

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

E.A.P. MEDICINA VETERINARIA



**EFECTO DE LA PICADURA DE SIMÚLIDOS (*Simulium sp.*) EN LA
SALUD DEL GANADO BOVINO Y PORCINO EN LA CIUDAD DE
HUÁNUCO.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICO VETERINARIO

TESISTA:

ESCARLETH VANESSA CORNEJO CARRANZA

ASESOR:

TASAYCO ALCANTARA, Richard

HUÁNUCO, PERÚ

2015

DEDICATORIA:

Con mucho amor y admiración a mis queridos padres, Eutalia Carranza Ferreyra y Jorge Cornejo Puyen, y mi abuelita Nelly Ferreyra Yayme. Por el apoyo incondicional en mi formación profesional, por ese apoyo constante en los momentos de alegría y más aun en los momentos difíciles que fueron la motivación para esforzarme y librar con éxito las vicisitudes de la vida.

LA AUTORA

AGRADECIMIENTO

- A mi Alma mater Universidad Nacional Hermilio Valdizán a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia como centro del saber y hacer desarrollando nuestras habilidades y destrezas.
- Al personal Docente y administrativo de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por la tesonera labor en la formación de profesionales líderes en el desarrollo pecuario de nuestra región y el país..
- A mi asesor Mg. Richard Tasayco Alcantara, por el apoyo y orientación en el desarrollo y redacción de la tesis.
- Al MV. Luis Flores Monge, por el apoyo en la redacción e interpretación de los resultados producto de la investigación.
- Hago extensivo también el agradecimiento a mis amigos colega y familiares quienes siempre me apoyaron, mas aun por la amistad sincera y transparente que estoy segura tuvo inicio y no tiene fin gracias amigos por siempre.

LA AUTORA

EFECTO DE LA PICADURA DE SIMÚLIDOS (*Simulium sp*) EN LA SALUD DEL GANADO BOVINO Y PORCINO EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO

Escarleth Vanessa Cornejo Carranza

RESUMEN

La presente investigación se ejecutó con el objetivo de establecer el efecto de la picadura de simúlidos (*Simulium sp.*) sobre algunos parámetros hematológicos y productivos del ganado bovino y porcino en la ciudad de Huánuco. El área geográfica comprendida fue Ambo, Tomayquichua, Amarilis, Huánuco y Santa María del Valle. Las muestras se recolectaron en tres etapas siendo el criterio para el intervalo de muestreo la época previa a la mayor población de simúlidos primer muestreo; época de mayor población de simúlidos segundo muestreo y el tercer muestreo correspondió a la época posterior a la mayor población de simúlidos. Las variables evaluadas fueron la presencia de hemoparásitos, variaciones en el recuento diferencial de eosinófilos y basófilos, así como la pérdida de peso como consecuencia de la picadura de simúlidos. La muestra fue de 80 bovinos y 80 porcinos, se usó el análisis de varianza a un $p \leq 0.05$ y prueba de Duncan, habiéndose obtenido los siguientes resultados: en bovinos el promedio de eosinófilos fue de 0.7 eosinofilos/ 100 leucocitos, para basófilos fue de 0.83 basófilos/100 leucocitos; en relación al peso el promedio fue de 299.56 Kg. En porcinos el promedio de eosinófilos fue de 0.85 eosinófilos/100 leucocitos, para basófilos fue de 0.88 basófilos/100 leucocitos. Para la variable peso, en porcinos sí se encontraron diferencias significativas ($p \leq 0.05$), resultado totalmente contrario a la hipótesis planteada, pues hubo ganancia de peso, siendo el promedio de 22.84 Kg. Se concluye que no existe evidencia que la picadura de simúlidos tenga efectos directos e importantes sobre la salud del animal, en el presente estudio no se observó hemoparásitos, por lo que, en la investigación realizada en la ciudad de Huánuco no se reporta al simúlido como vector de enfermedades. La picadura no es conducente a variaciones hematológicas en el recuento diferencial de eosinófilos y basófilos. Además es causante de moderadas lesiones dérmicas como, eritema, irritaciones y enrojecimiento de la piel.

Palabras Claves: bovino, porcino, simúlidos, eosinofilos, basófilos, hemoparásitos, peso.

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
RESUMEN	vi
LISTA DE CUADROS	vii
LISTA DE FIGURAS	viii
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	3
1.1. MARCO TEÓRICO	3
1.2. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA.....	3
1.2.1. Concepto de los simúlidos	6
1.2.2. Distribución geográfica y prevalencia	7
1.2.3. Historia natural	8
1.2.4. Anatomía	9
1.2.5. Ciclo de vida.....	10
1.2.6. Consecuencia de la picadura de simúlidos	12
1.2.7. Definición de términos	14
1.3. OBJETIVOS.....	16
1.2.1. Objetivo general	16
1.2.2. Objetivos específicos	16
1.4. HIPOTESIS	16
1.5. VARIABLES.....	17
1.5.1. Variable independiente	17
1.5.2. Variables dependientes	17
1.6. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	17

CAPITULO II.....	18
2.1. MARCO METODOLÓGICO	18
2.1.1. Descripción de la zona de estudio.....	18
2.2. MATERIALES.....	19
2.2.1. Material biológico.....	19
2.2.2. Material de laboratorio	19
2.2.3. Equipos e instrumentos.....	20
2.3. METODOLOGÍA	21
2.3.1. Actividades preliminares	21
2.3.2. Actividades durante la ejecución.....	24
2.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	33
 CAPITULO III.....	 34
3.1. RESULTADOS	34
3.2. DISCUSIÓN.....	37
3.2.1. Determinación de la presencia de microfilarias en el tejido sanguíneo.....	37
3.2.2. Peso total y promedio de peso.....	38
 CONCLUSIONES.....	 39
RECOMENDACIONES.....	40
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
ANEXOS	45

LISTA DE CUADROS

	Pág.
CUADRO 1. Cronograma de muestreo.....	26
CUADRO 2. Resultado de tres hemogramas en bovinos	34
CUADRO 3. Resultado de tres hemogramas en porcinos	35
CUADRO 4. . Peso vivo de los bovinos.....	36
CUADRO 5. . Peso vivo de los porcinos.....	36
CUADRO 6. Resultado de eosinófilos en bovinos.....	50
CUADRO 7. Resultado de basófilos en bovinos	53
CUADRO 8. Resultado de eosinófilos en porcinos.....	56
CUADRO 9. Resultado de basófilos en porcinos.....	59
CUADRO 10. Resultado de peso en bovinos	62
CUADRO 11. Resultado de peso en porcinos	65

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1. Provincia de Huánuco imagen satelital.....	19
FIGURA 2. Río Higueras	22
FIGURA 3. Recolección de simúlidos a orillas del río Higueras	23
FIGURA 4. Recolección de simúlidos a orillas del Río Huallaga – distrito de Santa María del Valle	23
FIGURA 5. Extracción de sangre de la vena auricular de un bovino del distrito de Tomayquichua	28
FIGURA 6. Extracción de sangre en un porcino del distrito de Huánuco.	28
FIGURA 7. Medición de la longitud del cuerpo de un bovino distrito de Santa Maria del Valle	29
FIGURA 8. Medición del perímetro torácico de un bovino distrito de Huánuco.	29
FIGURA 9. Pesaje de un porcino del distrito de Amarilis	29
FIGURA 10. Técnica de frotis sanguíneo.	30
FIGURA 11. Tinción Wrigth del frotis sanguíneo.	31
FIGURA 12. Observación de células sanguíneas y búsqueda de hemoparásitos.....	32
FIGURA 13. Láminas sospechosas de presentar hemoparásitos	32
ANEXOS	
FIGURA 14. Simúlidos recolectados	68
FIGURA 15. Sujeción de un bovino distrito de Huánuco	68
FIGURA 16. Técnica de frotis sanguíneo.	68
FIGURA 17. Lámina teñida	69
FIGURA 18. Basófilo en bovinos	69
FIGURA 19. Tubo capilar lleno de sangre.....	69
FIGURA 20. Tubos capilares colocados en la microcentrifuga	70
FIGURA 21. Reactivo de Turk con la muestra de sangre para el recuento de leucocitos.....	70
FIGURA 22. Cámara de neubauer.	70
FIGURA 23. Cámara de neubauer para la observación de leucocitos	71
FIGURA 24. Observación de leucocitos en la cámara de neubauer.....	71
FIGURA 25. Piel de porcino picada por un simúlido.	71

INTRODUCCIÓN

La salud de los animales constituye un factor relevante cuando se desea evaluar y conocer sus parámetros productivos, con fines de calcular aspectos como calidad del producto (leche, carne, etc.) el costo - beneficio y rentabilidad. La presencia de agentes extraños, patógenos y parásitos determinan la escasa producción, que conlleva a la pobreza y abandono de la ganadería y promoviendo la migración, constituyéndose en un grave problema social y cultural. Los animales criados para la producción, son sensibles a procesos de estrés, a causa de los múltiples factores que ocasionan baja en la producción, pérdida de peso, etc (14).

Los insectos pueden ser considerados vectores de muchas enfermedades, entre ellas algunas parasitarias; también pueden causar picaduras, significando una gran molestia al posarse encima de los animales en enjambres y por la dificultad natural de no poder espantarlos cubrirse o protegerse.

Los simúlidos (*Simulium sp*) son insectos hematófagos causantes de anemias, su picadura directamente ocasiona problemas cutáneos como, eritema irritaciones y reacciones alérgicas.

La distribución de los simúlidos es a nivel mundial, existiendo diversas especies; siendo más común en lugares que tienen aguas de movimiento rápido. En

norte América se encuentran 143 especies, otros países que han reportado la presencia de algunas especies de simúlidos son México y España (25).

Los simúlidos se encuentran en las orillas del río Huallaga y sus afluentes, en la ciudad de Huánuco; que posee un clima propicio por ser templado y semiseco; estos insectos tienen períodos donde aparecen con mayor intensidad, que son entre los meses de agosto hasta octubre, que es la época de verano.

En nuestra provincia la picadura de simúlidos es una endemia que afecta sin excepción a todos los animales de sangre caliente incluyendo al hombre. Sin embargo no se ha reportado casos de enfermedades del hombre transmitidas por simúlidos (*Simulium sp*) según DESA – Huánuco (Dirección de Salud Ambiental) y tampoco en animales según SENSA – Huánuco (Servicio Nacional de Sanidad Animal).

En ese contexto se realizó esta investigación en cinco distritos de la provincia de Huánuco, con la finalidad de determinar la presencia de hemoparásitos, evaluando la posible variación de las células sanguíneas, el efecto de la picadura de simúlidos (*Simulium sp.*), la disminución de peso en bovinos y porcinos, habiéndose evaluado en tres etapas; antes, durante y después de la época de mayor incidencia, de simúlidos en los distritos en estudio, con intervalos de 15 días entre cada muestreo.

CAPITULO I

1.1 MARCO TEORICO:

Los simúlidos (*Simulium sp.*) son calificados como plagas por causar daño en la salud humana y salud animal; en la ciudad de Huánuco y alrededores, en los últimos 5 años se ha presentado en densidades elevadas causando intolerancia a la picadura durante el día. Los criterios sobre los cuales se juzga a la especie plaga están basados principalmente en la intolerancia a la picadura y exanguinación que causan los adultos hembras (2).

1.2 REVISIÓN DE ESTUDIOS REALIZADOS.

Con el objetivo de determinar la presencia y frecuencia de presentación de dirofilariasis en el área urbana de Huánuco, se utilizó 63 perros empleando el método Knott modificado y el de May Grünwald-Giemsa. Reportando la presencia de *Dirofilaria immitis* y *Dipetalonema reconditum* y encontrando microfilaremia en 11,11%. Sin embargo, a la necropsia no se encontró el parásito adulto (20).

En relación a otros trabajos de investigación relacionados al tema en estudio, en otros países encontramos que:

Con el objetivo de detallar los síntomas y signos de estas picaduras y las causas de las diferencias clínicas se hizo el estudio y análisis de 6 pacientes aquejados por picaduras de jerjeles. Se investiga además la biología de estos simúlidos. Los resultados obtenidos fueron: El síntoma principal de todos los pacientes fue un

intenso dolor y edema de la oreja que les impedía dormir. La razón principal de estos síntomas es la íntima adhesión de la dermis al cartílago auricular y que forma el pericondrio de éste, además de las múltiples toxinas salivales del insecto que tienen propiedades anticoagulantes, vasodilatadoras, e inhibidoras de la inmunidad celular **(16)**.

Los **simúlidos (moscas negras)** son una familia de unas 1200 especies (*Simulium spp.*, *Cnephia spp.*) de pequeñas moscas (1-5 mm) picadoras. Se dan en todo el mundo, sólo tienen importancia económica en determinadas regiones **(9)**; y en la provincia de Huánuco en determinadas épocas constituye un serio problema para la salud humana y animal, sobre todo en el ganado lechero, en la que los pezones sufren lesiones y reacciones alérgicas producto de la picadura de estos insectos.

Los simúlidos transmiten por lo menos 4 especies de nematodos filariales del género *Onchocerca* al ganado en África tropical, el Neártico (Norte América) y en Paléartico (Europa, Asia). *Onchocerca lienalis* es la especie de parásito filarial de mayor distribución. Las microfilarias de *Onchocerca lienalis* se concentran cerca del área del ombligo del animal. Además por lo menos 10 especies de protozoos del género *Leucocytozoon* son transmitidos a las aves por los simúlidos. Se conocen con el nombre común de malaria del pavo, malaria de pato, o fiebre del mime **(4)**.

Tienen importancia en algunas regiones (p.ej. Europa Central, Canadá, etc.) donde los simúlidos pueden causar daños considerables. Aunque raros, ataques masivos al ganado por parte de enormes enjambres pueden causar miles de muertes **(10 y 25)**.

Varias especies de simúlidos de Norteamérica como *Simulium notatum* y *S. vittatum* naturalmente transmiten el virus de la estomatitis vesicular al ganado, caballos y cerdos. Estos virus causan lesiones en varios tejidos epiteliales, principalmente en la boca **(16)**.

Los simúlidos en el suroeste del país de México, Chiapas y Oaxaca, tienen focos de transmisión activa de oncocercosis o ceguera de los ríos; con su picadura transmiten parásitos helmintos de forma alargada y gran tamaño que viven en nódulos subcutáneos de los que salen microfilarias, que si están en cara, irritan crónicamente los componentes oculares hasta que la vista se pierda **(5 y 12)**.

Atacan a todo tipo de ganado: bovinos, ovinos, porcinos, etc., así como a las aves y también al hombre, y también a perros y gatos si se les ponen por delante **(9)**.

Las grandes poblaciones de simúlidos (*Simulium sp.*) parecen estar directamente relacionadas con la incorporación creciente de desperdicios domésticos, agrícolas e industriales sobre el río Ebro y sus afluentes **(24)**

1.2.1 Concepto de los simúlidos:

Se conoce 1.700 especies de simúlidos (*Simulium sp.*). Los simúlidos (*Simulium sp.*), conocidos vulgarmente como moscas negras, son una familia de dípteros nematóceros de pequeño tamaño de 2 a 5 mm, de color generalmente oscuro y que se diferencian de los mosquitos por tener el cuerpo más rechoncho, boca picadora-chupadora, alas anchas y patas mucho más cortas. Son un azote para el ganado y las personas, ya que algunas especies actúan como vectores de graves enfermedades. **(3 y 13).**

Clasificación científica

Reino	:	Animalia
Filo	:	Arthropoda
Clase	:	Insecta
Subclase	:	Pterygota
Infraclasse	:	Neoptera
Superorden	:	Endopterygota
Orden	:	Diptera
Suborden	:	Nematocera
Infraorden	:	Culicomorpha
Superfamilia	:	Simulioidea
Familia	:	Simuliidae
Subfamilias	:	Parasimuliinae

Simuliinae

Newman, 1834 (23)

1.2.2 Distribución geográfica y prevalencia:

Los simúlidos son dípteros de distribución universal, pero particularmente abundantes en las zonas tropicales y subtropicales. Constituyen una enorme familia de insectos, subdivididos en 4 familias, 5 tribus y 59 géneros. Se han identificado en el mundo alrededor de 1.300 especies. **(5)**.

En el estado adulto, son moscas pequeñas de 1,2 a 5 mm, habitualmente negras en Chile, de patas cortas, alas anchas y un aparato bucal terminado en un estilete con el cual rasgan la piel. La cantidad de generaciones anuales varía según la temperatura ambiental de 4 a 20 por año. Sus huevos son de un diámetro de 0,18 a 0,46 mm. Atacan a todo tipo de ganado que tenga la piel expuesta; bovino, ovino, porcino, etc, así como a las aves y también al hombre **(13)**.

Tiene importancia en algunas regiones, ejemplo; Europa Central, Canadá, y otros, donde los simúlidos pueden causar daños considerables. Existen ataques masivos de simúlidos al ganado, estos forman enjambres, causando muerte súbita en el ganado. **(8)**.

1.2.3 Historia natural:

Los simúlidos (*Simulium sp.*) se pueden encontrar en número abundante en arbustos y árboles situados cerca de cursos de agua corriente y al atardecer pueden formar enjambres de muchos individuos. Sus larvas son acuáticas y viven fijadas sobre piedras y vegetación (generalmente algas) en lugares donde el agua corra, esté limpia y bien oxigenada. Sus hábitos son diurnos, especialmente a primera y última hora del día, y su radio de actuación puede llegar a los 50 km desde el lugar donde han nacido (2).

En general, los simúlidos (*Simulium sp.*) se alimentan de los jugos de los vegetales, pero las hembras son hematófagas, pueden picar a las personas y a los animales, al igual que los mosquitos, para chupar su sangre, la cual es aportación nutricional excelente para el desarrollo y la puesta de los huevos. Su aparato bucal es de tipo mandibular, a diferencia de los mosquitos que pican con un estilete, y por lo tanto efectúan una picadura-mordedura dolorosa que, en algunos casos, pueden sangrar mientras pican, no obstante, inyectan un anestésico, un vasodilatador y un anticoagulante lo que hace que al momento de la mordedura no se sienta, hasta después de que haya terminado de succionar la sangre. Posteriormente se produce una fuerte irritación e inflamación de la zona que, en algunos casos, puede necesitar atención médica (23).

1.2.4 Anatomía:

La larva es más o menos cilíndrica y alargada. Su longitud es de 3.5 a 15 mm. Su color es grisáceo, café amarillento o negro, a veces puede presentar manchas irregulares de color rojizo, anaranjado, verde o violáceo. Las antenas son delgadas con tres segmentos (9).

La cápsula de la cabeza presenta un hypostoma en la parte anteroventral. Las partes bucales están bien desarrolladas, con el labrum formando un lóbulo agrandado que se produce en la región anteroventral y que es continua con las bases de los abanicos lábrales. Las mandíbulas están esclerotizadas, de forma rectangular, un poco aplanadas lateralmente, poseen de 3 a 6 dientes apicales y dos series de dientes pequeños o margen lateral serrado, además poseen 8 grupos principales de cepillos de setas. Las maxilas, la cual está en posición ventral respecto a las mandíbulas, consisten en unas grandes estructuras lobulares digitiformes de un solo segmento. Los segmentos torácicos son fuertes y no delineados. El segmento anterior posee una propata la cual tiene un anillo apical formando por diminutos ganchos ordenados en filas. El abdomen tiene 8 segmentos no muy definidos, su diámetro es menor en la parte anterior que en la posterior. Algunas veces, en el segmento 8 del abdomen, están presentes unos tubérculos cónicos o solamente una protuberancia central. Posteriormente la larva presenta un anillo formado por varias líneas de ganchos diminutos en cuya posición anterodorsal se encuentra una esclerita en forma de X o Y. El recto posee unas papilas anales incoloras las cuales podrían tener una función

osmoreguladora; estas están compuestas por tres lóbulos simples digitiformes los cuales algunas veces poseen lóbulos secundarios. La cutícula del abdomen usualmente es lisa pero puede ser rugosa **(3)**.

1.2.5 Ciclo de vida:

El período gonadotrópico constituye el intervalo de tiempo (usualmente entre 2-4 días), entre dos comidas sanguíneas consecutivas, lo cual incluye la búsqueda e ingesta de sangre, la ovoposición, y la búsqueda de la próxima comida sanguínea **(13)**.

Una hembra puede sobrevivir varios ciclos gonadotrópicos durante su vida. En promedio, la expectativa de vida del simúlido es de aproximadamente 1-2 semanas, lo cual no debe confundirse con la longevidad máxima que puede ser hasta de 1-2 meses **(12)**.

La actividad de los simúlidos es diurno (desde el amanecer hasta el atardecer), existiendo picos de actividad a determinadas horas del día dependientes de la especie, estación, condición climática, edad, fisiología, la disponibilidad y localización de los hospedadores, y la distancia de los asentamientos humanos en relación con los criadores del vector **(19)**.

Los huevecillos, generalmente de 200 a 500 por hembra y en ocasiones hasta 800, son depositados en la superficie del agua, plantas acuáticas, troncos, rocas salpicadas de agua u otras superficies sólidas en el agua o en sus orillas. En ocasiones se hunden y se esparcen libremente sobre el fondo de los arroyos, canales de riego. Es usual que la hembra deje caer los huevecillos durante el vuelo sobre la superficie del agua, algunas especies revolotean y ovopositan a través de una película delgada de agua que cubre la arena, las rocas por la vegetación; otros se posan y ovopositan sobre las orillas bañadas por el agua **(17 y 18)**.

En las especies con varias generaciones por año, el tiempo requerido para la eclosión es generalmente de tres a siete días, excepto en huevecillos que son depositados al final del verano que no eclosionan hasta la siguiente primavera. La larva recién emergida se adhieren por medio de la ventosa caudal e hilos sedosos a un objeto sumergido que constituirán su soporte y sitio de descanso. La evolución a larvas, su metamorfosis, primero a pupas y finalmente a moscas adultas está condicionada por la temperatura del agua. Los adultos viven entre 3 semanas y 6 semanas **(11)**

En algunos sitios favorables, como corriente debajo de los riachuelos en un tronco viejo que obstruya parcialmente un arroyo, puede haber miles de larvas pequeñas negras, fusiformes. Las larvas así como las pupas, están provistas de filamentos branquiales que permanecen por lo común sumergidas total o

parcialmente. Las larvas son poco selectivas en su alimentación. Su alimentación consiste de pequeños crustáceos, protozoarios, algas, bacteria, parte de alimento o de plantas y materia orgánica en descomposición. Algunas se alimentan de fango o superficies sumergidas; algunas recurren hasta el canibalismo. (3).

Los enemigos naturales de estas larvas son los pequeños peces, pequeños crustáceos, los batracios y las aves zancudas perseguidos y casi exterminados en nuestro país por el hombre y es la razón por la cual estos dípteros son cada vez más abundantes (6).

El periodo larval requiere de 7 a 12 días bajo condiciones favorables; sin embargo pueden extenderse a semanas o meses dependiendo de la temperatura del agua. El periodo pupal es solo de dos a seis o de tres a cuatro semanas. Los climas más fríos retardan la emergencia de los adultos. En aproximadamente un minuto el adulto completamente formado, emerge rompiendo la cubierta que tiene una abertura en forma de T y sale rápidamente a la superficie en una burbuja de aire. En las especies que tienen varias generaciones por año hay una producción continua de principios de primavera a finales de otoño, con generaciones que se sobreponen (3)

1.2.6 Consecuencia de la picadura de simúlidos.

En la saliva de los simúlidos se han identificado una serie de toxinas anti hemostáticas que son comunes a todas las especies. Se ha identificado una toxina

llamada apirasa que inhiben la agregación plaquetaria; una proteína antitrombina que potencia la actividad antiagregante plaquetaria de la apirasa; una toxina vasodilatadora que facilita el flujo de la sangre al sitio de la picadura y que explica el gran enrojecimiento del pabellón auricular al ser picado por estos insectos; se han pesquisado además, en algunas especies, una toxina salival que afecta la respuesta inmunocelular y la producción de citoquinas y que explicaría la diseminación del nematodo en la enfermedad de Robles o ceguera de los ríos tropicales (4).

Los simúlidos adultos, por sus picaduras, afectan la actividad turística y la salud en general. Provocan incomodidad a las personas. Reacciones locales: eritema, edema y prurito. Puede haber otras reacciones dependiendo de la sensibilidad y número de picaduras “Fiebre de los simúlidos”: cefalea, fiebre, náuseas y adenitis, dermatitis general y asma alérgica. La picadura produce irritación inicial severa a menudo acompañada con manifestaciones tóxicas y alérgicas. En varias partes la picadura de simúlidos ha sido asociada con la muerte o enfermedad de humanos o animales tanto domésticos como silvestres. En los animales es causa de la pérdida de peso y aun la muerte (7).

Al ganado bovino un ataque de simúlidos le provoca huir en estampida; si hay picaduras en ubres se afecta la producción de leche (2). Entre otros efectos se menciona como implicados en la transmisión de virus de la Encefalitis Equina

Venezolana (VEV) y el Este (VEE). También transmiten protozoos como *Leucocytozoon* a las aves y *Crithidia* del que se desconoce su huésped (10).

En algunas regiones, los simúlidos transmiten la **oncercosis humana**, una enfermedad producida por un nematodo, y por este motivo se suelen combatir tratando sus hábitats de desarrollo con larvicidas, de modo comparable al empleado para combatir a los mosquitos (zancudos) (9)

1.2.7 Definición de terminos:

- **Anillo apical:** Anillo localizado en el ápice o cerca de la región superior del estípite.
- **Capullo:** Cubierta ovalada que fabrica la larva de algunos insectos para encerrarse en ella y convertirse en adulto.
- **Cutícula:** Cubierta externa de los insectos de tipo no celular secretada principalmente por la epidermis.
- **Dípteros:** Son un orden de insectos neópteros caracterizados porque sus alas posteriores se han reducido a halterios, es decir, que poseen dos alas membranosas.
- **Esclerizado:** Endurecimiento de la cutícula derivado de la presencia de proteínas estructurales, que con frecuencia también se acompaña de un oscurecimiento o pigmentación.

- ***Hypostoma o hipostoma***: Región anteroventral de la cabeza, inmediatamente detrás de la cavidad bucal y formando su margen posterior. Parte de la cabeza que en los dípteros queda incluida entre los ojos, las antenas y las piezas bucales.
- ***Labrum o labro***: Labio superior. Estructura oral impar que cubre la base de las mandíbulas y se articula con el clípeo. En su parte interna se presenta la epifaringe. Pliegue de cutícula colocado dorsalmente sobre las piezas bucales (1).
- ***Nematóceres***: Son un suborden de dípteros que se caracteriza por presentar largas antenas filiformes, multisegmentadas, frecuentemente con mucha seda en los machos.
- ***Pupa***: Es el estado por el que pasan algunos insectos en el curso de la metamorfosis que los lleva del estado de larva al estado adulto.
- ***Propatas***: Son patas falsa, que no poseen la misma estructura de las patas normales, y no se utilizan.
- ***Ovopositor***: Es un órgano usado por las hembras de muchos insectos para depositar huevos. Consiste de apéndices o gonopodios de los segmentos 8 y 9 del abdomen. Son apéndices con la función de transmitir el huevo, preparar un lugar para éste y ubicarlo en la forma apropiada (1).

1.3. OBJETIVOS.

1.3.1. Objetivo General:

- Estudiar el efecto que produce la picadura de los simúlidos (*Simulium sp.*) en la salud del ganado bovino y porcino.

1.3.2. Objetivos Específicos:

- Determinar los daños directos producidos por la picadura de simúlidos (*Simulium sp.*) en la salud del ganado bovino y porcino:
 - Pérdida de peso.
- Determinar los daños indirectos producidos por la picadura de simúlidos (*Simulium sp.*) en la salud del ganado bovino y porcino:
 - Presencia de hemoparasitos.
 - Variaciones hematológicas.

1.4. HIPÓTESIS:

Ha: La picadura de simúlidos (*Simulium sp.*) está relacionada con la presencia de hemoparásitos, variaciones hematológicas y pérdida de peso del ganado bovino y porcino.

Ho: La picadura de simúlidos (*Simulium sp.*) no está relacionada con la presencia de hemoparásitos, variaciones hematológicas y pérdida de peso del ganado bovino y porcino.

1.5. VARIABLES:

1.5.2. Variable independiente:

- Picadura de simúlidos (*Simulium sp.*).

1.5.3. Variable dependiente

- Presencia de hemoparásitos.
- Alteración de las células sanguíneas.
- Peso corporal.

1.6. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN:

- Tipo de investigación: Descriptiva.
- Nivel de investigación: Explicativa

CAPITULO II.

2.1. MARCO METODOLÓGICO:

2.1.1. Descripción de la zona de estudio:

La investigación se llevó a cabo en cinco distritos de la provincia de Huánuco, a saber: Amarilis, Santa María del valle, Huánuco, Ambo, Tomayquichua y Ambo, teniendo en consideración que estos distritos se encuentran en las orillas del río Huallaga, la localización geográfica de la zona en estudio es la siguiente: altitud 1,916 m.s.n.m. y a 09°51'45" de Latitud Sur y 76°09'00" de Longitud Oeste, de acuerdo al Meridiano de Greenwich.

Sus principales ríos son: Huallaga, Higueras, Conchumayo o Vado-Garbanzo, Yanag. Lagunas: Pishgacocha, Chamanacro, Huascacocha, Matacocha, Sacsacocha, Salhuanca, Verdecocha. En cuanto al clima la zona en estudio tiene los bosques: pluvial Montano Tropical (bp-MT); pluvial Pre Montano Tropical (bp-PMT); muy húmedo-Montano Tropical (bmh-MT); por esta característica tiene los climas: Templado Seco y Frío. (SENAMHI, 2003).

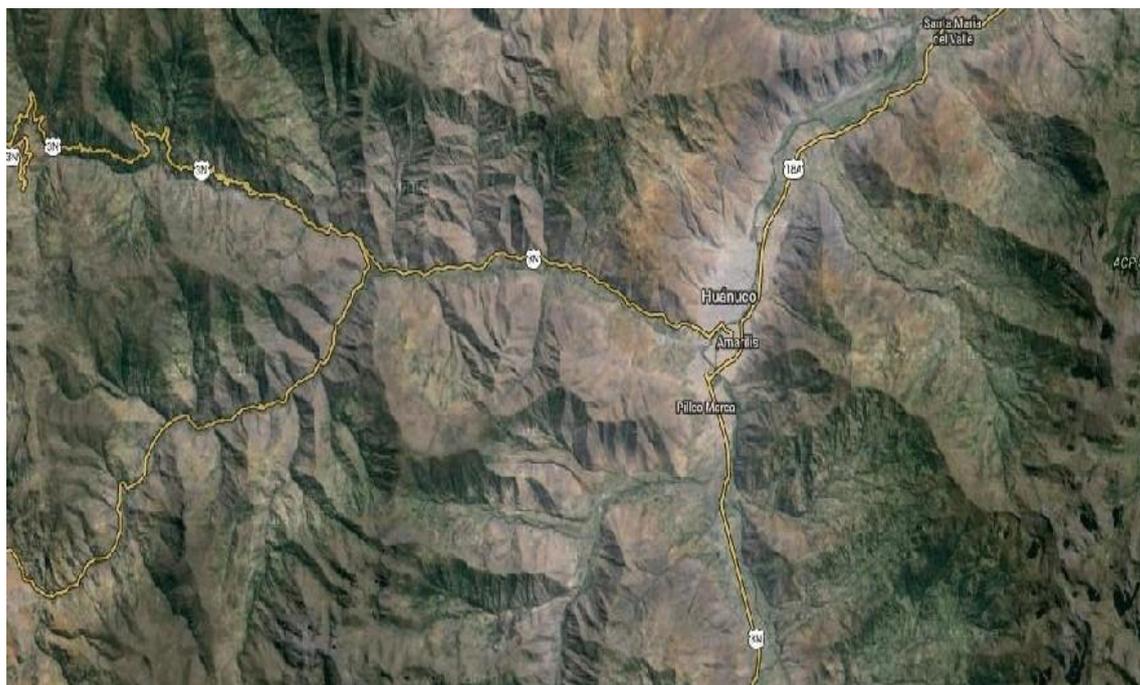


Figura 1. Provincia de Huánuco imagen satelital.

2.2. MATERIALES

2.2.1. Material biológico.

- 80 bovinos.
- 80 porcinos.

2.2.2. Material de Laboratorio.

- 12 cajas de tubos vacutainer al vacío con EDTA de 3ml.
- 06 cajas de agujas vacutainer N° 20 x 1 ½.
- 10 unidades de holder.

- 01 lt de alcohol.
- 01 paquete de algodón de 500 gr.
- 03 Lt de colorante Wright
- 01 Lt de agua destilada.
- 12 cajas de láminas portaobjetos de 25 x 76 mm.
- 05 unidades de lápiz de cera.
- 01 paquete de pipetas de transferencia no estéril de 3ml
- 01 frasco de violeta de genciana.
- 01 micropipeta de 100 – 1000
- 01 micropipeta de 10 -100.
- 01 paquete de tips (puntas) amarillas.
- 01 paquete de tips (puntas) azules.
- 06 frascos de tubos de capilares con heparina.
- 01 paquete de plastilina.
- 05 cajas de 100 unidades de lancetas.
- 02 Marcadores en crayón para ganado.
- 01 paquete de guantes
- Fichas y registros de evaluación.

2.2.3. Equipos e instrumentos.

- Cámara digital.
- Microscopio óptico con luz incorporada.

- 01 cronómetro.
- 01 contómetro digital: para fórmula leucocitaria.
- 01 contómetro normal.
- 03 cámaras de Neubauer
- 01 cinta métrica.
- 01 Balanza romana

2.3. METODOLOGÍA:

En el desarrollo de la investigación se elaboró un plan de trabajo en la que se involucró cada una de las actividades a realizar antes durante y después de la investigación que alcanza hasta la elaboración del informe final de tesis.

La ejecución del estudio se inició el 20 de Agosto, y culminó el 20 de Noviembre del 2013, teniendo una duración de 3 meses

2.3.1. Actividades preliminares

a. Diagnostico situacional “In situ”:

Con la finalidad de identificar y definir el área geográfica donde se llevó a cabo la investigación se visitó las riberas del rio Huallaga en la jurisdicción de los distritos y centros poblados de la provincia de Huánuco como resultado de esta primera etapa se seleccionaron cinco distritos.



Figura 2. Río Higuera.

b. Determinación de la población:

La población de ganado bovino y porcino que se tomó en cuenta para la investigación corresponde a los distritos que se encuentran ubicados en las riberas del río Huallaga que comprende; Huánuco, Santa María del Valle, Ambo, Amarilis y Tomayquichua. La población total del ganado bovino en los cinco distritos es de 31110 y porcino es de 47315 según la Dirección Regional de Agricultura de Huánuco 2013.

c. Determinación de la temporalidad:

Considerando que los simúlidos son una plaga de presentación temporal se consideró realizar la investigación tomando las muestras en una serie de tiempo interpretada como:

- *Muestreo antes de la época de mayor población de simúlidos.*
- *Muestreo en plena época de mayor Población de simúlidos.*
- *Muestreo después del periodo de mayor Población de simúlidos.*

Los intervalos entre cada toma de muestra fueron de 15 días.



Figura 3 y 4. Recolección de simúlidos a orillas del río Higueras (A). Recolección de simúlidos a orillas del Río Huallaga – distrito de Santa María del Valle (B).

d. Determinación de la intencionalidad de la investigación:

En esta etapa se decidió monitorear el comportamiento de la presencia de hemoparásitos, variaciones hematológicas y su efecto sobre la ganancia de peso como consecuencia de la picadura de simúlidos de acuerdo a la temporalidad planteada.

2.3.2. Actividades durante la ejecución.

a. Determinación del tamaño de muestra:

Para calcular el número de animales que fueron parte de la investigación se utilizó la formula universal de muestreo que se detalla a continuación

Formula de tamaño de muestra:

$$n = \frac{N z^2 P Q}{(N - 1) e^2 + z^2 P Q}$$

Donde:

n : tamaño de la muestra.

N : tamaño de la población.

z : 1.96 para el 95% de confianza,

e : error de estimación.

P : probabilidad a favor.

Q : probabilidad en contra.

Tamaño de muestra de los bovinos:

$$n = \frac{(31110) (1.96)^2 (0,70) (0,30)}{(31110 - 1) (0,01)^2 + (1.96)^2 (0,70)(0,30)} = \frac{250975569.6}{3118967.36} = 80.46$$

Tamaño de muestra de los porcinos.

$$n = \frac{(47315) (1.96)^2 (0,70) (0,30)}{(47315 - 1) (0,010)^2 + (1.96)^2 (0,70) (0,30)} = \frac{381707138.4}{4739467.36} = 80,53$$

Se trabajó con 160 animales en total:

b. Selección de las muestras:

Las muestras se seleccionaron completamente al azar en cantidad de 16 animales por especie en cada distrito, sin discriminar sexo, edad, raza, estado productivo o reproductivo. La cantidad de unidades experimentales se determinó en función a la población calculado con la formula estadística indicada, además el modelo de muestreo fue estratificado por distrito de procedencia.

- **Criterios de Inclusión:** Condición Corporal y desparasitación del ganado bovino y porcino de la zona en estudio, y que no fue sacrificado ni vendido durante el tiempo que duró el experimento
- **Criterios de Exclusión:** Animales destinados a la comercialización durante las semanas que duró la investigación de otras especies

- **Criterios de Eliminación:** Animales comercializados o sacrificados antes de concluir la investigación.

c. Recolección de muestra e intervalo de muestreo.

Con la finalidad de conocer las diferencias que pudieran existir en el grado o intensidad de la presentación de las variables en estudio, en la época previa, durante y posterior a la población endémica de los simúlidos se planificó y ejecutó tres tomas de muestra de cada una de las unidades experimentales, el periodo entre cada muestreo es de 15 días, según se detalla en el cuadro siguiente:

Cuadro 1. Cronograma de muestreo

N° muestreo	Fecha.	Numero de muestras por Especie		Características de la Muestra		
		Bovino	Porcino	Muestra	Volumen	Total de muestras
1	20 de agosto – 03 de setiembre.	80	80	Sangre y peso	1-2 ml	160
2	04 de setiembre – 25 setiembre	80	80	Sangre y peso	1-2 ml	160
3	26 de setiembre – 20 de octubre	80	80	Sangre y peso	1-2 ml	160
Totales	--	240	240	--		480

- 1° recolección de muestra (RM) 1: 80 bovinos y 80 porcinos.
- 2° recolección de muestra (RM) 2: 80 bovinos y 80 porcinos.
- 3° recolección de muestra (RM) 3: 80 bovinos y 80 porcinos.

Recolectándose las muestras en cada distrito a razón de 16 bovinos y 16 porcinos.

NOTA: Del 20 de octubre al 20 de Noviembre se realizó una segunda revisión de todas las láminas realizadas.

d. Técnicas de recolección de las muestras:

Durante la investigación se recolectaron muestras para poder evaluar y determinar los valores de las variables en estudio, en ese sentido se describen cada una de las técnicas y procedimientos para una adecuada toma de muestra.

- **Técnica de extracción de sangre de la vena auricular o vena marginal de la oreja:**
 1. El primer paso consistió en la Sujeción e inmovilización del animal, con la finalidad de tomar el volumen de sangre adecuado cuidando nuestra integridad y la del animal.
 2. Luego se procedió a limpiar y desinfectar con torundas de algodón con alcohol yodado la zona que comprende la vena marginal de la oreja, identificado el punto de punción.
 3. Posteriormente se realizó la hemostasia, comprimiendo la zona de la vena con el dedo pulgar, hasta que la vena Marginal se haga notoria.

4. Luego se ejecutó la venipunción utilizando la aguja n° 21 x1 g en la vena auricular.
5. Se descartó las primeras gotas, se destapa el tubo y se deja caer la sangre por goteo.
6. Finalmente se rotuló al tubo donde se recolectó la muestra y se remitió al laboratorio para ser procesada



Figura 5 y 6. Extracción de sangre de la vena auricular de un bovino del distrito de Tomayquichua (A). Extracción de sangre en un porcino del distrito de Huánuco (B).

- **Técnica de toma de datos para determinar el peso de los bovinos por el método Quetelet.**
 1. De acuerdo al procedimiento establecido por este método se procedió a tomar la medida del perímetro torácico, que se toma por detrás de la cruz, espalda y codo; y el largo del animal que va desde el encuentro (Hombro) hasta la punta de la nalga.



Figura 7 y 8. Medición de la longitud del cuerpo de un bovino del distrito de Santa Maria del Valle (A). Medición del perímetro torácico de un bovino distrito de Huánuco (B).

- **Toma de datos para determinar el peso de los porcinos:**

1. Para determinar el peso de los porcinos se utilizó una balanza romana. El procedimiento consistió en colocar a los porcinos en un saco y levantarlo, para determinar su peso.



Figura 9. Pesaje de un porcino del distrito de Amarilis.

e. Procesamiento de muestras:

- **Técnicas e Instrumentos.**

Utilizamos el método comparativo descriptivo, creando un registro donde se colocó los datos obtenidos de la muestra de sangre. Lo que nos permitió comparar los datos obtenidos de la primera, segunda y tercera toma de muestra.

- **Técnicas De Procesamiento.**

Hemograma:

Con el objetivo de determinar las variaciones en el recuento de las células sanguíneas de los animales muestreados. Se realizó un frotis sanguíneo, que fue teñido con la tinción Wright, para realizar el recuento diferencial de leucocitos.



Figura 10. Técnica de un frotis sanguíneo.

Tinción Wright: el protocolo establecido para la tinción Wright es la siguiente:

- ✓ Colocar el frotis en la fuente de tinción.
- ✓ Agregar colorante de Wright hasta tapar el frotis realizado por 4 minutos.
- ✓ Verter agua destilada sobre el frotis teñido rápidamente, evitando así que el colorante se precipite.
- ✓ Lavar con agua ligera por 30 segundos.
- ✓ Secar y observar al microscopio compuesto con el objetivo de inmersión.
- ✓ La lámina teñida sirve para observar células sanguíneas (neutrófilos segmentados, en bandas, linfocitos monocitos, eosinófilos y basófilos).



Figura 11. Tinción Wright del frotis sanguíneo.

f. Observación de hemoparásitos en la sangre:

Para el logro del objetivo, que indica la observación de hemoparásitos en el tejido sanguíneo se realizó un frotis, utilizandó la sangre extraída de la vena auricular

o vena marginal de la oreja. Para teñir la lámina se utilizó la tinción de Wright ya antes mencionada. Y luego se observó al microscopio en la búsqueda de parásitos en la sangre, que posiblemente fueron transmitidos los simúlidos.

Para la lectura de los hemoparásitos, se busca en particular a las microfilarias, que se distinguen por ser alargadas y filariformes.

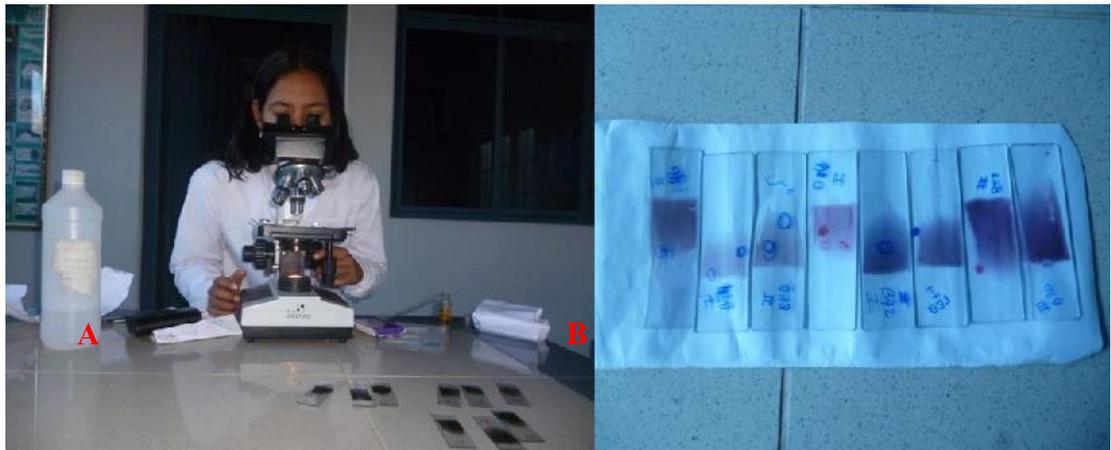


Figura 12 y 13. Observación de células sanguíneas y búsqueda de hemoparásitos (A). Láminas sospechosas de presentar microfilarias hemoparásitos (B).

g. Método de Quetelet.

Para el cálculo del peso vivo bovino por medio de este método se tomó las medidas de perímetro torácico y longitud corporal las medidas obtenidas se reemplazaron en la fórmula ya establecida y con su constante correspondiente para cada sexo.

$$P_v = (P.T)^2 \cdot L \cdot \text{Constante.}$$

Donde:

- P_v = Peso vivo.
- $P.T$ = Perímetro torácico.
- L = Largo o longitud de del cuerpo.
- Constante para hembra = 87.5
- Constante para macho = 99

2.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Se realizó el análisis de varianza (ANVA) con un Diseño Completamente al Azar, con probabilidad de error de 5% y para determinar diferencias significativas entre tratamientos se utilizó la prueba de Duncan. El diseño empleado tuvo como modelo matemático aditivo lineal, la siguiente representación:

$$y_{ij} = \mu + t_i + \varepsilon_{ij}$$

Dónde:

y_{ij} : Observaciones de los parámetros en estudio.

μ : Media de la población de cada parámetro.

t_i : Efecto del i-ésimo nivel porcentual de la harina del árbol del pan.

ε_{ij} : Error experimental.

CAPITULO III.

3.1. RESULTADOS.

En los tres hemogramas de los 80 bovinos, los resultados en promedio se encuentran dentro los valores normales; los neutrófilos segmentados: primera muestra 36.41%; segunda 36.47% y tercera 36.82%. Neutrófilos en bandas: primera muestra 0.77%; segunda 0.75%; y tercera 0.67%. Linfocitos: primera muestra 60.1%; segunda 60.55%; y tercera 60.57. Basófilos: primera muestra 0.83%; segunda 0.78%; y tercera 0.67%. Recuento de leucocitos: primera muestra 9915; segunda 9586.5; y tercera 9549.1. Hematocrito: primera muestra 28.48%; segunda 28.9%; y tercera 29.9%. Monocitos y eosinófilos, estas células se encuentran disminuidas de su valor normal en las tres tomas de muestras. En los monocitos: primera muestra 1.19%; segunda 0.85%; tercera 0.78%. Eosinófilos: primera muestra 0.75%; segunda 0.63%; y tercera 0.46 (Cuadro 2).

CUADRO 2. RESULTADO DE TRES HEMOGRAMAS EN BOVINOS

MUESTRE O	NEUTR OFILOS SEGME NTADO S 15 – 45 %	NEUTR OFILOS EN BANDA S 0 – 2 %	LINFO CITOS 45 – 75 %	MONO CITOS 2 – 7 %	EOSINO FILOS 2 – 20 %	BASOF ILOS 0 – 2 %	RECUE NTO DE LEUCO CITOS 4000 – 12000	HEMATO CRITO 24 – 46 %
1° toma de muestras	36.41	0.77	60.1	1.19	0.75	0.83	9915	28.48
2° toma de muestra	36.47	0.75	60.55	0.85	0.63	0.78	9586.5	28.9
3° toma de muestra	36.82	0.67	60.57	0.78	0.46	0.67	9549.1	29.78

En los tres hemogramas de los 80 porcinos, los resultados en promedio de los valores se encuentran dentro de sus valores normales. Neutrófilos segmentados: primera muestra 36.43%; segunda 39.51%; y tercera 39.22%. Neutrófilos en banda: primera muestra 1.25%; segunda 1.33%; y tercera 1.31%. Linfocitos: primera muestra 60%; segunda 56.81%; y tercera 57.01%. Monocitos: primera muestra 0.86%; segunda 0.81%; y tercera 0.8%. Eosinófilos: primera muestra 0.78%; segunda 0.85%; y tercera 0.78%. Basófilos: primera muestra 0.66%; segunda 0.93%; y tercera 0.87%. Recuento de leucocitos: primera muestra 23455.5; segunda 20631.6; y tercera 21152. Hematocrito: primera muestra 34.42%; segunda 34.04% y tercera 34.04% (Cuadro 3).

CUADRO 3. RESULTADO DE TRES HEMOGRAMAS EN PORCINOS

MUESTREO	NEUTROFILOS SEGMENTADOS 20-70 %*	NEUTROFILOS EN BANDA 0-4 %	LINFOCITOS 35 – 75 %	MONOCITOS 0 - 10 %	EOSINOFILOS 0 – 15 %*	BASOFILOS 0 -3 %	RECUE NTO DE LEUCOCITOS 11000 - 22000	HEMATOCRITO 36 – 43 %
1° toma de muestras	36.43	1.25	60	0.86	0.78	0.66	23455.5	34.42
2° toma de muestra	39.51	1.33	56.81	0.81	0.85	0.93	20631.6	34.04
2 toma de muestra	39.22	1.31	57.01	0.8	0.78	0.87	21152	34.04

En cuanto a los tres frotices sanguíneos por cada animal muestreado para la búsqueda de hemoparásitos, el resultado fue negativo. Esto se confirmó enviando las láminas para su revisión al Laboratorio de Parasitología de la Universidad Mayor de San Marcos (Dra Eva Casas, comunicación personal)

En las tres mediciones de los pesos vivos de los bovinos, se observa un aumento en los promedios de peso. Entre la primera y la segunda medición de peso el aumento fue de 25%, y entre la segunda y la tercera el aumento fue de 12.08%. Los resultados del promedio de peso vivo de la primera medición es de 286.73 kg p.v.; segunda de 295.47 kg p.v.; y la tercera de 299.56 kg p.v. (Cuadro 4).

CUADRO 4. PESO VIVO DE LOS BOVINOS

1° MEDICION DE PESO VIVO	2° MEDICIÓN DE PESO VIVO	3° MEDICION DE PESO VIVO
286.73 Kg p.v.	295.47 Kg p.v.	299.56 Kg p.v.

En las tres mediciones de los pesos vivos de los porcinos, se observa un aumento en los promedios de peso. El aumento del peso vivo del primero y la segunda medición es de 0.48%, y de la segunda y tercera es de 0.66%. Los resultados del promedio de peso vivo de la primera medición es de 16.43 kg p.v.; segunda de 19.39 kg p.v.; y la tercera de 22.84 kg p.v. (Cuadro 5).

CUADRO 5. PESO VIVO DE LOS PORCINOS

1° MEDICION DE PESO VIVO	2° MEDICIÓN DE PESO VIVO	3° MEDICION DE PESO VIVO
16.43 kg p.v.	19.39 kg p.v.	22.84 kg p.v.

3.2. DISCUSIÓN.

3.2.1. Determinación de la presencia de microfilarias en el tejido sanguíneo.

Al examen de frotis sanguíneo realizado en las muestras de bovinos y porcinos, no se encontró larvas en las especies en estudio.

Estos resultados concuerdan con otros autores que indica que no tiene importancia local como vectores, tampoco daños en el ganado (5). Al respecto **el Manual Merck de Veterinaria (2000)** cita que las microfilarias se encuentran en la sangre y los mosquitos son los huéspedes intermediarios, indica además que se desconocen los detalles del desarrollo en el huésped. Los animales estudiados no presentaron signos clínicos.

Sin embargo otras investigaciones indican que los simúlidos son vectores de muchas enfermedades, virales, bacterianas, protozoarias y por nematodos (de la familia de los áscaris) especialmente en el África sub-sahariana, Amazonas y selvas de Centroamérica y Asia (22). Al respecto según investigadores la enfermedad más conocida y grave transmitida por los jerjeles (específicamente el *Simulium yahense* y el *Simulium guianense*), es la llamada onchocerciasis o volvulosis o ceguera de los ríos tropicales, o enfermedad de Robles (27). Estas enfermedades mencionadas no se presentaron en ninguna de los animales estudiados.

En el hemograma realizado a los animales muestreados, en la búsqueda de alteraciones sanguíneas por microfilarias en bovinos y porcinos, los resultados no

muestran eosinofilia, basofilia y monocitosis, lo cual concuerda con algunos investigadores (2) quienes manifiestan que la eosinofilia, basofilia y monocitosis son alteraciones irregulares en el hemograma completo en la búsqueda de dirofilariosis canina.

Los basófilos en el estudio realizado, presentan valores que se encuentran en los parámetros normales, en las tres tomas de muestras; los eosinófilos se encuentran disminuidos en las tres tomas de muestras; y los valores de los monocitos se encuentran por debajo del valor normal, en los bovinos. En los porcinos los valores de eosinófilos, basófilos y monocitos, se encuentra dentro de los parámetros normales.

3.2.2. Peso total y promedio de peso.

La variable peso en los porcinos fue la única que presentó diferencias significativas al análisis estadístico pues el análisis de varianza ANVA. encontró diferencias significativas entre el muestreo después de la época de mayor población de simúlidos (DEMPS) con mayores pesos que es diagonalmente inverso a los resultados esperados para esta variable siendo esta diferente a los muestreos antes (EPMPS), durante (EMPS) de la época de mayor población de simúlidos siendo estos últimos iguales. Los datos encontrados son:

EPMPS = 1 315,51 y 16.44; EMPS = 1 551.5 y 19,40; DEMPS = 1 827,5 y 22.84

Kg.

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en las que se realizó esta investigación, se llegó a las siguientes conclusiones:

- ❖ No se encontró evidencia que los simúlidos sean vectores y/o transmisores de parásitos sanguíneos, tanto en Bovinos como en Porcinos.
- ❖ A la evaluación del recuento diferencial leucocitario del tipo de eosinófilos y basófilos no se encontraron variaciones significativas en consecuencia la picadura de simúlidos no tiene efecto directo sobre esta variable estudiada.
- ❖ En relación al peso se observó diferencias en los resultados entre bovinos y porcinos. La variación de peso en los bovinos no fue estadísticamente significativa al análisis de varianza; en caso de los porcinos hubo una significancia que se presentó por la ganancia de peso de los animales siendo inverso a los resultados esperados de esta variable, indicando que la picadura de simúlidos no tuvo efectos negativos en el peso de los animales estudiados; y que esta ganancia de peso se debió probablemente a la baja población de simúlidos durante el estudio, y que algunos animales en estudio eran jóvenes y en crecimiento.
- ❖ A la observación de la piel de los animales estudiados, se encontraron pocas lesiones como, enrojecimiento, eritemas; debido a la baja población de simúlidos.

RECOMENDACIONES

1. Realizar otro tipo de estudios, en búsqueda de nuevas enfermedades que puedan transmitir los simúlidos (*Simulium sp*), como por ejemplo, Encefalitis equina, Leucocytozoon smithi en pavos y otras.
2. Para las investigaciones futuras considerar otras especies domésticas.
3. Fomentar estudios que permitan el control biológico integrado de simúlidos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **BAHENA, F. 2008.** Enemigos Naturales de las Plagas Agrícolas de Maíz y Otros Cultivos. Libro Técnico número 5. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. México pp. 1-81.
2. **BIANCHI C; BERNARDES C. 2005.** Dirofilariasis Canina. Universidad del Centro Prov. Buenos Aires (TANDIL) Argentina. Facultad de Ciencias Veterinarias. Buenos Aires. (Artículo en internet) (Acceso 03 de enero 2014). Disponible en:
3. **CRUZ A; 2009.** SALUD: Mosquito Asesino. Puebla. La jornada del oriente. (Artículo de internet) (Acceso el 27 de junio del 2013). Disponible en: www.lajornadadeorientecom.mx.
4. **CUPP E, CUPP M., 1997.** Black fly (Diptera simuliidae) salivary secretions: importance in vector competence and disease. *J Med Entomol* 1997; 34(2): 87-94.
5. **DALE, W.;** Plagas Pests Médicas Veterinarias. Simúlidos o Jerjeles. Ilustraciones Versión 01.I05. (Archivo PDF en internet)(acceso 1 de junio del 2014) Disponible en: http://www.lamolina.edu.pe/profesore/wdale/ent_med_vet/.
6. **DIARIO EL MORROCOTUDO DE ARICA: 06-06-2011;** Dígale adiós a los molestos jerjeles.
7. **ENCICLOPEDIA LA SALUD** Classe Qsi – Editorial 3 temas: La Mosca Negra. (Artículo en internet) (Acceso 18 de mayo del 2014). Disponible en: <http://www.encyclopediasalud.com/categorías/animales/artículos>.

- 8. GRILLET, M.;** 1993. Estudios de *Simulium metallicum*, Vector Principal de Oncocercosis en el Norte de Venezuela. Tesis Doctoral. Universidad Central. Venezuela. Vol. 6 Pag. 61 – 63.
- 9. JUNQUERA, P.** 2014 Parasitipedia Insectos Picadores del Ganado, Perros y Gatos.
- 10. LA CRUZ, J.;** 2007. La Mosca Negra no Pica, Muerde. (Artículo en internet) (Acceso el 28 de junio de 2013). Disponible en; www.elperiodicodearagon.com
- 11. LÓPEZ J.,** 2012 Mosca Negra en el Valle del Ebro Centro Información Medicamentos Zaragoza España.
- 12. LOTTA, I.;** 2010. Presencia de Simúlidos Ornitofílicos en el Parque Nacional Natural (PNN) Chingaza: Implicaciones en la transmisión del Hemoparásito *Leucocytozoon* sp. Bogotá.
- 13. MANZANO, R.; ROMÁN, V.; DÍAZ, M.; PÉREZ, R.;** 2012. Garrapatas: Características Anatómicas, Epidemiológicas y Ciclo Vital. Detalles de la Influencia de las Garrapatas sobre la Producción y Sanidad Animal. Parasitología Animal, Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca (IRNASA). Salamanca – España. Pag. 40-52.
- 14. MARTÍNEZ RUIZ, R.E. & PORTILLO RUBIO, M.** 1999. Estudio Faunístico y Ecológico de los Simúlidos (Diptera, simuliidae) del Río Cidacos a su Paso por La Rioja. Zubía. Monográfico, Logroño pag. 61-80
- 15. MERCK,** 2000 El Manual Merck de Veterinaria, Quinta edición, editorial Oceano Grupo Editorial, Barcelona España, pag. 1055

16. **PEÑA M. 2012.** Dermatitis de Pabellón Auricular por Picadura de Jerjeles: Una Entidad Clínica Diferente no Descrita. Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello, 72(2), 157-162.
17. **PIÑA, F.; 2013.** ¿Qué es el jején? (Artículo en internet) (Acceso el 28 de junio del 2013). Disponible en: www.lobanómada.blioo.com.mx.
18. **REAGAN, W.;** Hematología Veterinaria. Atlas de Especies Domésticas Comunes. Editor De Nicofa. Pag. 1-72.
19. **RUIZ, I.; 2012.** Biología y Ecología de los Simúlidos. Jornada “Los Simúlidos. Situación Actual: Problemas y Soluciones” Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza
20. **SANCHEZ, C.;1994.** Dirofilariasisi canina en el área urbana de Huánuco (tesis) FMVZ - UNHEVAL
21. **SENAMHI, 2003.** Datos meteorológicos.
22. **WIKIPEDIA 2012** Onchocerciasis (Articulo de internet) (Acceso 1 de junio de 2014) Disponible en: <http://en.wikipedia.org/wiki/onchocerciasis>.
23. **WIKIPEDIA 2013.** Simuliidae Historia Natural (Articulo en internet) (Acceso 20 de mayo del 2014). Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Simuliidae>
24. **ZELEDÓN, R.; VIETO, P.; 1940.** Contribución al Estudio de los Simúlidos de Costa Rica (Diptera: Nematocera) I-Sobre el *Simulium panamense* Fairchild, 1940. Rev. de Biología Tropical. Fac. de Microbiología. Universidad de Costa Rica. Pag. 19-32.

PAGINAS WEB:

25. www.interpretacióndeanálisisclínicosveterinarios.com.pe
26. www.aragon.es mosca negra, colegio oficial farmacéutico de Zaragoza-junio 2011

ANEXO

ANEXO 1.

Ficha de datos de los 80 bovinos muestreados.

N°	LOCALIZACIÓN	NOMBRE DEL PROPIETARIO	CARACTERISTICAS DEL ANIMAL	RAZA	SEXO	EDAD
1	Santa María del Valle	Juan Navidad	Colorada	Cruce	Hembra	6 m
2	Santa María del Valle	Carlos Gonzales	Raya blanca en el lomo	Cruce	Macho	7m
3	Santa María del Valle	Edwin Aquino	Negro colorado	Cruce	Macho	4años
4	Santa María del Valle	Julia Espiritu	Corvejón derecho blanco	Cruce	Hembra	4 m
5	Santa María del Valle	Julia Espiritu	Bayo blanco	Cruce	Macho	1.5año
6	Santa María del Valle	Felicita Espiritu	Línea colorada en el lomo	Cruce	Macho	8 m
7	Santa María del Valle	Carlos Gonzales	Mancha blanca en el frente	Cruce	Hembra	7 m
8	Santa María del Valle	Carlos Gonzales	Orejas coloradas	Cruce	Hembra	4 m
9	Santa María del Valle	Carlos Gonzales	Blanco / Marrón	Cruce	Macho	5m
10	Santa María del Valle	Simona Aranda	Negro completo	Cruce	Macho	1 año
11	Santa María del Valle	Simona Aranda	Cuatro patas blancas	Cruce	Macho	3 m
12	Santa María del Valle	Simona Aranda	Negro / colorado	Cruce	Macho	7 m
13	Santa María del Valle	María Sánchez	Plomo grisáceo	Cruce	Hembra	3 m
14	Santa María del Valle	María Sánchez	Bayo con patas blancas	Cruce	Hembra	4 año
15	Santa María del Valle	Felicita Aquino	Línea amarilla en el lomo	Cruce	Hembra	11 m
16	Santa María del Valle	Felicita Aquino	Blanco / marrón	Cruce	macho	5 año
17	Huánuco	Granja UNHEVAL	Cabeza negra	Holstein	Hembra	11 m
18	Huánuco	Granja UNHEVAL	Linea blanca en la frente	Holstein	Hembra	11 m
19	Huánuco	Granja UNHEVAL	Cuerpo negro	Holstein	Hembra	1 año 2m
20	Huánuco	Granja UNHEVAL	B/N con cuernos	Holstein	Hembra	2.5 año
21	Huánuco	Granja UNHEVAL	Negro con cuernos	Holstein	Hembra	2 años
22	Huánuco	Granja UNHEVAL	Mancha blanca en la frente	Holstein	Hembra	2.5 años
23	Huánuco	Granja UNHEVAL	B/N sin cachos	Holstein	Hembra	4 años
24	Huánuco	Granja UNHEVAL	Mancha pequeña en la frente	Holstein	Hembra	1 m
25	Huánuco	Granja UNHEVAL	Cola negra	Holstein	Hembra	1m 5 d

26	Huánuco	Granja UNHEVAL	Mancha negra en la frente	Holstein	Hembra	1.5 m
27	Huánuco	Granja UNHEVAL	Marga	Holstein	Hembra	9 m
28	Huánuco	Granja UNHEVAL	Bayo	Holstein	Hembra	15 d
29	Huánuco	Granja UNHEVAL	Hanna	Holstien	Hembra	5 años
30	Huánuco	Granja UNHEVAL	Rosy	Holstein	Hembra	3.5 años
31	Huánuco	Granja UNHEVAL	Lorena	Holstein	Hembra	2.5 años
32	Huánuco	Granja UNHEVAL	Camila	Holstein	Hembra	4.5 años
33	Tomayquichua	INIA	Cuello marron n° 2187	Brow suis	Hembra	4 años
34	Tomayquichua	INIA	Cacho hacia abajo	Brow suis	Hembra	5 años
35	Tomayquichua	INIA	N° 2185	Brow suis	Hembra	4 años
36	Tomayquichua	INIA	Cuello gris	Brow suis	Hembra	5 años
37	Tomayquichua	INIA	Arete amarillo/cuerpo plomo	Brow suis	Hembra	5 años
38	Tomayquichua	INIA	N° 2184	Brow suis	Hembra	4 años
39	Tomayquichua	INIA	Blanco bayo con patas	Brow suis	Hembra	3.5 años
40	Tomayquichua	INIA	Blanco bayo con cachos	Brow suis	Hembra	5 años
41	Tomayquichua	INIA	Patas blancas	Brow suis	Hembra	4 años
42	Tomayquichua	INIA	Becerro sin cuernos	Brow suis	Hembra	11 m
43	Tomayquichua	Granja LINDEROS	Margarita	Brow suis	Hembra	2 m
44	Tomayquichua	Granja LINDEROS	Lulu	Brow suis	Hembra	5 años
45	Tomayquichua	Granja LINDEROS	Zoila	Brow suis	Hembra	5 años
46	Tomayquichua	Granja LINDEROS	Emilia	Brow suis	Hembra	5 años
47	Tomayquichua	Granja LINDEROS	Carmen	Brow suis	Hembra	5 años
48	Tomayquichua	Granja LINDEROS	Solash	Brow suis	Hembra	5 años
49	Ambo	Carlos Gutarra	Paty	Brow suis	Hembra	4 años
50	Ambo	Carlos Gutarra	Luna	Holstein	Hembra	4 años
51	Ambo	Carlos Gutarra	Luz	Holstein	Hembra	5 años
52	Ambo	Carlos Gutarra	Loida	Holstein	Hembra	5 años
53	Ambo	Carlos Gutarra	Estefani	Brow suis	Hembra	5 años
54	Ambo	Carlos Gutarra	Cachos hacia abajo	Brow suis	Hembra	5 años
55	Ambo	Carlos Gutarra	Pata derecha de adelante blanca	Holstein	Hembra	2 m
56	Ambo	Carlos Gutarra	Las dos patas delanteras blancas	Holstein	Hembra	2.5 m
57	Ambo	Carlos Gutarra	Línea blanca en la frente	Holstien	Hembra	11 m
58	Ambo	Carlos Gutarra	Solo un cacho	Holstein	Hembra	5 años
59	Ambo	Carlos Gutarra	Pata izquierda blanca	Holstein	Hembra	2.5 años
60	Ambo	Carlos Gutarra	Cuerpo negro patas blancas	Holstein	Hembra	2 años
61	Ambo	Carlos Gutarra	Linda	Brow suis	Hembra	5 años
62	Ambo	Carlos Gutarra	Carmela	Brow suis	Hembra	5 años
63	Ambo	Carlos Gutarra	Cuello blanco	Holstien	Hembra	3 m
64	Ambo	Carlos Gutarra	Línea negra en el lomo	Brow suis	Hembra	5 año
65	Amarilis	Isidoro Berrospequi	Blanco en la frente	Brow suis	Hembra	5 años
66	Amarilis	Isidoro Berrospequi	Marrón en el cuello	Brow suis	Hembra	5 años
67	Amarilis	Isidoro Berrospequi	Todo negro	Cruce	Hembra	4 años
68	Amarilis	Isidoro Berrospequi	Negro / colorado	Cruce	Hembra	3 años
69	Amarilis	Isidoro Berrospequi	Blanco con negro	Cruce	Hembra	2 m
70	Amarilis	Isidoro Berrospequi	Marrón	Cruce	Hembra	2 años
71	Amarilis	Isidoro Berrospequi	Línea colorado en el	Cruce	Hembra	5 años

			lomo			
72	Amarilis	Isidoro Berrospequi	Mancha blanca en la frente	Cruce	Hembra	5 años
73	Amarilis	Isidoro Berrospequi	Colorado en la cabeza	Cruce	Hembra	4 años
74	Amarilis	Isidoro Berrospequi	Marrón con blanco	Cruce	Hembra	9 m
75	Amarilis	Isidoro Berrospequi	Cabeza con manchas negras	Cruce	Hembra	9 m
76	Amarilis	Isidoro Berrospequi	Negro colorado con cachos hacia abajo	Cruce	Hembra	5 años
77	Amarilis	Isidoro Berrospequi	Patatas izquierda negra	Cruce	Hembra	2 años
78	Amarilis	Isidoro Berrospequi	Pata derecha e izquierda blanca	Brow suis	Hembra	4 años
79	Amarilis	Isidoro Berrospequi	Belfos manchados	Cruce	Hembra	5 años
80	Amarilis	Isidoro Berrospequi	Orejas negras	Cruce	Hembra	5 años

Ficha de datos de los 80 porcinos muestreados.

Nº	LOCALIDAD	NOMBRE DEL PROPIETARIO	RAZA	SEXO	EDAD
1	Amarilis	Granja Shorton	Cruce	Hembra	1.5 m
2	Amarilis	Granja Shorton	Cruce	Hembra	1.5 m
3	Amarilis	Granja Shorton	Cruce	Macho	1.5 m
4	Amarilis	Granja Shorton	Cruce	Hembra	1.5 m
5	Amarilis	Granja Shorton	Cruce	Macho	1.5 m
6	Amarilis	Granja Shorton	Cruce	Macho	2 m
7	Amarilis	Granja Shorton	Cruce	Hembra	2 m
8	Amarilis	Granja Shorton	Cruce	Hembra	1 m
9	Amarilis	Granja Shorton	Cruce	Hembra	1 m
10	Amarilis	Granja Shorton	Cruce	Macho	1 m
11	Amarilis	Granja Shorton	Cruce	Macho	1 m
12	Amarilis	Granja Shorton	Cruce	Hembra	2.5 m
13	Amarilis	Granja Shorton	Cruce	Hembra	2.5 m
14	Amarilis	Granja Shorton	Cruce	Hembra	2.5 m
15	Amarilis	Granja Shorton	Cruce	Hembra	1 m 5 d
16	Amarilis	Granja Shorton	Cruce	Macho	1 m 5 d
17	Santa María del Valle	Willian Asencio	Cruce	Hembra	1 m 5 d
18	Santa María del Valle	Willian Asencio	Cruce	Hembra	1 m 5 d
19	Santa María del Valle	Willian Asencio	Cruce	Hembra	28 d
20	Santa María del Valle	Willian Asencio	Cruce	Hembra	28 d
21	Santa María del Valle	Willian Asencio	Cruce	Macho	28 d
22	Santa María del Valle	Willian Asencio	Cruce	Hembra	28 d
23	Santa María del Valle	Willian Asencio	Cruce	Hembra	1 m
24	Santa María del Valle	Willian Asencio	Cruce	Hembra	20 m
25	Santa María del Valle	Willian Asencio	Cruce	Macho	20 d
26	Santa María del Valle	Willian Asencio	Cruce	Hembra	20 d
27	Santa María del Valle	Willian Asencio	Cruce	Macho	1 m
28	Santa María del Valle	Willian Asencio	Cruce	Hembra	1.5 m
29	Santa María del Valle	Willian Asencio	Cruce	Macho	1 m
30	Santa María del Valle	Willian Asencio	Cruce	Hembra	1 m
31	Santa María del Valle	Willian Asencio	Cruce	Macho	1 m
32	Santa María del Valle	Willian Asencio	Cruce	Hembra	25 d

33	Huánuco	Granja UNEVAL	Cruce	Macho	25 d
34	Huánuco	Granja UNHEVAL	Cruce	Macho	25 d
35	Huánuco	Granja UNHEVAL	Cruce	Hembra	3 m
36	Huánuco	Granja UNHEVAL	Cruce	Hembra	3 m
37	Huánuco	Granja UNEVAL	Cruce	Macho	3 m
38	Huánuco	Granja UNHEVAL	Cruce	Hembra	3 m
39	Huánuco	Granja UNHEVAL	Cruce	Macho	4 m
40	Huánuco	Granja UNHEVAL	Cruce	Hembra	4 m
41	Huánuco	Granja UNEVAL	Cruce	Hembra	1 m 5d
42	Huánuco	Granja UNHEVAL	Cruce	Hembra	1 m 5 d
43	Huánuco	Granja UNHEVAL	Cruce	Macho	15 días
44	Huánuco	Granja UNHEVAL	Cruce	Hembra	15 días
45	Huánuco	Granja UNEVAL	Cruce	Macho	15 días
46	Huánuco	Granja UNHEVAL	Cruce	Macho	1 m
47	Huánuco	Granja UNHEVAL	Cruce	Hembra	1 m
48	Huánuco	Granja UNHEVAL	Cruce	Hembra	1 m
49	Tomayquichua	Julia Navidad	Cruce	Hembra	1 m
50	Tomayquichua	Julia Navidad	Cruce	Macho	1 m
51	Tomayquichua	Julia Navidad	Cruce	Hembra	1 m
52	Tomayquichua	Julia Navidad	Cruce	Macho	1 m
53	Tomayquichua	Julia Navidad	Cruce	Hembra	1 m 10 d
54	Tomayquichua	Julia Navidad	Cruce	Hembra	2 m
55	Tomayquichua	Julia Navidad	Cruce	Hembra	2 m
56	Tomayquichua	Julia Navidad	Cruce	Macho	2 m
57	Tomayquichua	Julia Navidad	Cruce	Hembra	1 m
58	Tomayquichua	Julia Navidad	Cruce	Macho	1 m
59	Tomayquichua	Julia Navidad	Cruce	Macho	1 m
60	Tomayquichua	Julia Navidad	Cruce	Hembra	1 m
61	Tomayquichua	Julia Navidad	Cruce	Hembra	1 m
62	Tomayquichua	Julia Navidad	Cruce	Hembra	1 m
63	Tomayquichua	Julia Navidad	Cruce	Hembra	20 d
64	Ambo	Carlos Gutarra	Cruce	Hembra	20 d
65	Ambo	Carlos Gutarra	Cruce	Macho	20 d
66	Ambo	Carlos Gutarra	Cruce	Hembra	20 d
67	Ambo	Carlos Gutarra	Cruce	Macho	1 m
68	Ambo	Carlos Gutarra	Cruce	Macho	1 m
69	Ambo	Carlos Gutarra	Cruce	Hembra	1 m
70	Ambo	Carlos Gutarra	Cruce	Hembra	1 m
71	Ambo	Carlos Gutarra	Cruce	Macho	22 d
72	Ambo	Carlos Gutarra	Cruce	Hembra	22 d
73	Ambo	Carlos Gutarra	Cruce	Macho	22d
74	Ambo	Carlos Gutarra	Cruce	Macho	1 m
75	Ambo	Carlos Gutarra	Cruce	Hembra	1 m
76	Ambo	Carlos Gutarra	Cruce	Hembra	1 m
77	Ambo	Carlos Gutarra	Cruce	Hembra	20 d
78	Ambo	Carlos Gutarra	Cruce	Macho	20 d
79	Ambo	Carlos Gutarra	Cruce	Hembra	20 d
80	Ambo	Carlos Gutarra	Cruce	Hembra	20 d

ANEXO 2

Resultados del análisis estadístico ANVA y DUNCAN

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

CUADRO 6. Resultado de eosinófilos en bovinos

N° de animales	Eosinofilos I	Eosinofilos II	Eosinofilos III
1	4	3	2
2	1	3	2
3	0	0	0
4	0	0	0
5	2	0	0
6	3	3	3
7	2	2	1
8	2	2	1
9	2	0	0
10	1	2	0
11	0	0	1
12	0	1	2
13	0	0	0
14	1	0	0
15	2	1	2
16	0	0	0
17	5	2	0
18	3	0	0
19	0	0	0
20	0	1	0
21	3	0	0
22	2	1	0
23	0	0	0
24	0	0	0
25	1	3	2
26	0	0	0
27	0	0	0
28	0	0	0
29	0	0	0
30	0	0	0
31	0	0	0
32	1	2	1

33	0	0	0
34	0	2	1
35	0	0	0
36	0	0	0
37	2	2	2
38	0	2	0
39	0	0	0
40	1	3	0
41	0	0	0
42	0	0	0
43	2	0	2
44	0	0	0
45	0	0	0
46	0	3	0
47	0	0	0
48	0	0	0
49	1	0	0
50	0	0	0
51	0	0	1
52	0	0	0
53	0	0	0
54	0	0	0
55	0	0	0
56	0	0	0
57	0	0	0
58	0	0	0
59	0	0	0
60	0	0	0
61	0	0	0
62	0	0	0
63	0	0	0
64	0	0	0
65	2	0	1
66	1	2	2
67	1	1	1
68	0	0	0
69	3	2	2
70	0	0	0
71	1	1	1

72	0	0	0
73	0	0	0
74	1	2	2
75	2	1	1
76	2	2	2
77	0	0	0
78	0	0	0
79	1	1	1
80	1	1	1
TOTAL	56	51	37
PROMEDIO	0.7	0.64	0.46

ANVA

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F value	Pr > F
Model	2	2.43	1.2125	1.30	0.2747
Error	237	221.18	0.93		
Corrected Total	239	223.6			

R-Square 0.010845
 Coeff Var 161.0062
 Root MSE 0.966037
 vr Mean 0.600000
 Source DF Type I SS Mean Square F Value Pr > F
 trat 2 2.4250000 1.2125000 1.30 0.2747

DUNCAN

	T1	T2	T3
PROMEDIO	0.7	0.64	0.46

Alpha 0.05
 Error Degrees of Freedom 237
 Error Mean Square 0.933228
 Number of Means 2 3
 Critical Range .3009 .3168

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping Mean N trat
 A 0.7000 80 1
 A
 A 0.6375 80 2
 A
 A 0.4625 80 3

T1	T2	T3
A	A	A

Cuadro 7. Resultado de basófilos en bovinos.

Nº de animales	BASOFILOS I	BASOFILOS II	BASOFILOS III
1	4	4	2
2	3	4	2
3	0	0	0
4	0	0	0
5	2	0	0
6	3	2	1
7	2	2	1
8	2	3	3
9	0	0	0
10	0	2	3
11	0	2	1
12	0	3	2
13	1	0	0
14	2	0	0
15	1	0	0
16	1	2	3
17	4	1	0
18	2	0	0
19	0	0	0
20	0	0	0
21	1	0	0
22	1	1	0
23	0	0	0
24	0	0	0
25	1	2	1
26	0	0	0
27	0	3	1
28	0	0	2
29	0	0	0
30	0	0	0
31	0	3	2
32	4	3	2
33	0	0	0
34	0	0	0
35	0	3	2
36	0	0	0

37	4	3	3
38	2	1	0
39	1	0	0
40	2	2	0
41	0	0	3
42	0	0	0
43	2	0	2
44	0	0	0
45	1	1	2
46	0	2	1
47	0	0	0
48	0	0	0
49	1	0	0
50	0	0	0
51	0	0	1
52	1	0	0
53	0	0	0
54	0	1	2
55	1	1	2
56	2	2	2
57	0	0	0
58	2	1	2
59	0	0	0
60	0	0	0
61	1	2	2
62	0	0	0
63	0	0	0
64	0	0	0
65	2	0	1
66	1	1	0
67	2	1	1
68	0	0	0
69	0	0	0
70	1	0	0
71	2	1	0
72	1	2	0
73	1	2	1
74	0	0	1
75	0	0	0

76	0	0	0
77	1	0	0
78	1	0	0
79	0	0	0
80	0	0	0
TOTAL	66	63	54
PROMEDIO	0.83	0.79	0.68

ANVA

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	0.97	0.4875	0.42	0.01
Error	237	276.49	1.17		
Corrected Total	239	277.4625			

	R-Square	Coeff Var	Root MSE	vr Mean	
	0.003514	141.6523	1.080099	0.762500	
Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	2	0.97500000	0.48750000	0.42	0.6589

DUNAN

	T1	T2	T3
PROMEDIO	0.83	0.79	0.68

Alpha 0.05
 Error Degrees of Freedom 237
 Error Mean Square 1.166614
 Number of Means 2 3
 Critical Range .3364 .3542
 Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N trat
A	0.8250	80 1
A	0.7875	80 2
A	0.6750	80 3

T1	T2	T3
A	A	A

CUADRO 8. Resultado de eosinófilos en porcinos.

N° de animales	Eosinofilos I	Eosinofilos II	Eosinofilos III
1	2	3	3
2	2	0	0
3	0	4	0
4	4	2	2
5	1	0	0
6	2	1	1
7	0	3	3
8	3	4	3
9	0	3	2
10	3	3	3
11	0	1	1
12	4	4	4
13	0	0	0
14	0	4	2
15	4	0	0
16	2	1	1
17	0	1	2
18	1	0	0
19	3	1	1
20	0	0	0
21	0	1	1
22	0	1	1
23	0	1	1
24	0	2	2
25	0	0	0
26	0	0	0
27	0	0	0
28	0	0	0
29	0	3	3
30	0	0	0
31	1	0	0
32	0	0	0
33	0	0	0
34	0	1	1
35	0	0	0
36	1	1	1

37	0	0	0
38	0	0	0
39	0	0	0
40	0	0	0
41	0	0	1
42	0	0	0
43	0	0	0
44	0	0	0
45	1	0	0
46	0	1	1
47	0	0	0
48	0	0	0
49	0	0	0
50	0	0	0
51	0	0	0
52	1	1	1
53	0	0	0
54	0	4	4
55	0	0	1
56	1	1	1
57	0	0	0
58	0	0	0
59	0	0	0
60	0	2	2
61	0	3	3
62	0	0	0
63	2	1	1
64	2	2	2
65	2	0	0
66	2	3	3
67	0	0	0
68	0	0	0
69	1	1	1
70	1	1	1
71	0	0	0
72	0	0	0
73	0	0	0
74	1	1	1
75	1	1	1

76	1	1	1
77	1	0	0
78	0	0	0
79	0	0	0
80	0	0	0
TOTAL	50	68	63
PROMEDIO	0.63	0.85	0.79

ANVA

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	2.16	1.079166667	0.845950304	0.4304
Error	237	302.34	1.28		
Corrected Total	239	304.4958333			

	R-Square	Coeff Var	Root MSE	vr Mean	
	0.007088	149.7630	1.129463	0.754167	
Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	2	2.15833333	1.07916667	0.85	0.4304

DUNCAN

	T2	T3	T1
PROMEDIO	0.85	0.79	0.63

Alpha 0.05
 Error Degrees of Freedom 237
 Error Mean Square 1.275686
 Number of Means 2 3
 Critical Range .3518 .3703

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N trat
A	0.8500	80 2
A		
A	0.7875	80 3
A		
A	0.6250	80 1

T1	T2	T3
A	A	A

CUADRO 9. Resultado de basofilos en porcinos

N° de animales	BASOFILOS I	BASOFILOS II	BASOFILOS III
1	5	4	3
2	2	4	0
3	0	0	1
4	1	0	2
5	1	0	0
6	3	2	2
7	0	2	3
8	1	3	4
9	0	0	3
10	2	2	3
11	0	2	0
12	1	3	4
13	0	0	0
14	0	0	2
15	3	0	0
16	0	2	0
17	0	1	2
18	1	0	0
19	2	0	1
20	0	0	3
21	1	0	0
22	1	1	1
23	0	0	0
24	0	0	1
25	0	2	1
26	0	0	0
27	0	3	0
28	0	0	1
29	1	0	3
30	2	0	0
31	0	3	3
32	0	3	0
33	0	0	0
34	0	0	1
35	0	3	0
36	0	0	1
37	0	3	0

38	0	1	1
39	0	0	0
40	0	2	0
41	0	0	0
42	0	0	0
43	0	0	0
44	1	0	2
45	1	1	1
46	0	2	0
47	0	0	0
48	0	0	0
49	0	0	0
50	0	0	0
51	0	0	0
52	1	0	2
53	0	0	0
54	0	1	3
55	0	1	0
56	1	2	1
57	0	0	0
58	0	1	0
59	0	0	0
60	0	0	2
61	0	2	3
62	0	0	0
63	1	0	1
64	2	0	1
65	2	0	1
66	1	1	3
67	0	1	0
68	0	0	0
69	2	0	1
70	2	0	1
71	0	1	0
72	0	2	0
73	0	2	0
74	1	0	0
75	1	0	1
76	1	0	1

77	1	0	0
78	0	0	0
79	0	0	0
80	0	0	0
TOTAL	45	63	70
PROMEDIO	0.56	0.79	0.88

ANVA

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	4.16	2.079166667	1.773643481	0.1720
Error	237	277.83	1.17		
Corrected Total	239	281.9833333			

	R-Square	Coeff Var	Root MSE	vr Mean		
	0.014747	145.9831	1.082708	0.741667		
Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F	
trat	2	4.15833333	2.07916667	1.77	0.1720	

DUNCAN

	T3	T2	T1
PROMEDIO	0.88	0.79	0.56

Alpha 0.05
 Error Degrees of Freedom 237
 Error Mean Square 1.172257
 Number of Means 2 3
 Critical Range .3373 .3550

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N trat
A	0.8750	80 3
A		
A	0.7875	80 2
A		
A	0.5625	80 1

T1	T2	T3
A	A	A

CUADRO 10. Resultado de peso en bovinos

N° de animales	PESOS I	PESOS II	PESOS III
1	53.36	55.66	60.5
2	194.19	197.92	199.86
3	322.11	329.6	372.92
4	87.56	89.1	95.4
5	214.06	213.52	247.77
6	106.54	109.35	113.83
7	94.17	98.97	105.57
8	54.48	58.06	65.54
9	91.74	96.86	102.12
10	142.56	149.77	154.68
11	45.06	46.12	58.68
12	107.81	113.77	119.89
13	60.88	71.7	68.49
14	336.43	340.2	340.2
15	66.5	67	73.31
16	470.97	420.77	476.07
17	135.41	141.78	143.94
18	156.98	161.63	163.98
19	258.05	264.42	264.42
20	333.31	336.98	336.98
21	280.21	286	286.72
22	309.01	315.92	315.92
23	498.05	498.05	498.05
24	33.96	35.79	37.68
25	49.46	51.73	52.89
26	67.52	68.82	74.11
27	103.02	104.65	107.94
28	29.37	31	33.53
29	531.26	531.26	531.26
30	336.57	332.98	332.98
31	271.38	277.55	277.55
32	431.38	435.65	435.65
33	307.68	311.05	311.05
34	371.55	371.55	371.55
35	322.53	326.21	326.01
36	449.17	453.78	453.78
37	606.22	618	618

38	365.19	373.26	373.26
39	452.24	456.52	456.52
40	332.68	332.68	332.68
41	164.08	168.7	168.7
42	66.05	70.3	77.28
43	431.4	435	435
44	472.35	481.71	481.71
45	571.09	576.54	576.54
46	496.42	501.27	501.27
47	547.83	558.16	558.16
48	417.18	421.52	421.52
49	417.18	425.88	425.88
50	524.79	524.79	524.79
51	421.52	425.88	425.88
52	512.8	512.8	512.8
53	603.88	603.88	603.88
54	464.14	468.66	468.66
55	60.88	62.12	75.17
56	65.15	67.76	80.12
57	176.4	181.63	192.3
58	475.8	475.78	475.78
59	293.02	299.46	299.46
60	229.4	238.49	244.64
61	522.41	522.41	522.41
62	563.25	563.25	563.25
63	71.75	74.64	90
64	445.33	445.33	445.33
65	314.25	321.56	321.56
66	446.29	446.29	446.29
67	220.72	226	232.26
68	232.47	238.21	246.96
69	82.84	86.12	105.3
70	283.14	293.93	297.57
71	386.57	390.69	390.69
72	473	473.38	473.38
73	329.96	333.79	333.79
74	147.88	152.4	154.68
75	131.05	137.52	141
76	87.5	536.53	536.53

77	265	271.65	274.89
78	411.56	416.1	416.1
79	239.64	239.64	239.64
80	392.5	392.5	392.5
TOTAL	22939.09	23637.9	23964.95
PROMEDIO	286.74	295.47	299.56

ANVA

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	6971.725	3485.8625	0.12	0.8875
Error	237	6918491.95	29191.95		
Corrected Total	239	6925357.311			

	R-Square	Coeff Var	Root MSE	vr Mean		
	0.001007	58.11407	170.8408	293.9750		
Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F	
trat	2	6971.725000	3485.862500	0.12	0.8875	

DUNCAN

	T3	T2	T1
PROMEDIO	299.64	295.56	286.73

Alpha 0.05
 Error Degrees of Freedom 237
 Error Mean Square 29186.59
 Number of Means 2 3
 Critical Range 53.21 56.02

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N trat
A	299.64	80 3
A		
A	295.56	80 2
A		
A	286.73	80 1

T1	T2	T3
A	A	A

Resultado de peso en porcinos

N° de animales	PESOS I	PESOS II	PESOS III
1	15.5	17	20
2	14	16	19
3	13	18	20
4	15.5	17	21
5	17	14	12
6	25	27	27
7	26	28	32
8	8.5	10	14
9	10	13	16
10	9	13	16
11	25	28	32
12	22	26	30
13	20.5	18	16
14	9	12	17
15	12	14	19
16	13	17	20
17	6	10	13
18	5	8	12.5
19	6.5	8.5	13
20	5	7.5	12
21	6.5	8	13
22	7	10	12
23	11.5	14	10
24	5.5	8	11
25	4.5	7.5	12
26	6.5	9	13
27	10.5	14	17
28	17	20.5	23
29	11	14	18
30	12	16	19.5
31	15	19.5	25
32	6.5	8.5	10
33	5.5	7.5	9.5
34	8.5	10.5	13.5
35	50	58	65

36	65	70	75
37	63	68	73
38	80	86	90
39	83	87	92
40	87	90	96
41	7.5	9	12
42	8	10	13.5
43	5.5	7.5	9
44	6.5	8	10.5
45	4.5	7.5	10
46	9	12	15
47	10.5	13.5	16
48	11	13	17
49	12	15	17
50	10	13	17.5
51	9.5	12	16
52	11.5	14.5	17
53	9.5	13	18
54	25	28	32
55	30	33	37
56	28	32	37
57	15	18	23
58	17	20	25.5
59	14	18	23
60	16	19.5	25
61	15.5	19.5	26
62	17	20.5	24.5
63	8.5	12	16
64	10	14.5	17.5
65	9	14	18
66	10.5	14	17.5
67	17	19.5	23
68	15.5	19.5	24
69	14.5	17.5	20.5
70	16	18.5	21.5
71	6.5	8.5	6.5
72	5.5	7.5	10

73	6	9	13.5
74	15.5	18	21
75	16.5	19.5	23
76	14	17	20.5
77	6.5	10	14
78	5.5	8.5	12
79	7.6	11	15
80	5	8.5	13.5
TOTAL	1315.1	1551.5	1827.5
PROMEDIO	16.44	19.39	22.84

ANVA

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	1590.93	795.467	2.55	0.0805
Error	237	74502.55	314.36		
Corrected Total	239	76146.78163			

	R-Square	Coeff Var	Root MSE	vr Mean		
	0.021041	89.63387	17.67281	19.71667		
Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F	
trat	2	1590.933333	795.466667	2.55	0.0805	

DUNCAN

	T3	T2	T1
PROMEDIO	22.95	19.55	16.65

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	237
Error Mean Square	312.3283
Number of Means	2 3
Critical Range	5.505 5.795

Means with the same letter are not significantly different.

	Duncan Grouping	Mean	N trat
	A	22.950	80 3
A			
B	A	19.550	80 2
B			
B		16.650	80 1

T1	T2	T3
A	B	B

ANEXOS 3.



Figura 14. Simúlidos recolectados



Figura 15. Sujeción de un bovino distrito de Huánuco



Figura 16. Técnica de frotis sanguíneo



Figura 17. Lámina teñida.

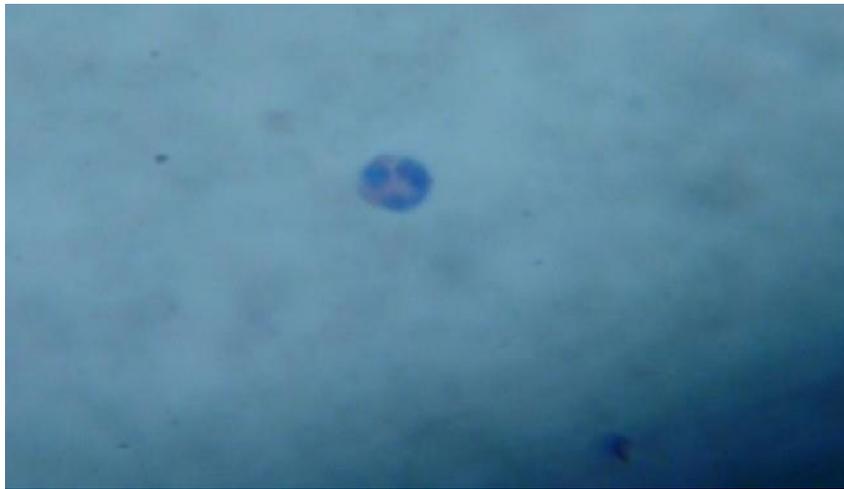


Figura 18. Basófilo en bovino.



Figura 19. Tubo capilar lleno de sangre.



Figura 20. Tubos capilares colocados en la microcentrifuga



Figura 21. Reactivo de Turk con la muestra de sangre para el recuento de leucocitos



Figura 22. Cámara de Neubauer.

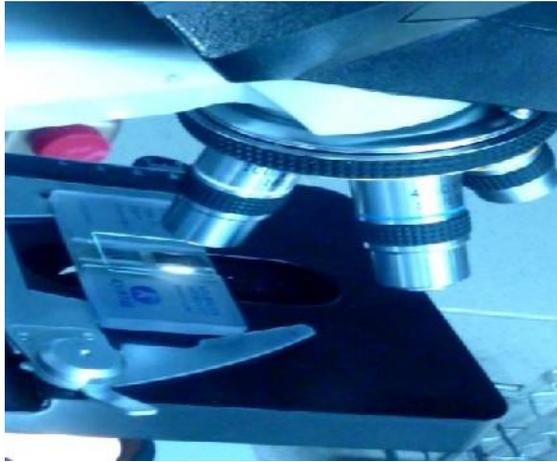
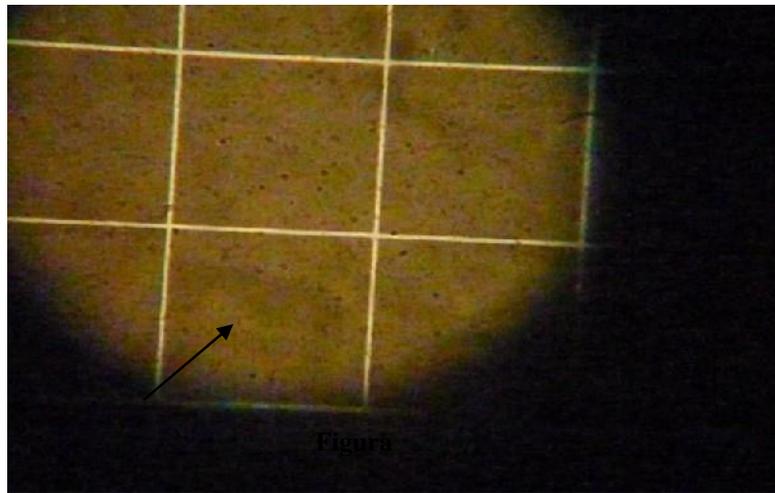


Figura 23. Cámara de Neubauer para la observación de leucocitos.



24. Leucocitos en la cámara de Neubauer



Figura 25. Piel de porcino picado por simúlidos.