; 1999
8. Arnold, Denise. Las canciones a los animales por las mujeres de Qaqachaka, Bolivia: una taxonomía preliminar. en: Jornadas Andinas de Literatura Latino Americana-93. Memorias: Jornadas Andinas de Literatura Latinoamericana. LA PAZ: Plural/UMSA; 1995: 87-102.
9. ATIAS, A. 1994. Parasitología Clínica. Tercera Edición. Publicaciones Mediterráneo. Santiago de Chile. 269- 282 p.

- BLOOD, D.C.; HENDERSON, J.; RADOSTISTS, O. 1986. Medicina Veterinaria. 6ª Edición, México. 973-976 p.
10. Brack Egg, Antonio. Los camélidos andinos. ÑUÑO A - PERU: Asociación de Criadores de Camélidos Andinos - ILLA; 2002
  11. Brack Egg, Antonio. Los camélidos andinos. PUNO - PERU: ACRICAN; 2002.
  12. Bustinza Choque, Víctor. Algunas consecuencias de la agresión cultural en la ganadería andina. en: Proyecto Andino de Tecnologías Campesinas. Crianza de llamas y alpacas en los Andes. PUNO - PERU: PRATEC; 1989: 115-120
  13. Bustinza Menéndez, Julio Amílcar. Mitos qollas sobre los camélidos sudamericanos. en: Proyecto Andino de Tecnologías Campesinas. Crianza de llamas y alpacas en los Andes. PUNO - PERU: PRATEC; 1989: 77-96.
  14. Carevic Rivera, Álvaro. Hombre andino y camélido en el norte chileno. en. IQUIQUE - CHILE: UNAP; 1995(1): 45-64.
  15. Centro Diocesano de Pastoral Social. Los camélidos. ORURO - BOLIVIA: CEDIPAS; 1996.
  16. Chipana Herrera, Cornelio. La inadecuada exportación de camélidos en Chile atenta la cultura y la visión india de los Aymaras. en: Musiro, Ed. La visión india. Tierra, cultura, lengua, derechos humanos. LEIDEN - HOLANDA: Musiro; 1989: 99-123.
  17. DANIEL, W. 1996. Bioestadística base para análisis de las ciencias de la Salud. 5ta edición. Editorial Limusa. México. 205-207; 453-462p.
  18. Enríquez Salas, Porfirio & Enríquez Yuca, José. Evaluación, recuperación y conservación del germoplasma de la alpaca raza suri color. PUNO - PERU: Asociación de Criadores de Camélidos Andinos - ILLA; 2003
  19. Enríquez Salas, Porfirio. Conocimientos etnoculturales de la crianza tradicional de las alpacas en el distrito de Nuñoa (Melgar, Puno). PUNO - PERU: Asociación de Criadores de Camélidos Andinos - ILLA; 2003.
  20. Escobar La Cruz, Gustavo. Alpacas y pastores, medio milenio de olvido. en. LIMA: CCCI; 1994; 5, (15 - 16): 19-22.

21. Fernández Baca, Saúl. Alpaca raising in the high Andes. En. NUEVA YORK - USA: 1975(14): 1-8.
22. FERNÁNDEZ-BACA, S. 1991. Avances y Perspectivas del conocimiento de los Camélidos Sudamericanos. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. 327-335 p.
23. Flores Ochoa, Jorge, Comp. Llamichos y paqocheros. Pastores de llamas y alpacas. CUSCO - PERU: CEAC; 1988.
24. Flores Ochoa, Jorge. Clasificación y nominación de camélidos sudamericanos. en: Flores Ochoa, Jorge, Comp. Llamichos y paqocheros. Pastores de llamas y alpacas. CUSCO - PERU: CEAC; 1988: 121-137.
25. Flores Ochoa, Jorge. Pastoreo de llamas y alpacas en los Andes. Balance bibliográfico. en. CUSCO - PERU: CBC; 1983; 1, (1): 175-218.
26. Gade, Daniel. Llama, alpaca y vicuña: ficción y realidad. en: Flores Ochoa, Jorge, Comp. Pastores de puna. Uywamichiq punarunakuna. LIMA: IEP; 1977: 113-120.
27. GÓNGORA, M. 1992. Prevalencia de Anticuerpos contra *Toxoplasma gondii* en las comunidades Alpaqueras de: Vilcallamas, Bajo Llallagua, Huanacayama y Llusta. Tesis para optar el Título de Médico Veterinario y Zootecnista. UNA- PUNO. Perú. 47 p.
28. GORMAN T; ARANCIBIA P; LORCA M; HIRD D; ALCAINO H. 1999. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in sheep and alpacas (*Lama pacos*) in Chile. *Prev. Vet Med* 40: 143-149.
29. HUSSEIN MF, BAKKAR MN, BASMAEIL SM, GAR EL NABI AR. Prevalence of toxoplasmosis in Saudi Arabian camels (*Camelus dromedaries*). In: *Vet Parasitol* 1988. Apr; 28(1-2): 175:8.
30. ROJAS M; LOBATO, I. MONTALVO, C. 1989. Prevalencia de *Toxoplasma gondii* en Camélidos Sudamericanos. Resumen 12va Reunión Cient. Anual del APPA-Perú. 97 p.
31. SAN MARTÍN, F. 1989. Simposium: "Producción de alpacas y llamas". Alimentación de alpacas y llamas. XII APPA-LIMA.

32. SOLIS HOSPINAL, R. 1997. Producción de Camélidos Sudamericanos: Estudio Zootécnico de la alpaca. 1º Edición. Cerro de Pasco - Perú. 253-255 p.
33. SÚMAR, J y HUANCA, T. 1988. Glosario de Términos utilizados en crianza de alpacas y llamas. Boletín Técnico N°5.
34. VIDAL, L. 1990. Prevalencia de Anticuerpos contra Toxoplasma gondii en Cabras de la Provincia de Lima. Tesis para optar el Título de Médico Veterinario de la UNMSM. 41 p.
35. <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/003345.htm>
36. <http://www.slideshare.net/agrsz/determinacin-de-grupo-sanguineo>
37. <http://www.judicatura.com/Legislacion/1467.pdf>
38. [www.bloodcenters.org](http://www.bloodcenters.org): 56 Facts About Blood and Blood Donation
39. [http://www.scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-79732002000200002&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-79732002000200002&lng=es&nrm=iso) Agustino, AM., Piqueras, R., Pérez, M. et al. Recuento
40. [home.hia.no](http://home.hia.no): [Do our lungs limit how fast we can go?](http://home.hia.no)
41. [members.aol.com](http://members.aol.com): [Lecture 20: Oxygen Carriage in Blood - High Altitude](http://members.aol.com)
42. Ciencias de la Naturaleza y su didáctica pag 110. (Julia Morros Sardá)
43. <http://www.apoloeticspress.org/espanol/articulos/393>
44. <http://quimicaclinicauv.blogspot.com/2008/04/grupos-sanguineos-en-animales.html>miércoles, abril 02, 2008
45. <http://www.geschichteinchronologie.ch/med/merk/merkblattblutgruppenforschung01-creacion-reparticion-ESP.html>
46. [http://www.monografiasveterinaria.uchile.cl/CDA/mon\\_vet\\_simple/0,1420,SCID%253D7458%2526ISID%253D409%2526PRT%253D7453,00.h](http://www.monografiasveterinaria.uchile.cl/CDA/mon_vet_simple/0,1420,SCID%253D7458%2526ISID%253D409%2526PRT%253D7453,00.h)  
<http://www.mevepa.cl/modules.php?name=News&file=article&sid=370>  
<http://www.ultrawalking.net/entrenos/dietagrupo.html>
47. <http://www.monografias.com/trabajos/quimsangvet/quimsangvet.shtml>.
48. <http://www.monografias.com/trabajos/DE>  
TENDENCIA/ESTADISTICA.html.

**ANEXOS:****ANEXO "A" CUADRO 8. REGISTRO DEL PRIMER MUESTREO DE GRUPOS SANGUÍNEOS**

<b>REGISTRO DE PATRONES SANGUÍNEOS</b>						
<b>Muestreo : 1</b>	<b>SEXO</b>		<b>GRUPOS SANGUÍNEOS</b>			
<b>NUMERO</b>	<b>MACHO</b>	<b>HEMBRA</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>AB</b>	<b>O</b>
<b>1</b>	1				<b>1</b>	
<b>2</b>	2					<b>1</b>
<b>3</b>	3				<b>1</b>	
<b>4</b>	4					<b>1</b>
<b>5</b>	5					<b>1</b>
<b>6</b>	6					<b>1</b>
<b>7</b>	7			<b>1</b>		
<b>8</b>		8				<b>1</b>
<b>9</b>		9			<b>1</b>	
<b>10</b>	10				<b>1</b>	
<b>11</b>		11	<b>1</b>			
<b>12</b>		12			<b>1</b>	
<b>13</b>	13		<b>1</b>			
<b>14</b>		14			<b>1</b>	
<b>15</b>	15				<b>1</b>	
<b>16</b>		16	<b>1</b>			
<b>17</b>	17				<b>1</b>	

ANEXO "B" CUADRO 9. REGISTRO DEL PRIMER MUESTREO DE  
FENOTIPOS SANGUÍNEOS.

<b>REGISTROS FENOTIPOS SANGUÍNEOS.</b>										
<b>Muestreo : 1</b>	<b>SEXO</b>		<b>FENOTIPOS SANGUÍNEOS</b>							
<b>N°</b>	<b>MACHO</b>	<b>HEMBRA</b>	<b>A+</b>	<b>A-</b>	<b>B+</b>	<b>B-</b>	<b>AB+</b>	<b>AB-</b>	<b>O+</b>	<b>O-</b>
<b>1</b>	1						<b>1</b>			
<b>2</b>	2									<b>1</b>
<b>3</b>	3						<b>1</b>			
<b>4</b>	4									<b>1</b>
<b>5</b>	5									<b>1</b>
<b>6</b>	6									<b>1</b>
<b>7</b>	7				<b>1</b>					
<b>8</b>		8								<b>1</b>
<b>9</b>		9					<b>1</b>			
<b>10</b>	10						<b>1</b>			
<b>11</b>		11					<b>1</b>			
<b>12</b>		12		<b>1</b>						
<b>13</b>	13						<b>1</b>			
<b>14</b>		14		<b>1</b>						
<b>15</b>	15						<b>1</b>			
<b>16</b>		16						<b>1</b>		
<b>17</b>	17			<b>1</b>						

ANEXO "C" CUADRO 10. REGISTRO DEL SEGUNDO MUESTREO DE  
GRUPOS SANGUÍNEOS.

<b>REGISTRO DE PATRONES SANGUÍNEOS.</b>						
<b>Muestreo:</b>	<b>SEXO.</b>		<b>GRUPOS SANGUÍNEOS.</b>			
<b>2</b>	<b>MACHO</b>	<b>HEMBRA</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>AB</b>	<b>O</b>
<b>N°</b>	<b>MACHO</b>	<b>HEMBRA</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>AB</b>	<b>O</b>
<b>1</b>	18					<b>1</b>
<b>2</b>		19			<b>1</b>	
<b>3</b>		20	<b>1</b>			
<b>4</b>	21					<b>1</b>
<b>5</b>	22					<b>1</b>
<b>6</b>		23				<b>1</b>
<b>7</b>	24					<b>1</b>
<b>8</b>	25			<b>1</b>		
<b>9</b>	26		<b>1</b>			
<b>10</b>	27			<b>1</b>		
<b>11</b>		28				<b>1</b>
<b>12</b>		29				<b>1</b>
<b>13</b>	30					<b>1</b>
<b>14</b>		31				<b>1</b>
<b>15</b>	32					<b>1</b>
<b>16</b>		33				<b>1</b>
<b>17</b>	34					<b>1</b>

ANEXO “D” CUADRO 11. REGISTRO DEL SEGUNDO MUESTREO DE FENOTIPOS SANGUÍNEOS.

<b>REGISTROS FENOTIPOS SANGUÍNEOS.</b>										
<b>Muestreo</b> : 2	<b>SEXO</b>		<b>FENOTIPOS SANGUÍNEOS</b>							
<b>N°</b>	<b>MACHO</b>	<b>HEMBRA</b>	<b>A+</b>	<b>A-</b>	<b>B+</b>	<b>B-</b>	<b>AB+</b>	<b>AB-</b>	<b>O+</b>	<b>O-</b>
<b>1</b>	18									<b>1</b>
<b>2</b>		19					<b>1</b>			
<b>3</b>		20		<b>1</b>						
<b>4</b>	21									<b>1</b>
<b>5</b>	22									<b>1</b>
<b>6</b>		23								<b>1</b>
<b>7</b>	24									<b>1</b>
<b>8</b>	25					<b>1</b>				
<b>9</b>	26		<b>1</b>							
<b>10</b>	27				<b>1</b>					
<b>11</b>		28								<b>1</b>
<b>12</b>		29								<b>1</b>
<b>13</b>	30									<b>1</b>
<b>14</b>		31								<b>1</b>
<b>15</b>	32									<b>1</b>
<b>16</b>		33								<b>1</b>
<b>17</b>	34									<b>1</b>

ANEXO "E" CUADRO 12. REGISTRO DEL TERCER MUESTREO DE GRUPOS SANGUÍNEOS.

<b>REGISTRO DE PATRONES SANGUÍNEOS</b>						
<b>Muestreo: 3</b>	<b>SEXO</b>		<b>GRUPOS SANGUÍNEOS</b>			
<b>N°</b>	<b>MACHO</b>	<b>HEMBRA</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>AB</b>	<b>O</b>
1		35				1
2	36					1
3		37			1	
4	38				1	
5		39				1
6	40				1	
7		41			1	
8	42					1
9	43				1	
10		44			1	
11		45				1
12	46					1
13		47			1	
14		48				1
15		49				1
16		50				1
17		51				1
18	52					1
19		53			1	
20		54				1
21	55					1
22		56				1
23		57				1
24		58			1	
25		59				1
26	60				1	

ANEXO "F" CUADRO 13. REGISTRO DEL TERCER MUESTREO DE FENOTIPOS SANGUÍNEOS.

<b>REGISTROS FENOTIPOS SANGUÍNEOS</b>										
<b>Muestreo : 3</b>	<b>SEXO</b>		<b>FENOTIPOS SANGUÍNEOS</b>							
<b>N°</b>	<b>MACHO</b>	<b>HEMBRA</b>	<b>A+</b>	<b>A-</b>	<b>B+</b>	<b>B-</b>	<b>AB+</b>	<b>AB-</b>	<b>O+</b>	<b>O-</b>
1		35								1
2	36									1
3		37					1			
4	38						1			
5		39								1
6	40						1			
7		41					1			
8	42									1
9	43						1			
10		44					1			
11		45								1
12	46									1
13		47						1		
14		48								1
15		49								1
16		50								1
17		51								1
18	52									1
19		53					1			
20		54								1
21	55									1
22		56								1
23		57								1
24		58					1			
25		59								1
26	60						1			

ANEXO “G” Grupo de alpacas de Casa Quemada en el primer muestreo.



ANEXO “H” Grupo de animales de Guangaje con la presencia del tribunal para el tercer muestreo.



ANEXO “I” Derribo y sujeción de alpacas para la extracción de la muestra.



ANEXO “J” Presión con los dedos para la exposición de la vena femoral.



ANEXO “K”. Punción de la vena femoral para la colocación del vacutainer.



ANEXO “L” Recolección de sangre en el tubo de ensayo con anticoagulante.



ANEXO “M” Presentación de la muestra extraída.



ANEXO “N” Grupo de muestras obtenidas en el tercer muestreo colocadas en una gradilla de espuma Flex.



ANEXO “O” Hielera de transporte de muestras.



ANEXO “P” Reactivos de Tipificación Humana Anti D, Anti A y Anti B.



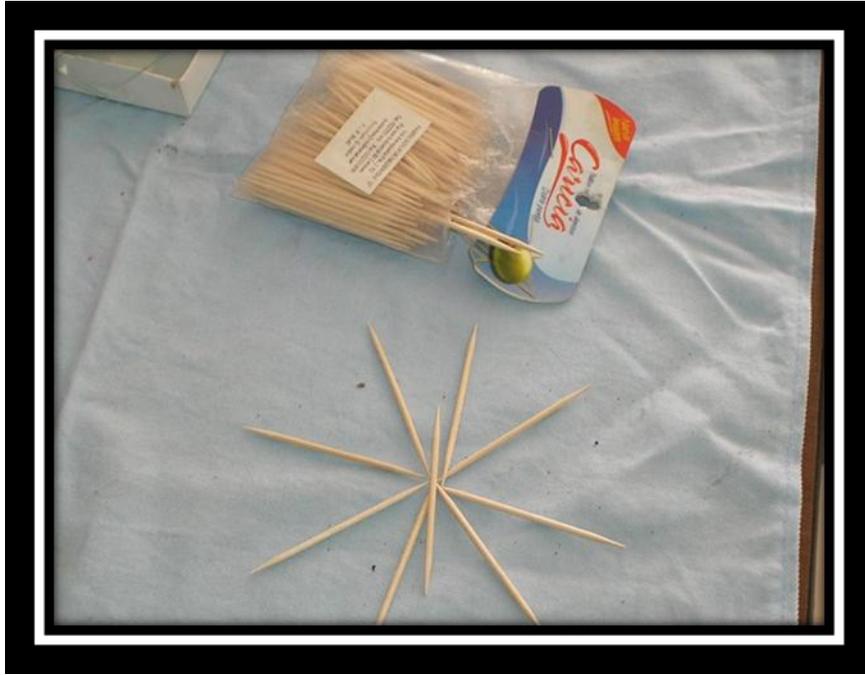
ANEXO “Q” Goteros de succión de muestras.



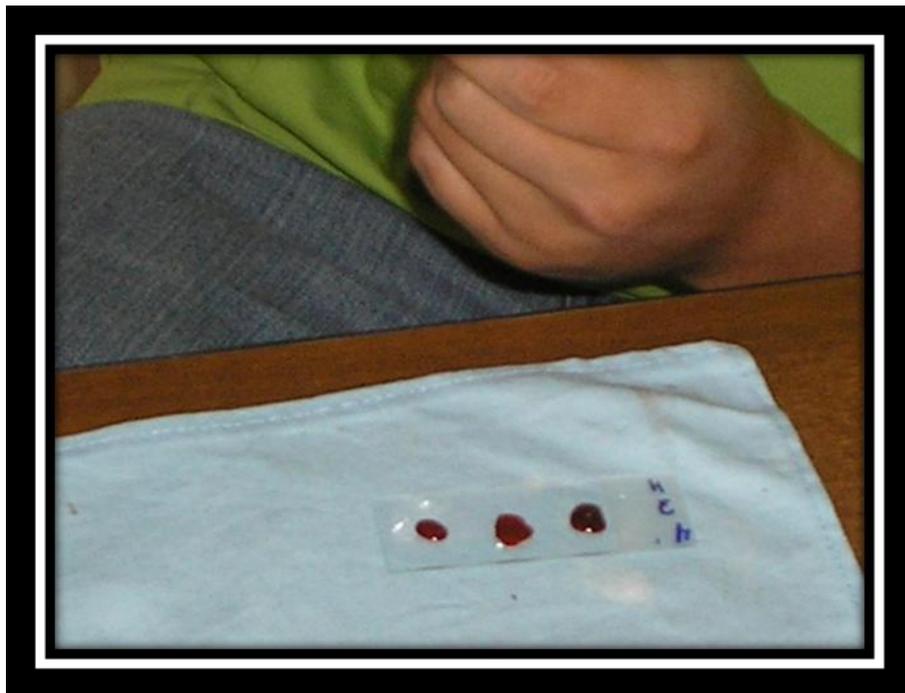
ANEXO “R” Porta objetos utilizados para la exposición de la muestra a los reactivos.



ANEXO “S” Mondadientes utilizados para la homogenización de la sangre con los reactivos.



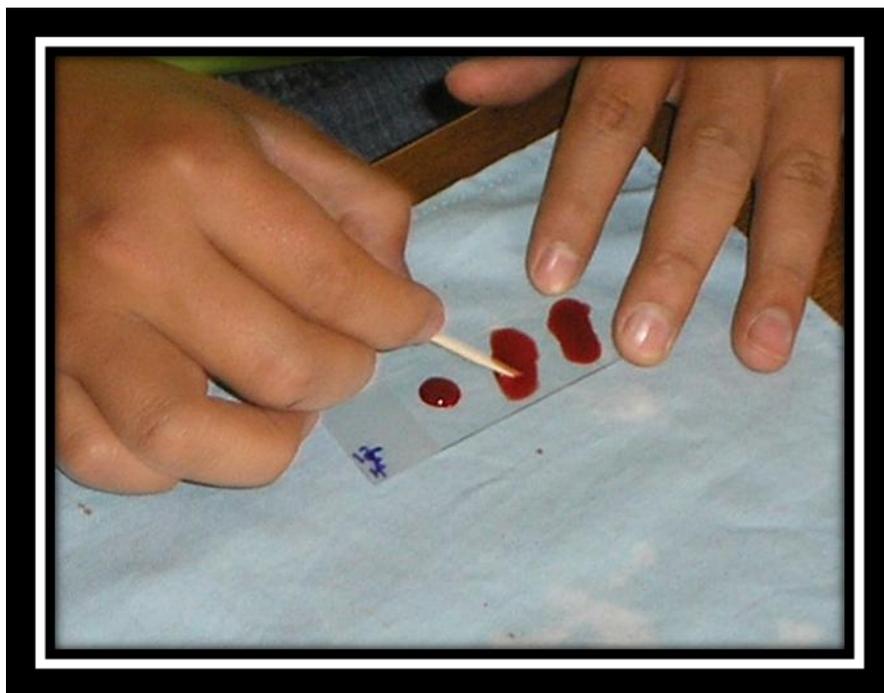
ANEXO “T” Muestra de sangre obtenida para la exposición a los reactivos.



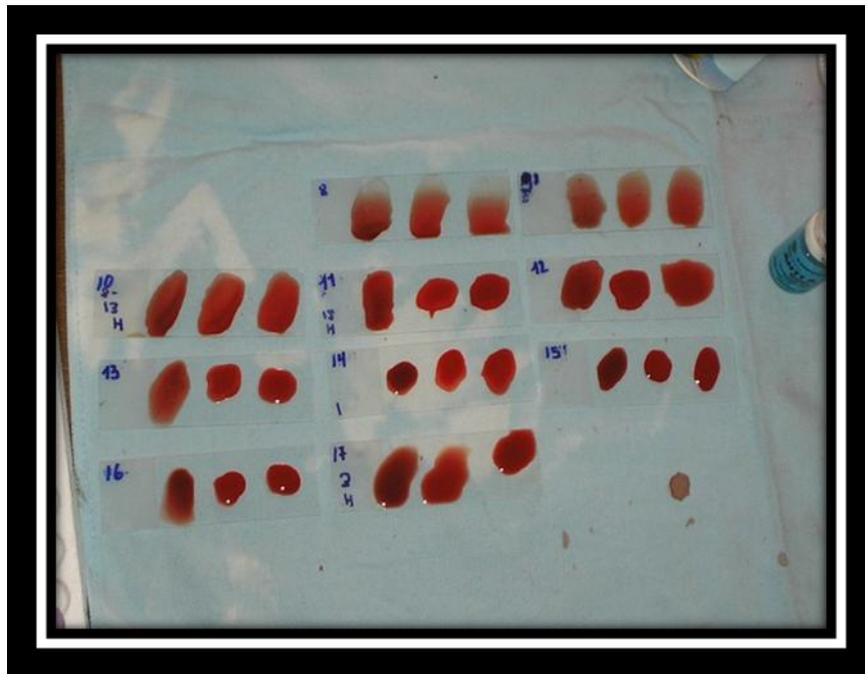
ANEXO “U” Exposición de la sangre hacia los reactivos.



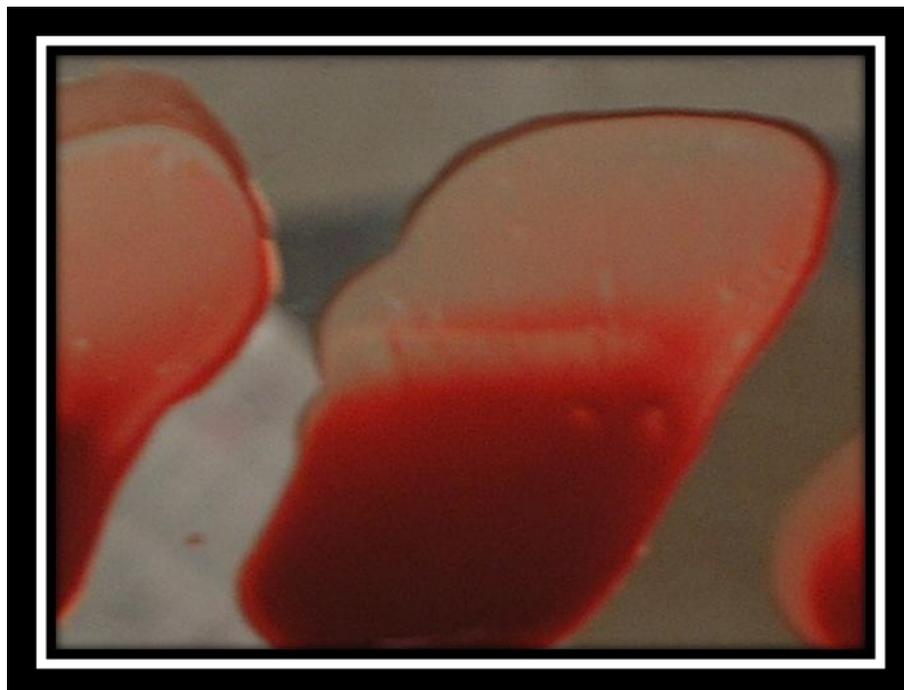
ANEXO “V” Homogenización de la sangre con los reactivos por medio de un mondadientes.



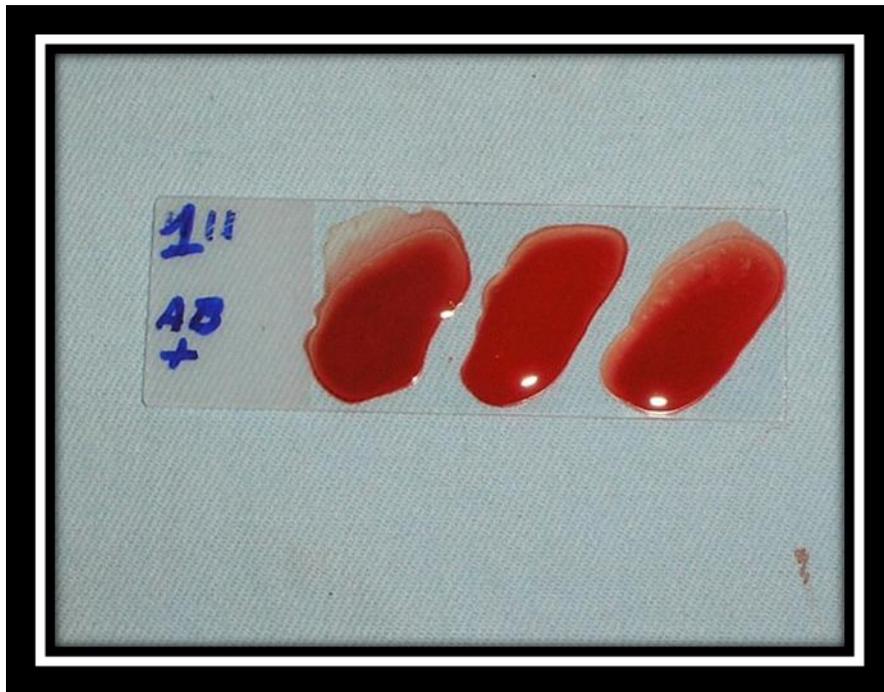
ANEXO “W” Reposo de las muestras para su correcta lectura.



ANEXO “X” Reacción de aglutinación en el reactivo B después de un tiempo de espera prolongado para su correcta lectura



ANEXO “Y” Reacción de aglutinación evidente en el grupo O.



ANEXO “Z” Personas que colaboraron en el último muestreo en el sector de Guangaje.

