

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN
CRISTÓBAL DE HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



Efecto biocida de la harina de *Argemone mexicana* L
“Cardo Santo” y *Ricinus communis* “higuerilla” sobre
ectoparásitos de *Cavia porcellus* “cuy” – INIA – 2750
msnm – Ayacucho, 2009.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
BIÓLOGA

EN LA ESPECIALIDAD EN ECOLOGÍA Y RECURSOS
NATURALES

PRESENTADO POR LA:

Bach. VIDAL FERNÁNDEZ, Alicia

AYACUCHO – PERÚ

2016

A Dios por habernos dado toda la maravilla que poseemos en nuestro país, y a los docentes de la UNSCH, por impartirnos conocimientos, los cuales aproveché para utilizar los recursos naturales sin afectar al ambiente.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, *Alma mater*, por darme la oportunidad de formarme como profesional.

A la Escuela Profesional de Biología, por haber forjado para mí la profesión que amo profundamente y por brindarme las facilidades para el logro y materialización de mis estudios de pre grado.

A la Estación Experimental Ayacucho, Instituto Nacional de Innovación Agraria– Ayacucho, a los profesionales del área de investigación de *Cavia porcellus* "cuy", quienes colaboraron con el trabajo facilitándome los materiales que se requería para ejecutar el proyecto.

A mi asesor, MSc. Teodoro Espinoza Ochoa, por su orientación e invaluable apoyo, sin él no hubiera sido posible la materialización y conclusión de este trabajo de investigación.

A mis hijos y esposo, por colaborar conmigo y comprender la ausencia en mi casa para dedicarme a este trabajo de investigación.

ÍNDICE GENERAL

	Página
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	v
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
RESUMEN	xv
I. INTRODUCCIÓN	1
Objetivos	2
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1 Antecedentes	3
2.2 Clasificación taxonómica según Moreno (1889)	3
2.3 Características biológicas	3
2.4 Características morfológicas del <i>Cavia porcellus</i> “cuy”	4
2.5 Tipos de <i>Cavia porcellus</i> “cuy”	5
2.6 Influencia del pelaje a los ectoparásitos	7
2.7 Importancia del <i>Cavia porcellus</i> “cuy”	7
2.8 Manejo del cuy	7
2.9 Condiciones climáticas	9
2.10 Sanidad del <i>Cavia porcellus</i> “cuy”	10
2.11 Contaminación de productos	15
2.12 Control ecológico	15
2.13 Plantas biocidas	16
III. MATERIALES Y MÉTODOS	21
3.1 Lugar de estudio	21
3.2 Diseño de estudio	21
3.3 Definición de población	21
3.4 Definición de muestra	21
3.5 Diseño metodológico	21
3.6 Acondicionamiento y desinfección del galpón.	23
3.7 Pesaje e identificación de los gazapos.	24
3.8 Determinación de la carga parasitaria inicial de los gazapos.	24
3.9 Fase experimental	24
3.10 Evaluación de peso vivo	25
3.11 Costos de sanidad	26
3.12 Diseño estadístico	26

3.12	Análisis de datos	26
IV.	RESULTADOS	27
V.	DISCUSIÓN	48
VI.	CONCLUSIONES	56
VII.	RECOMENDACIONES	58
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
	ANEXOS	64

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Obtención de metabolitos secundarios presentes en el extracto hidroalcoholico de las hojas, tallos, semillas y flores de <i>Argemones mexicana</i> "Cardo Santo" y <i>Ricinus communis</i> "higuerilla", Ayacucho 2009.	28
Tabla 2. Temperaturas máximas y mínimas (°C) durante el ensayo. Ayacucho 2009.	29
Tabla 3. Número de ectoparásitos por regiones anatómicas antes de aplicar la harina de <i>Argemone mexicana</i> "Cardo Santo". Ayacucho 2009.	30
Tabla 4. Numero de ectoparásitos por regiones anatómicas antes de aplicar La harina de <i>Ricinus communis</i> "higuerilla". Ayacucho 2009.	33
Tabla 5. Cantidad de harina de <i>Argemone mexicana</i> "Cardo Santo", aplicado en cada <i>Cavia porcellus</i> "cuy", por tratamiento. Ayacucho 2009.	38
Tabla 6. Cantidad de harina de <i>Ricinus communis</i> "higuerilla" aplicado en cada <i>Cavia porcellus</i> "cuy" por tratamiento. Ayacucho 2009.	39
Tabla 7. Determinación del número de ectoparásitos antes y después de la Aplicación con <i>Argemone mexicana</i> "Cardo Santo". Ayacucho 2009.	40
Tabla 8. Determinación de la carga parasitaria antes y después de la aplicación con <i>Ricinus communis</i> "higuerilla". Ayacucho 2009.	41
Tabla 9. Incrementos totales acumulados de peso vivo promedio (g.) por animal según tratamiento y bloque con <i>Argemone mexicana</i> "Cardo Santo". Ayacucho 2009.	42
Tabla 10. Incrementos totales acumulados de peso vivo promedio (g.) por animal según tratamiento y bloque tratados con <i>Ricinus communis</i> "higuerilla". Ayacucho 2009.	43
Tabla 11. Costos unitarios de sanidad por animal por tratamiento de <i>Cavia porcellus</i> "cuy" con <i>Argemone mexicana</i> "Cardo Santo". Ayacucho 2009.	46
Tabla 12. Costos unitarios de sanidad por animal por tratamiento con <i>Ricinus communis</i> "higuerilla". Ayacucho 2009.	47

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Carga parasitaria antes de aplicar los tratamientos en cuyes con <i>Argemone mexicana</i> "Cardo Santo" y <i>Ricinus communis</i> "higuerilla". Ayacucho 2009.	31
Figura 2. Porcentaje de carga parasitaria en regiones anatómicas exteriores, antes de aplicar los tratamientos con <i>Argemone mexicana</i> "Cardo Santo". Ayacucho 2009.	32
Figura 3. Porcentaje del número de ectoparásitos en regiones anatómicas exteriores antes de aplicar los tratamientos con <i>Ricinus communis</i> "higuerilla". Ayacucho 2009.	34
Figura 4. Promedios de decremento a la séptima semana de evaluación del número de ectoparásitos por efecto del <i>Argemone mexicana</i> "Cardo Santo" frente al bolfo. Ayacucho 2009..	35
Figura 5. Promedios de decremento a la séptima semana de evaluación del número de ectoparásitos por efecto del <i>Ricinus communis</i> "higuerilla" frente al bolfo. Ayacucho 2009.	36
Figura 6. Regresión lineal de la efectividad en el control de ectoparásitos con los diferentes tratamientos de aplicación. Ayacucho 2009.	37
Figura 7. Promedios del incremento de peso al final de la evaluación en los diferentes tratamientos del control de ectoparásitos de <i>Cavia porcellus</i> "cuy" con <i>Argemone mexicana</i> "Cardo Santo" . Ayacucho 2009.	44
Figura 8. Promedios del incremento de peso al final de la evaluación en los diferentes tratamientos del control de ectoparásitos de <i>Cavia porcellus</i> "Cuy", con <i>Ricinus communis</i> "higuerilla" Ayacucho 2009	45

ÍNDICE DE ANEXOS

	Página
Anexo 1. Distribución de las unidades experimentales por tratamiento y bloque con <i>Argemone mexicana</i> “Cardo Santo”.	65
Anexo 2. Distribución de las unidades experimentales por tratamiento y bloque con <i>Ricinus communis</i> “higuerilla”.	66
Anexo 3. Análisis de variancia del decremento de ectoparásitos con <i>Argemone mexicana</i> “Cardo Santo” y Bolfo. Ayacucho 2009.	67
Anexo 4. Análisis de variancia del decremento de ectoparásitos con <i>Ricinus communis</i> “higuerilla” y Bolfo. Ayacucho 2009.	68
Anexo 5. Análisis de variancia del incremento de peso en el tratamiento con <i>Argemone mexicana</i> “Cardo Santo” y Bolfo. Ayacucho 2009.	69
Anexo 6. Análisis de variancia del incremento de peso en el tratamiento con <i>Ricinus communis</i> “higuerilla” y Bolfo. Ayacucho 2009.	70
Anexo 7. Carga parasitaria antes de aplicar los tratamientos en cuy con <i>Argemone mexicana</i> “Cardo Santo”. Ayacucho 2009.	71
Anexo 8. Carga parasitaria antes de aplicar los tratamientos en cuyes con <i>Ricinus communis</i> “higuerilla”. Ayacucho 2009.	72
Anexo 9 Registro semanal de peso (g) vivo de <i>Cavia porcellus</i> “cuy” según tratamiento con <i>Argemone mexicana</i> “Cardo Santo”.	73
Anexo10 Registro semanal de peso (g) vivo de <i>Cavia porcellus</i> “cuy” por tratamiento con <i>Ricinus communis</i> “higuerilla”.	74
Anexo 11 Foto muestra las actividades realizadas en el galpón del INIA-Ayacucho 2009.	75
Anexo 12 Foto muestra las unidades experimentales(cuys) en cada poza	76
Anexo 13 Foto muestra actividades realizadas para obtener metanolitos secundarios.	77
Anexo 14 Ciclo biológico del <i>Dermanysus gallinae</i> “ácaro rojo”	78
Anexo 14 Matriz de consistencia	79

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto biocida de *Argemone mexicana* L “Cardo Santo” y *Ricinus communis* “higuerilla” en el control de ectoparásitos de *Cavia porcellus*, se hizo el análisis fitoquímico por el método de extracción con disolvente continua y extracto hidroetanolico al 70%, lográndose identificar metabolitos secundarios. Para la aplicación de los biocidas se obtuvo la harina de las plantas arriba mencionadas por separado al 100, 75, 50 y 25%, y un testigo con bolfo al 100%; producto químico, los cuales se aplicaron a cada cobayo en las partes anatómicas de mayor ocurrencia, luego de realizar el conteo inicial de ácaros, con 3 repeticiones y 5 tratamientos. Se empleó 90 gazapos (animales de 15 a 21 días de edad), en 30 pozas, cada una con 03 cobayos; el galpón y las pozas fueron cuidadosamente desinfectados. La cantidad inicial de ácaros en promedio fueron; 157, 155, 154, 158 y 162 ácaros para “Cardo Santo”, y 178, 175, 173, 172 y 176 para “higuerilla”, la evaluación fue semanal, observándose el descenso a cero hasta la sexta semana, luego a la séptima se encontró los promedios de; 5, 8, 9, 16 y 36 ácaros para Cardo Santo y 3, 6, 8, 14 y 35 ácaros para higuerilla, comparando con T-5 (bolfo plus) la diferencia es notoria se pudo comprobar que los biocidas naturales son mejores respecto al bolfo. En la evaluación del peso vivo se encontró que los resultados fueron mejores en el presente trabajo frente al control con bolfo comparando con otros trabajos similares. En el estudio se empleó el diseño bloque completamente randomizado, la eficiencia de los tratamientos se evaluó a través de un ANVA, sometida a la prueba de Tukey, encontrándose que no existe diferencia significativa entre tratamientos y entre bloques.

Palabras clave: Efecto biocida, *Argemone mexicana*, *Ricinus communis*, *Dermanysus gallinae*, .

I. INTRODUCCIÓN

El Perú es un centro importante de biodiversidad, con más de 300 especies de plantas inventariadas potencialmente útiles para ser usadas con fines de manejo de poblaciones de insectos plagas. Esta ventaja comparativa con la que cuenta el país puede ser una salida a la grave dependencia tecnológica que agobia a la agricultura peruana, supliéndose parcialmente el uso de agroquímicos que son peligrosos además para la salud humana y al ambiente.

A pesar de las desventajas de alta toxicidad de algunas plantas, por su bajo poder residual, la no generación de resistencia a los residuos y su influencia limitada hacia la fauna benéfica, resulta ventajosa con respecto a los plaguicidas sintéticos, sobre todo si el uso indiscriminado de agroquímicos y otras sustancias que contaminan al ambiente, pues se aduce que ello se realiza con la finalidad de mejorar la producción y productividad. Esta actividad, está generando desequilibrios en los ecosistemas y el abandono de la tecnología tradicional así como la pérdida de conocimientos precisos sobre el manejo de las plagas y sus enemigos naturales, y su importancia económica.¹

Según estudios de la FAO (1997), la crianza del *Cavia porcellus*, "cuy" constituye una actividad muy importante y rentable tanto para las zonas rurales y urbanas, por ser un animal que ocupa poco espacio, de fácil manejo, con ciclo reproductivo corto, con facilidad de adaptación a diferentes ecosistemas y su alimentación versátil que utiliza insumos no competitivos con la alimentación del ser humano; a la vez su carcasa(carne) posee un elevado porcentaje de proteína, mayor porcentaje de grasa insaturada y buen sabor en comparación a las otras especies, por la que constituye un producto alimenticio de alto valor nutricional para la población humana.

La infestación de ectoparásitos, particularmente producidos por pulgas y *Dermanysus gallinae* "ácaro", constituye un problema serio en la crianza de

cuyes. Se ha reportado una incidencia de hasta un 100% en crianzas familiares y con frecuencia se informa brotes de infestación masiva en explotaciones de tipo comercial.

Objetivo general

Evaluar el efecto biocida de *Argemone mexicana* L "Cardo Santo" y *Ricinus communis* "higuerilla" en el control de ectoparásitos de *Cavia porcellus* "cuy".

Objetivos específicos

1. Realizar el tamizaje fitoquímico del extracto de la hojas, tallos, flores y semillas de *Argemone mexicana* L "Cardo Santo" y *Ricinus communis* "higuerilla".
2. Determinar el porcentaje óptimo de *Argemone mexicana* L "Cardo Santo" y *Ricinus communis* "higuerilla" para el control de ectoparásitos de *Cavia porcellus* "cuy".
3. Comprobar el efecto biocidas de *Argemone mexicana* L "Cardo Santo" y *Ricinus communis* "higuerilla" en el control de ectoparásitos de *Cavia porcellus* "cuy".
4. Determinar los costos de sanidad por tratamiento de ectoparásitos de *Cavia porcellus* "cuy".

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

El cuy o cobayo es un mamífero roedor originario de la zona andina del Perú, Ecuador, Bolivia y Colombia como animal productor de carne y constituye un producto alimenticio de alto valor nutricional que contribuye con la seguridad alimenticia de la población rural .³

Menciona que la producción por regiones destaca la sierra con un 90% de la población nacional, pero el cuy es una especie que fácilmente se adapta a las condiciones de la costa y selva.⁴

2.2 Clasificación taxonómica de *Cavia porcellus*, según Moreno (1989)

Reino	: Animal,
Phylum	: Vertebrata,
Sub phylum	: Gnathostomata,
Clase	: Mammalia,
Sub clase	: Theria (mamífero vivíparo),
Infra classe	: Eutheria,
Orden	: Rodentia,
Sub orden	: Hystricomorpha,
Familia	: Caviidae,
Género	: Cavia,
Especie	: <i>Cavia porcellus</i> Linnaeus, <i>Cavia cobayo</i> ,
Nombre común;	: “cuy”, “guinea pig”, “cobayo”..

2.3 Características biológicas

Los investigadores mencionan que los cuyes tienen una longevidad máxima de 8 años y un promedio de 6 años.

Su vida reproductiva conveniente es de 12 meses. La temperatura rectal es de 38°C, La frecuencia respiratoria es de 82–92 respiraciones por minuto, con un

mínimo de 68 y un máximo de 104. El ritmo cardíaco tiene un rango de 230 a 280 pulsaciones por minuto, el número de cromosomas en su condición de $2n=64$. La forma de su cuerpo es alargada y cubierto de pelos desde el nacimiento. Los machos desarrollan más que las hembras, por su forma de caminar y ubicación de los testículos no se puede diferenciar el sexo sin coger y observar los genitales. Los machos adultos hacen morrillo. A continuación se describen las partes del cuerpo de los cuyes.⁶

2.4. Características morfológicas del *Cavia porcellus* “cuy”

CABEZA: Relativamente grande en relación a su volumen corporal, de forma cónica y de longitud variable de acuerdo al tipo de animal. Las orejas por lo general son caídas, aunque existen animales que tienen las orejas paradas porque son más pequeñas, casi desnudas pero bastante irrigadas.⁶

Los ojos son redondos vivaces de color negro o rojo, con tonalidades de claro a oscuro. El hocico es cónico, con fosas nasales y ollares pequeños, el labio superior es partido, mientras que el inferior es entero, sus incisivos alargados con curvatura hacia dentro, crecen continuamente, no tienen caninos y sus molares son amplios. El maxilar inferior tiene las apófisis que se prolongan hacia atrás hasta la altura del axis. Presentan la fórmula dentaria siguiente:⁶

I (1/1), C (0/0), PM (1/1), M (3/3) = Total 20

CUELLO: Grueso, musculoso y bien insertado al cuerpo, conformado por siete vértebras de las cuales el atlas y el axis están bien desarrollados.⁶

TRONCO: De forma cilíndrica y está conformada por 13 vértebras dorsales que sujetan un par de costillas articulándose con el esternón, las 3 últimas son flotantes.⁶

ABDOMEN: Tiene como base anatómica a 7 vértebras lumbares, es de gran volumen y capacidad.⁶

EXTREMIDADES: En general cortas, siendo los miembros anteriores más cortos que los posteriores. Ambos terminan en dedos, provistos de uñas cortas en los anteriores y grandes y gruesas en las posteriores. El número de dedos varía desde 3 para los miembros posteriores y 4 para los miembros anteriores. Siempre el número de dedos en las manos es igual o mayor que en las patas. Las cañas de los posteriores lo usan para pararse, razón por la cual se presentan callosos y fuertes.⁷

2.5. Tipos

Para el estudio de los tipos y variedades se les ha agrupado a los cuyes de acuerdo a su conformación, forma y longitud del pelo y tonalidades de pelaje.⁷

2.5.1. Clasificación según la conformación

Zaldívar manifiesta que se basa principalmente en la forma del cuerpo, existiendo dos grandes grupos llamados Tipo A y Tipo B.

El tipo A, corresponde a cuyes “mejorados” que tienen una forma redondeada, con cabeza corta, provisto de nariz y hocico redondo, cuya conformación enmarcada dentro de un paralelepípedo, clásico en las razas productores de carne. Son de temperamento tranquilo, responden eficientemente a un buen manejo y tienen buena conversión alimenticia.⁷

El tipo B, corresponde a los cuyes de forma angulosa, cuyo cuerpo tiene poca profundidad y desarrollo muscular escaso. La cabeza es triangular alargada. Tienen mayor variabilidad en el tamaño de la oreja. Es muy nervioso, lo que hace dificultoso su manejo.⁷

2.5.2. Clasificación según el pelaje

El tipo 1, es de pelo corto, lacio y pegado al cuerpo, es el más difundido y se caracteriza al cuy peruano por ser productor de carne. El pelaje se encuentra de colores simples claros, oscuros o combinados. Es el que tiene el mejor comportamiento como productor de carne.⁷

El tipo 2, es de pelo corto, lacio en forma de rosetas o remolinos a lo largo del cuerpo, es menos precoz. Está presente en poblaciones de cuyes criollos, existen de diversos colores. No es una población dominante, por lo general en cruzamiento con otros tipos se pierde fácilmente. Tiene buen comportamiento como productor de carne.⁷

El tipo 3, es de pelo largo y lacio, presenta dos subtipos que corresponden al tipo 1 y 2 con pelo largo, así tenemos los cuyes del subtipo 3 -1 presentan el pelo largo, lacio y pegado al cuerpo, pudiendo presentar un remolino en la frente. El subtipo 3-2 comprende a aquellos animales que presentan el pelo largo, lacio y en rosetas. Es poco difundido pero bastante solicitado por la belleza que muestra. No es buen productor de carne, pero es bien utilizado como mascota.⁷

El tipo 4, es de pelo ensortijado, característica que presenta sobre todo al nacimiento, ya que se va perdiendo a medida que el animal se desarrolla, tornándose en erizado. Este cambio es más prematuro cuando la humedad relativa es alta. Su forma de cabeza y cuerpo es redondeado, de tamaño medio.

Tiene una buena implantación muscular y con grasa de infiltración, el sabor de su carne destaca a este tipo. ⁷

2.5.3. Clasificación según la coloración del pelaje

Existen dos tipos de pigmentos que dan coloración al pelaje de los cuyes, estos son: el granular y el difuso. El pigmento granular tiene tres variantes: rojo, marrón y negro; los dos últimos se encuentran también en la piel dándole un color oscuro. El pigmento difuso se encuentra entre el color amarillo pálido a marrón rojizo, estos pigmentos fueron encontrados en la capa externa del pelo. En cambios de tonalidades de color como consecuencia de cambios de temperatura en cuyes se aprecia en animales jóvenes, a medida que se acentúa el frío, los colores se oscurecen. Hay que notar una característica muy particular en el pelo del cuy, es que la base del pelo tiene un color blanco en el caso de los pelajes claros y un poco gris en el caso de pelajes oscuros. Conforme se llega a la punta la coloración del pelo se va acentuando y comienza a aparecer el color que va a presentar la capa del animal. También se observa que la fibra de la capa externa del animal es más gruesa que la capa interna.⁷

Hay dos autores que manifiestan la clasificación de acuerdo al color del pelaje se ha realizado en función a los colores simples, compuestos y a la forma como están distribuidos en el cuerpo.^{8,7}

A. Pelaje simple, lo constituyen pelajes de un solo color, entre los que podemos distinguir: Blanco (blanco mate y blanco claro); bayo y/o amarillo (bayo claro, bayo ordinario, bayo oscuro); alazán y/o rojizo (alazán claro, alazán dorado, alazán cobrizo, alazán tostado); violeta (violeta claro y violeta oscuro) y negro (negro brillante, negro opaco).

B. Pelaje compuesto, son tonalidades formadas por pelos que tienen dos o más colores como: Moro (moro claro: más blanco que negro, moro ordinario: igual blanco que negro, moro oscuro: más negro que blanco); lobo (lobo claro: más bayo que negro, lobo ordinario: igual bayo que negro, lobo oscuro: más negro que bayo); ruano (ruano claro: más alazán que negro, ruano ordinario: igual alazán que negro, ruano oscuro: más negro que alazán).

C. Overos, son combinaciones de dos colores, siempre con la presencia del moteado blanco, que puede ser o no predominante. En la denominación se nombra el color predominante como: Overo bayo (blanco amarillo); bayo overo (amarillo blanco); overo alazán (blanco rojo); alazán overo (rojo blanco); overo

moro (blanco moro); moro overo (moro blanco); overo negro (blanco negro) y negro overo (negro blanco).

D. Fajados, tienen los colores divididos en secciones o franjas de diferentes colores.

E. Combinados, presentan secciones en forma irregular y de diferentes colores.⁷

F. Particularidades en el cuerpo, presentan manchas dentro de un manto de color claro como: Nevado (pelos blancos salpicados) y mosqueado (pelos negros salpicados).

G. Particularidades en la cabeza, son luceros con manchas en la cabeza.

2.6 Influencia del pelaje con los ectoparásitos

Existe una estrecha relación entre el color del pelo y el color de la piel, correspondiendo a la piel blanca colores claros y la piel negra colores oscuros, la concurrencia de los ectoparásitos. Sin embargo los animales de pelajes claros son más perceptibles a la afluencia de los ectoparásitos, a diferencia de los pelajes oscuros. Estos animales parasitados, están intranquilos, no comen adecuadamente y sus pieles presentan irritación. Son parásitos comprimidos lateralmente, su cubierta quitinizada le permite desplazarse con facilidad por el pelaje y brincar de un huésped a otro.⁹

Y otro autor también menciona que los cuyes de piel blanca hay mayor incidencia o son susceptibles al ataque de los parásitos (ectoparásitos).¹⁰

2.7. Importancia del *Cavia porcellus* “cuy”

Manifiesta que el cuy ha cobrado gran importancia en todo el mundo, debido a que tiene una gran sensibilidad para los diferentes fármacos como también es muy útil en las diferentes pruebas de quimioterapia, farmacología, toxicología, fisiología, patología experimental. Adquiriendo una mayor aceptación en las diferentes pruebas de laboratorio por tener un fácil manejo y un aparato digestivo muy sensible y pelo parecido a la cabellera del humano.⁶

2.8. Manejo del *Cavia porcellus* “cuy”

2.8.1. Manejo de recría I o cría

El manejo de recría uno, se pone en manifiesto desde el nacimiento hasta el destete, estos animales nacen provistos de pelos, ojos abiertos y después de 3 a 4 horas de nacidos se encuentran consumiendo forraje y/o concentrado. Se recomienda realizar un destete temprano de 10 a 14 días de nacido por las siguientes razones: permite que el concepto de la armonía, que debe existir entre el animal – medio ambiente, siendo el factor competitivo el medio que se

presenta por el consumo de alimento (forraje, concentrado y agua) que se suministra entre padres y crías. También la separación de las crías a otras pozas conlleva de crianza a la edad de 3 a 4 semanas de edad con ello se aprovecha eficientemente el celo post parto. Concluida la etapa de cría debe sexar a los gazapos y agruparlos en lotes menores de 10 machos o 15 hembras. A simple vista no es posible diferenciar los sexos, debe cogerse al animal y revisar los genitales.⁶

Otro autor hace referencia que en esta etapa los gazapos deben recibir una alimentación con porcentajes altos de proteína 17%. lográndose incrementos diarios de peso entre 9,32 y 10,45 g/animal/día. Manifiesta que manejando este periodo con raciones de alta energía y con cuyes mejorados se alcanzan incrementos de 15 g diarios.¹¹

2.8.2. Manejo de recría II o engorde

En el manejo dos de recría, se inicia a partir de la 4ta semana de edad hasta la comercialización que está entre la 9na o 10ma semana de edad. Se deberá ubicar lotes uniformes en edad, tamaño y sexo. Responden bien a dietas con alta energía y baja proteína 14%. No debe prolongarse esta etapa para evitar peleas entre machos, las heridas que se hacen malogran la carcasa. Estos cuyes que salen al mercado son los llamados «parrilleros»; no debe prolongarse la recría para que no se presente engrosamiento en la carcasa.⁶

En la edad de destete tiene efecto sobre el peso a los 93 días, los destetados precozmente, alcanzan pesos mayores. Los destetes realizados a las 7, 14 y 21 días muestran crecimientos iguales hasta el destete, a los 93 días el peso alcanzado por los destetados a los 7 días es de 754 gramos, mientras que los destetados a los 14 y 21 días alcanzan 727 y 635 gramos, respectivamente⁶.

2.8.3. Manejo de hembras

Mientras que en el manejo de las hembras son consideradas desde los 3 meses de edad, para que ingresen al primer empadre, éstas son seleccionadas según el mayor peso que alcancen. Una vez en preñez la hembra no debe ser manipulada para evitar abortos y muertes.⁶

En la edad de empadre de las hembras apareadas entre las 8 y 10 semanas y el peso de la madre es una variable más importante que la edad para iniciar el empadre. Influye en los pesos que alcanzaran las madres al parto y al destete, lográndose un mejor tamaño de la camada y peso de las crías al nacimiento y

destete. La densidad de empadre recomienda áreas que van entre 5 y 8 cuyes reproductoras por m², dependiendo del peso de las mismas.¹²

La capacidad que tienen las madres para soportar gestaciones de múltiples crías es excelente, teniendo el peso total de la camada al nacimiento representa entre el 23,6 y 49,2% del peso de la madre, registrándose el menor porcentaje para camadas de 1 cría y el mayor porcentaje cuando nacen camadas de 5 crías. Concluida la gestación de 67 días se presenta el parto, por lo general en la noche y demora entre 10 y 30 minutos con intervalos de 7 minutos entre las crías (fluctuación de 1 a 16 minutos).¹³

2.8.4. Manejo de machos

Para el manejo de los animales machos se mantienen separados de las hembras hasta la edad de los 5 meses, donde logran alcanzar su madurez sexual. Posteriormente, seleccionarlos según las características corporales y un macho adulto puede soportar una carga de 15 hembras. Los empadres con machos tiernos conllevan a dificultades como bajos porcentajes de fertilidad.¹²

2.9 Condiciones climáticas para la crianza de los cuy

Para las condiciones climáticas la mayor parte de la literatura registra que la temperatura óptima está en entre 18 a 24°C. Cuando las temperaturas son superiores a 34°C, se presenta postración por calor; exponiendo los cuyes a la acción directa de los rayos del sol se presentan daños irreversibles y sobreviene la muerte en no más de 20 minutos. Las más susceptibles son las hembras con preñez avanzada. Las altas temperaturas ambientales afectan la fertilidad en los cuyes machos. Debe considerarse que el número de animales por grupo y por ambiente modifican la temperatura interna variando muchas veces la temperatura óptima planteada.⁸

Otros autores también hacen referencia que el clima es uno de los factores naturales más importantes del medio ambiente, ya que afecta al individuo tanto en forma directa como indirecta. Al animal debe mantenerse en un ambiente cuya temperatura le permita vivir sin estar expuesto ni al frío ni al calor excesivo. Así podrá utilizar el alimento que ingiere no sólo para producir o perder calor, sino para mantener un funcionamiento normal de su organismo y poder producir eficientemente. A este ambiente se le denomina «ambiente termoneutral. De acuerdo al clima se tiene que diseñar el tipo de galpón a construirse y la ubicación del mismo. Los cuyes pueden padecer enfermedades bacterianas, virales, parasitarias y orgánicas. Las causas que predisponen las enfermedades

son los cambios bruscos en su medio ambiente, considerando variaciones de temperatura, alta humedad, exposición directa a corrientes de aire, sobre densidad, falta de limpieza en camas, deficiente alimentación, entre otras.³

2.10. Sanidad de los *Cavia porcellus* “cuy”

El control de las enfermedades es uno de los problemas más difíciles que pueden tener los cuyes. Asimismo, indica que las enfermedades que más afectan a los cuyes son:

2.10.1. Enfermedades parasitarias

Las enfermedades parasitarias no necesariamente matan a los cuyes, pero hacen que disminuyan poco a poco su producción y los que más atacan son los piojos, pulgas y los ácaros a nivel de todo el cuerpo. Estos se alimentan de la sangre que chupan a los cuyes, es por ello que va ir disminuyendo en el peso los adultos, en cambio los pequeños pueden morir debido a que son más susceptibles. De todos los ectoparásitos que afectan a los cuyes, el más difícil de controlar es la pulga y ácaros porque baja del animal hacia las pozas y pasan a las otras.¹⁰

La transmisión se realiza por contacto directo de un animal a otro y el control de los ectoparásitos se puede intervenir realizando baños de inmersión o espolvoreando sobre el cuerpo. Los síntomas constantes es entre el estado nutricional y piojera del animal, siendo mal nutridos y así ser infestados y atacados por los piojos, al igual que los cuyes de piel blanca son de mayor incidencia o susceptibles al ataque de los parásitos.¹⁰

Otro autor, manifiesta que los ácaros, son microscópicos, apenas visibles a simple vista y son responsables de la sarna de los cuyes. El ciclo de vida tiene una duración de pocos días. Se alimentan de sangre y linfa de ahí que la anemia sea el síntoma constante. Además, las picaduras les provocan irritación, intranquilidad, pérdida de sueño y caída del pelo.³

Existen tres especies de ácaros, de los cuales dos infestan a aves de corral, pero debido a la crianza mixta los cuyes son también parasitados. Tanto piojos, pulgas y ácaros son capaces de producir una reacción hipersensible bastante severa en los cuyes agravando el cuadro clínico. Los animales afectados se rascan frecuentemente, la zona de la cabeza y cuello presentan grandes áreas desprovistas de pelo y el resto del pelaje luce sucio y desordenado, uno de los ectoparásitos que ataca frecuentemente es el siguiente;¹³

a. *Dermanyssus gallinae* “ácaro rojo”

Clasificación taxonómica del *Dermanyssus gallinae* “ácaro rojo”

Reino	: Animal
Phylum	: Arthropoda
Clase	: Aracnida
Orden	: Parasitiforme
Sub orden	: Mesostigmata
Familia	: Dermanyssidae
Género	: Dermanyssus
Especie	: <i>Dermanyssus gallinae</i>
N. común	: “acaro rojo”, “chuchuy”, “arañita roja”

Características morfológicas

Esta especie es cosmopolita, también llamado ácaro rojo de las aves, chuchui, hita o arañita roja, morfológicamente el tamaño del macho es de 0,6 mm y las hembras repleta de sangre puede llegar hasta 1mm de longitud, los restantes estados son más pequeños, esta provoca intranquilidad y repercute negativamente en la alimentación y disminuye de peso, reducir en la rentabilidad pecuaria. El Ciclo biológico consisten; que los huevos son depositados por lo general después de la toma de sangre que quedan en las grietas, hendiduras, rendijas de las paredes y nidos. Las hembras depositan unos cuarenta huevos por puesta, sucesivas de siete a ocho al mismo tiempo, los huevos eclosionan en 48 a 72 horas, dando lugar a larvas hexápoda que no se alimentan. Después de dos estadios ninfales (24 - 48 horas) se transforman en adultos. Las ninfas y adultos son hematófagos, a temperaturas superiores a 24°C, las condiciones óptimas son favorables y este ciclo se completa en 7 días, tienen una vida de 10 – 15 días. Los adultos en condiciones experimentales pueden vivir durante cuatro o cinco meses sin alimentarse de sangre. Esta especie puede actuar como vector (transmisor) de enfermedades en humanos, por ejemplo la encefalitis. Este ácaro cuando la infestación es grave, se mantiene en los animales durante el día después de haberse alimentado. En tiempo frío (temperaturas menores a 6 °C), el ciclo es más lento. El galpón permanece infestado 4 ó 5 meses después de haber sido desocupado.

Leguía (1987), considera la siguiente escala para el conteo de carga parasitaria de *Dermanyssus gallinae* en cuyes:

Infestación	Representación	Nº de ácaros
Leve	+	1 a 200
Moderado	++	200 a 1000
Masiva	+++	> a 1000

b. Pulgas

Las pulgas pertenecen a la familia Tungidae, género *Echidnophaga* y a la especie *Echidnophaga gallinae*, dentro de esta especie se han encontrados tres especies parasitando cuyes en Lima. Las pulgas tienen una marcada preferencia hacia determinados hospederos que está dado por las condiciones ecológicas que ofrece el lugar, con frecuencia en las granjas de la costa. *El Ciclo biológico*, consiste en que una vez alimentada las hembras depositan su huevo, en el suelo incuban y de ellas eclosionan larvas apodas de color blanquecino que se alimenta de materia orgánica, tanto del excremento del hospedador como de las pulgas adultas. Una vez completo el desarrollo empupan. De la pupa emerge al estado adulto. El ciclo total bajo condiciones óptimas toma de 30 a 75 días.¹⁵

Prevención y control de ectoparásitos

El control se logra con un buen manejo que resulta muchas veces antieconómica por la mano de obra y los gastos que demandan, además da a conocer las siguientes reglas:

1. La adopción de medidas que impidan el acceso al hospedero definitivo de los parásitos.
2. La alteración de las condiciones ambientales que favorecen su desarrollo y persistencia.
3. La destrucción de los parásitos adultos en los hospederos definitivos.

Los primeros constituyen diferentes factores o enfoques de medidas preventivas, la última regla es de la terapéutica antiparasitaria.

El control se lleva a cabo mediante la limpieza y la desinfección de los corrales con insecticida, para lo cual es recomendable retirar los cuyes, teniendo especial cuidado de hacer una limpieza profunda de las grietas y agujeros, eliminando y quemando la cama. El tratamiento de los animales se realiza con insecticidas ya clorinados, fosforados o, mejor aún, piretroides, ya sea por espolvoreo, baños de inmersión o aspersión.⁵

Otro autor hace referencia que el control debe estar orientado a una limpieza y remoción periódica de la cama.

Prevención mediante manejo

Las medidas preventivas, se realiza teniendo la base de la producción de cuyes:

1. El saneamiento de los locales empiezan con la preparación del alojamiento limpio e higiénico mucho antes de la llegada de los cuyes. Cada poza debe permanecer por lo menos dos semanas después de la desinfección y fumigación. La efectividad del saneamiento depende de la minuciosidad de la limpieza antes de la aplicación del producto químico; esta limpieza es importante debido a que se elimina el material que da albergue a los parásitos y expone a la superficie a los desinfectantes y fumigantes.
2. Los cuyes traídos de otros lugares deben ser sometidas a observación durante 8 a 10 días, antes de reunirlos con los resto de los animales del galpón, para tal fin se debe contar con pozas libres disponibles (cuarentena).
3. Dosificar con antibióticos de amplio espectro por 3 días seguidos en los cambios de clima o estación.
4. Evitar la presencia de ratas, ratones y otros.

2.10.2 Frecuencia de los ectoparásitos en el cuy

La frecuencia de los ectoparásitos en el animal que más atacan son los piojos, pulgas y los ácaros encontrándose en todo el cuerpo, pero con mayor frecuencia los ácaros están en las orejas y el hocico. De todos los ectoparásitos que afectan a los cuyes, el más difícil de controlar es la pulga porque anida y vive en las camas del animal. El contagio se realiza por contacto directo de un animal a otro.¹⁰

Dentro de la fase del experimento se encontró preferencias de ectoparásitos en ciertas partes del cuerpo como la frente, morrillo y parte posterior de las orejas, igualmente los ácaros jóvenes son de color naranja y se localizaron en la parte de la grupa cerca al ano.¹⁰

2.10.3 Pérdidas de producción por enfermedades parasitarias

La pérdida de producción por enfermedades mediante una infestación experimental se midió el efecto producido en el crecimiento y consumo de alimento de cuyes destetados, comparándosele a un lote control libre de infestación. Los resultados de la infestación de *Pulex irritans* en cuyes se muestran la alta susceptibilidad de esta especie a la infestación por estos ectoparásitos. Se observa que a los 15 días del experimento el promedio de la

población de pulgas fue de 39, en tanto que al final, el promedio fue de 409, es decir que la población se incrementó 10 veces en 60 días. Como resultado de la masiva infestación de pulgas, los animales muestran progresivamente gran intranquilidad, rascado continuo, mordeduras en las partes abdominales y frotado contra las paredes de la poza. Se produce pérdida del pelo de la cabeza, orejas y cuello, lugar de alta concentración de pulgas. El resto del pelaje del cuerpo se presenta erizado, sucio y con lesiones traumáticas por el rascado. Con el incremento en la infestación de pulgas se observa una disminución en el consumo de alimentos, el suministro de alfalfa verde por animal por día fue de 60 gramos para ambos grupos, el consumo de concentrado en el grupo infestado fue 37 por ciento menor, en relación al grupo no infestado. Actualmente convertido en parásito endémico de la crianza de cuyes tanto a nivel familiar como comercial. Los efectos que producen las infestaciones generan intranquilidad en los animales adultos y mortalidad en casos de infestaciones severas de animales jóvenes. Estos efectos se traducen en pérdidas económicas.¹⁶

Los cuyes machos destetados se alimentaron con mezcla de *Lolium multiflorum*, rye grass y *Trifolium repens*, trébol blanco suministrada en forma restringida más un concentrado comercial y agua ad libitum. Los cuyes fueron infestados naturalmente con *Dermanyssus gallinae* (grado de infestación media de 1 500 ácaros por animal promedio), del grupo control fueron tratados con deltametrina (Butox al 2%) al inicio y después de cuatro semanas de evaluación. Se encontró diferencia estadística significativa para el incremento de pesos favorable para los cuyes libres de chuchuy, así como también para las lecturas de glóbulos rojos. En cambio, el rendimiento de carcasa fue similar para ambos tratamientos.¹⁶

2.10.4 Control químico de ácaros

El control de ectoparásitos a través de productos químicos en los lugares de implantación de los ectoparásitos en el día, son las grietas, hendiduras, agujeros, ranuras, etc., se limpiarán plenamente con agua hirviendo o se quemarán con soplete provisto de boquilla ancha y, finalmente se taponarán perfectamente con argamasa.¹⁷

Los huevos de ácaros resisten prácticamente a todas las medidas de lucha en los lugares protegidos. Por eso, hay que repetir el empleo de la mayoría de los acaricidas para destruir los ácaros que se hayan desarrollado.

El producto químico neguvón (neguvón – triclorfon) en solución al 0,15% (15 gramos en 10 litros de agua), aplicado en pulverizaciones. También pueden espolvorearse los animales individualmente con “neguvón” en polvo a una concentración del 1 al 5%.¹⁹

Para efectuar este control se practica una inspección regular y un buen programa de rociado mediante la limpieza y la desinfección de los corrales con insecticida, para lo cual es recomendable retirar los cuyes, teniendo especial cuidado de hacer una limpieza profunda de las grietas y agujeros, eliminando y quemando la cama. El tratamiento de los animales se efectúa con insecticidas como: polvos o emulsiones de sevin (carbaryl: I-naftil metil carbamato) al 0,25% en las instalaciones, repitiendo la aplicación a las dos o tres semanas; así como mediante polvos de fenclorfos (dow ET 57), triclorfon (Bayer L13/59; metrifonate; dipterex, etc.), polvos de nicotina al 4% o malatión al 4% o una mezcla de ambos, emulsión de malatión al 0,5%.²

También indica que se pueden usar productos clorinados, organofosforados o, mejor aún, piretroides, ya sea por espolvoreo, baños de inmersión o aspersión.

2.11 Contaminación de productos

La dispersión de plaguicidas provoca la muerte de muchos insectos y ácaros, pero siempre hay algunos que sobreviven y se propagan generando una descendencia resistente al tipo de compuesto químico usado, comentando la sugerencia de otros varios la posibilidad de que aumente la resistencia en parásitos a través del control biológico.²⁰

La lucha preventiva contra los ácaros en todos los locales que hayan sufrido anteriormente el ataque de estos parásitos. Los preparados al efecto se pulverizan después de la desinfección habitual. Las edificaciones de madera son más propensas a esta infestación.¹⁹

2.12 Control ecológico

El control ecológico o natural de ectoparásitos en cuyes se puede realizar mediante el tabaco silvestre *Nicotianapaniculata* obtuvo que al bañar por inmersión con la planta medicinal, el acto debe repetirse cada 21 ó 30 días. Como ventaja se obtiene la disminución de riesgos de intoxicación y la protección del medio ambiente contra la contaminación, bajo costo de su elaboración y la presentación de una carcasa ecológica.²¹

La crianza de cuyes en la finca agroecológica Hecosan, después de la salmonella, el problema de vital importancia son los ectoparásitos,

especialmente en los animales que permanecen en las pozas; pues es allí donde los ectoparásitos encuentran condiciones para reproducirse. Un ataque severo puede incrementar la mortandad, reducir la velocidad de crecimiento de los animales y provocar abortos, entre otros problemas.²²

2.13 Plantas biocidas

Generalidades

Existen una variedad de plantas que tienen diferentes propiedades entre ellas se tiene a las biocidas que son productos fitosanitarios, que se puede utilizar para combatir hongos y bacterias, dañinas para los microorganismos parásitos, entre ellas trataremos de *Argemone mexicana* “Cardo Santo” y el *Ricinus communis* “higuerilla”, consideradas como plantas biocidas que contienen alcaloides y sustancias venenosas. Los alcaloides son, por regla general, bases orgánicas, esto es, sustancia de reacción alcalina. Esto se debe a sus sistemas anulares que contienen nitrógeno y pueden aceptar iones H⁺. En estos tiempos se conocen hasta 3 000 alcaloides que aparecen en 4 000 especies vegetales. Entre ellos existen numerosas drogas, medicamentos y veneno. También son reservas de nitrógeno, se desconoce su función y posiblemente se trate de sustancias de excreciones, los derivados de las bases piridina, purina y pirimidina poseen, como componentes de los nucleótidos y polinucleótidos.²²

Como sustancia de origen natural los remedios vegetales ayuda a regular las plagas y enfermedades agrícolas, los cuales cuentan con una serie de características que distinguen de los biocidas, estos a su vez, tienen ciertas ventajas y desventajas en comparación a los productos químicos.²²

Ventajas

- Son conocidos por los agricultores ya que generalmente se encuentran en su mismo medio.
- Muchas veces poseen otros usos como medicinales o repelentes de insectos caseros.
- Su rápida degradación puede ser favorable pues disminuye el riesgo de residuos en los alimentos.
- Muchos de estos compuestos no causan fitotoxicidad.
- Debido a su acción estomacal y rápida degradación pueden ser más selectivos con insectos plaga y menos agresivos con los enemigos naturales.
- Desarrollan resistencia más lentamente que los insecticidas.²³

Desventajas:

- Se degrada rápidamente por los rayos ultravioleta por lo que su efecto residual es bajo.
- No todos los insecticidas vegetales son menos tóxicos que los sintéticos.
- No se encuentran disponibles durante todo el año.
- Los límites máximos de residuos no están establecidos.
- No hay registro oficial que regule su uso.²³

2.13.1 *Argemone mexicana* L. “Cardo Santo”**Ubicación taxonómica según Hugo E. Delgado Súmar**

Reino	: Plantae;
Subreino	: Traqueobionta (plantas vasculares);
Superdivisión	: Spermatophyta (plantas con semillas);
División	: Magnoliophyta (plantas con flor);
Clase	: Magnoliopsida (dicotiledóneas);
Subclase	: Magnoliidae;
Orden	: Papaverales.
N. científico	: <i>Argemone mexicana</i>
N. común	: “Cardo Santo”, “Cardo bendito”, “Chicalote” “Qarwanchu”

Características morfológicas

Las características morfológicas de *Argemone mexicana* “Cardo Santo”, esta hierba anual es robusta que mide de 80 cm a 1 m de altura; tallo glabro, glauco, espinoso; hojas sésiles, glaucas con líneas azul-brillante sobre las venas principales, abrazadoras que miden hasta 20 cm de longitud, hojas pinatipartidas con divisiones dentado espinosas, flores grandes solitarias de 4 a 7 cm de diámetro, rodeadas de algunas hojas reducidas y sésiles; pétalos de color amarillo brillante o algunas veces amarillo pálido; fruto capsular, oblongo ampliamente elíptico de 24 a 45 mm de largo por 12 a 20 mm de ancho, no incluyendo las espinas.²³

Otro autor manifiesta que el hábito y forma de vida: Herbácea erecta. Tamaño: de 1 m o menos de alto. Tallo: Verde-azulado y sin pelos, con numerosas espinas firmes y punzantes. Hojas: Sésiles, alternas, moteadas, de color verde-azulado, lanceoladas o elípticas y transversalmente lobuladas, los lóbulos están partidos solo hasta la mitad; cada lóbulo tiene una espina en el ápice. Flores: Botón no mucho más largo que ancho, flores solitarias situadas sobre 2-3 brácteas muy similares a las hojas, posee 3 sépalos con espinas en el ápice; 6

pétalos amarillos. Frutos y semillas: Fruto es una cápsula con espinas; semillas redondas y negras, se propagación por semillas y produce grandes cantidades.²⁴

Distribución y usos.

La distribución y usos de esta planta se le encuentran principalmente en áreas abiertas al cultivo y terrenos baldíos de selva baja caducifolia y selva alta subcaducifolia. Origen: de la región del Caribe. Época de floración: de febrero a abril. Importancia en la apicultura: productora de polen, es una planta anual.²⁴

De la semilla se extrae aceite para la elaboración de jabón. En medicina popular como antiinflamatorio de ganglios. Sus propiedades antibióticas notables. Como adulterante de aceites ha producido enfermedades oculares graves. La semilla tiene un 36% de aceite, que tiene propiedades purgativas y puede provocar el vómito.²⁴

Asimismo, contiene un látex anaranjado debido a la presencia de alcaloides bencilisoquinolínicos como por ejm. berberina. Benzofenantridinas como reticulina y sanguinarina y derivados. La planta y las semillas son venenosas; si el ganado se alimenta de esta planta puede intoxicarse.²⁴

2.13.2 *Ricinus communis* “higuerilla”

Ubicación taxonómica según Víctor Cornejo Alarcón

Reino	: Plantae
Subreino	: Traqueobionta (plantas vasculares);
Superdivisión	: Spermatophyta (plantas con semillas)
División	: Magnoliophyta (plantas con flor)
Clase	: Magnoliopsida (dicotiledóneas);
Subclase	: Rosidae;
Orden	: Mal piornales
Familia	: Euphorbiaceae.
Género	: Ricinos
Especie	: <i>Ricinus communis</i>
N. común	: "higuerilla"

Características morfológicas

Las características morfológicas de la planta de *Ricinus communis* "higuerilla", es de porte arbustiva monoico, tallos semi leñosos ramificado, grueso, cilíndrico, nudoso verde o rojizo. Las hojas pecioladas alternas sin estipules, palmatilobadas son muy grandes, de nerviación palmeada y hendidas de 5 a 9 lóbulos, de bordes irregularmente dentados; las hojas, son alternas, con peciolo

muy largo, unido por su parte inferior. Las flores, están dispuestas en grandes inflorescencias, en racimo Terminal con flores femeninas o postiladas arriba y flores masculinas o estaminadas abajo. Flores masculinas con 5 pétalos herbáceos, estambres numerosos con filamento ramificado. Las flores hembras con 3 a 5 tépalos, pétalos ausentes, estambres nulos, ovario supero tricarpelar, trilocular, con óvulo en cada celda; estambres soldados, con forma de columna, ramificada en forma de coliflor. Las flores femeninas, se encuentran en la parte superior de la panícula, con papilas destinadas a captar el polen. Fruto cápsula valvar, generalmente espinoso. Semilla pigmentada, ricas en aceite, principios tóxicos y proteína cristalizadas o aleurona. Se propaga casi exclusivamente mediante semillas.²⁵

Distribución y usos

Es una especie muy importante como planta medicinal e industrial, se extrae el aceite de alta calidad para uso como lubricante de motores de alta velocidad. Uno de los mejores purgantes, que se conoce. Florece casi todo el año. Requiere un clima cálido sin heladas, está disperso, por casi todas las regiones cálidas del globo, habiéndose naturalizado, por ser una planta cultivada desde la antigüedad; parece ser originario del cuerno de África.²⁵

Composición química y toxicidad

La composición química de *Ricinus communis* L. "higuerilla", se forma en las hojas, sustancia amarga cristalizada, pero tiene importancia farmacológica el aceite.²⁷

La toxicidad del ricino prima debido a la presencia de ricina. Aunque la dosis letal en adultos se considera de 4 a 8 semillas, los informes de envenenamiento real son relativamente raras. Según la edición 2007 del Libro Réconds Guinness, esta planta es la más venenosa del mundo.²⁶

En caso de ingestión, los síntomas pueden tardar hasta 36 horas, pero normalmente comienzan en 2 a 4 horas. Estos incluyen una sensación de ardor en la boca y garganta, dolor abdominal, diarrea con sangre y la purga. Dentro de varios días no es la deshidratación severa, una caída en la presión arterial y una disminución en la orina, si no se trata, la muerte se puede esperar que se produzca dentro de 3 a 5 días, sin embargo en la mayoría de los casos una recuperación completa no se puede hacer.²⁶

La intoxicación se presenta cuando los animales ingieren las semillas rotas, semillas intactas pueden pasar por el tracto digestivo sin la liberación de la

toxina. La toxicidad varía entre las especies animales: 4 semillas matan a un conejo, una oveja 5, 6 un buey o un caballo, un cerdo 7 y 11 un perro. Los patos han demostrado una increíble resistencia a las semillas, se necesita un promedio de 80 para matarlos. La toxina proporciona la planta de aceite de ricino con algún grado de protección natural contra las plagas de insectos, como los áfidos.²⁶

2.13.3 Bolfo plus

Es de composición en polvo fino para facilitar su uso está constituido por propoxur al 1% insecticida o-isopropoxifenil N-metil carbamato y cyfluthin al 0.04%

Composición química del bolfo-plus

2-Isopropoxifenil-N-Metilcarbamato "propoxur"	1.0 g
Cyano (4-fluoro-3-Fenoxifenil) – Metil – 3-(2,2-Dicloro-Etenil)-2,2 Dimetil-Cyclopropano-carboxilato Cyflutrin	0,04 g
Excipientes c.s.p.	100 g

2.13.4 Talco sin olor (silicato de magnesio)

Este talco es sin olor o silicato de magnesio es añadido a los cosméticos para facilitar la aplicación del polvo y su esparcimiento, y para impartir buenas propiedades de deslizamiento y adhesión es utilizado en la industria de Agroquímicos como vehículo o inerte para dar volumen a la masa, aportando magnesio en la fabricación de insecticidas, diseños de mezclas de productos, control de ácido clorhídrico entre otros.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Lugar de estudio

El presente trabajo de investigación, se llevó a cabo en los laboratorios de Farmacia y Bioquímica de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga del distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga, región Ayacucho y el galpón de cuyes de la Estación Experimental “Canaan” del Instituto Nacional de Innovación Agraria INIA – Ayacucho, ubicado al Sudoeste de la ciudad de Ayacucho, a una altitud de 2750 msnm.; cuyas coordenadas son 13° 23’ latitud Sur y 74°31’ longitud Oeste, durante los meses de 01 de abril al 30 de julio del 2009.

3.2. Diseño de estudio

Básica - Experimental

3.3 Definición de la población

Estuvo constituido por hojas, tallos, flores y semillas de *Argemone mexicana* L “Cardo Santo” y *Ricinus communis* “higuerilla”, el primero de la comunidad de Mollepata del distrito de Ayacucho y el segundo del valle de Huatatata distrito de San Juan Bautista de la provincia de Huamanga, Región Ayacucho ubicado a 2760 msnm, entre los meses de abril a junio del 2009

3.4 Definición de la muestra

Se trabajó con 1 kg de hojas, tallos, flores de *Argemone mexicana* L “Cardo Santo” y 1 kg de hojas, tallos, flores y semillas de *Ricinus communis* “higuerilla”.

3.5 Diseño metodológico

3.5.1 Recolección de datos

Para la recolección de datos se elaboró fichas de recolección de datos que responden a los intereses de los objetivos. Organizados por bloques y para cada repetición que incluyen datos generales como número de ectoparásitos iniciales, semanales y finales, pesos iniciales, semanales y finales de cada cuy, para lo

cual se emplearon 90 gazapos (animales destetados entre 15 y 21 días) de *Cavia porcellus* “cuy” machos y hembras mejorados del tipo lacio, provenientes de la cruce de las líneas Perú, Inti y Andino. Los animales fueron proporcionados y tratados en los galpones del Instituto Nacional de Innovación Agraria INIA – Ayacucho, identificados de acuerdo al color y otras características corporales, fueron acondicionadas con alimentación balanceada.

3.5.2 Recolección de muestras biológicas

La recolección de especies vegetales se realizó en forma manual teniendo en cuenta los siguientes factores siguientes:

La hora principalmente por la mañana, la época de fructificación, muchas especies vegetales precisan ser recolectadas con una estación determinada o a partir que contengan las cantidades de principio activo. Las partes recolectadas fueron las hojas, tallos tiernos, flores y semillas para ambas plantas. La época de recolección fue en el mes de abril a mayo debido que en este período se encuentra en abundancia, asimismo se tuvo presente el lugar sea no contaminado.

3.5.3 Secado y molienda de las plantas

El secado de los vegetales se realizó bajo techo por un espacio de 8 días, con constante volteo para garantizar la deshidratación uniforme, seguidamente se trituró con la ayuda de un mortero y pilón a fin de machacar los tallos tiernos, hojas, flores y semillas, posteriormente se llevó al molino eléctrico para molienda de vegetales en el Laboratorio de Farmacia y Bioquímica de la UNSCH, y obtener una harina. Se muestra en la foto N° 3, del anexo 13.

3.5.4 Análisis fotoquímico de las plantas

El análisis fotoquímico de las plantas se realizó en el laboratorio de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional de san Cristóbal de Huamanga, el método que se utilizó fue extracción continua con disolvente etanólico, que consistió en colocar en un vaso de precipitado de capacidad de 250 ml, la cantidad de 100 g de harina de *Ricinus communis* “higuerilla” y en otro para *Argemone mexicana* “Cardo Santo”, seguidamente se añadió 200 ml de etanol al 70%, dejando reposar por 24 horas a temperatura ambiente, con la ayuda de un embudo de vidrio y papel filtro se tamizó todo el líquido, y con la ayuda de una pipeta se colocó en los tubos de ensayo de 5 ml, y añadiendo para cada soluto diferentes indicadores teniendo como resultado en la tabla N°1.

3.5.5 Elaboración de las mezclas con *Argemone mexicana* L “Cardo Santo” y *Ricinus communis* “higuerilla”

En el control de ectoparásitos se usaron diferentes proporciones de *Argemone mexicana* L “Cardo Santo” y *Ricinus communis* “higuerilla”, para establecer las cuotas se efectuó mezclando con talco sin olor (silicato de calcio) hasta obtener los diferentes porcentajes; 100, 75, 50 y 25%.

3.5.6 Cálculo de la harina de *Argemone mexicana* L “Cardo Santo” y *Ricinus communis* “higuerilla”

Esta actividad se efectuó teniendo en cuenta la densidad y volumen de aplicación para *Argemone mexicana* y *Ricinus communis*, se determinó los porcentajes de aplicación de acuerdo a los tratamientos; por ejemplo; para Cardo Santo (100%); 100 g de harina de cardo santo, para (75%); 75 g de Cardo Santo + 25 gramos de talco, para (50%); 50 g de Cardo Santo + 50 g de talco; y para (25%); 25 g de Cardo Santo + 75 g de talco y. (100% de bolfo); 100 g de bolfo plus, de la misma para los tratamientos con higuerilla; para (100%); 100 g de higuerilla; para (75%); 75 g de higuerilla + 25 g de talco; para (50%); 50 g de higuerilla + 50 g de talco; y para (25%); 25 g de higuerilla + 75 g de talco y (100% bolfo); 100 g de bolfo plus. Se hizo el pesaje; con la finalidad de calcular cada porcentaje.

3.5.7 Cálculo de la cantidad de aplicación

Se efectuó días antes del inicio del experimento, con el objetivo de calcular la cantidad de aplicación de *Argemone mexicana* L “Cardo Santo” y *Ricinus communis* “higuerilla” mezclados con talco sin olor. Para este fin, se manejaron gazapos, quienes fueron pesados antes de la aplicación. Para ello se tomó 100 gramos del antiparasitario y se aplicó a cada animal en las regiones anatómicas exteriores de mayor concentración de ácaros como la cabeza-orejas, cruz - lomo, codo, tren posterior y genital. Después de la aplicación a cada animal, se hizo el pesaje nuevamente del biocida natural restante, esto con el fin de calcular por diferencia y determinar la cantidad que se aplicó a cada cuy. (Ver Tabla N° 5 y 6).

3.6 Acondicionamiento y desinfección del galpón

Se efectuó con una semana de anticipación, que consistió en la limpieza general y oreo, para reducir el número de huevos, larvas y ninfas de los *Dermanysus gallinae* “ácaro rojo”. Se hizo una desinfección general del galpón, luego de tres días se desinfecto con lanza llamas (consiste en encender fuego con un

balón de gas y manguera), seguidamente se aplicó 50 gramos de *Argemone mexicana* “Cardo Santo” en polvo al 100% de concentración por poza para los tratamientos con cardo santo y 50 gramos de *Ricinus communis* “higuerilla” en polvo al 100% de concentración por poza, para los tratamientos con higuerilla, y finalmente se puso una cama de paja en cada poza.

3.7 Pesaje e identificación de los gazapos

Esta actividad consistió en identificarlos y clasificarlos a los gazapos (cuyes pequeños) de acuerdo a sus características peculiares (color, presencia o ausencia de rosetas en la cabeza, etc. y luego fueron pesados a cada gazapo con la ayuda de una balanza analítica electrónica, se realizó dos días antes del experimento con la finalidad de obtener datos del peso aproximados el cual se registró, ver tablas 3 y 4.

3.8 Determinación de la carga parasitaria inicial de los gazapos

Esta actividad se realizó se inicia antes de aplicar el antiparasitario, con la finalidad de conocer la cantidad de ectoparásitos y los lugares de preferencia o ubicación en un gazapo destetado antes de aplicar los antiparasitarios, por lo que se seleccionó 15 animales destetados al azar (3 cuyes por poza) para cada tratamiento. Con la finalidad de extraer los ácaros que se encuentran concentrados en las regiones anatómicas exteriores como: cabeza, cruz - lomo, codos, tren posterior y genital, se utilizó un peine patrullero a fin de extraerlos hacia a una placa Petri untado con vaselina incoloro, para luego proceder con su respectivo conteo. Finalmente se obtuvo el promedio de carga parasitaria (número de ectoparásitos) inicial por animal que se muestra en el cuadro N° 01 del anexo.

3.9 Fase experimental

Tuvo una duración de 7 semanas (8 de junio al 31 julio) en que se realizaron las siguientes actividades:

3.9.1 Control de pesos

En la ejecución del trabajo se obtuvo primeramente los pesos iniciales en ayunas, de los gazapos previamente identificados. Para posteriormente registrar el control semanal del peso vivo de los cuyes.

3.9.2 Aplicación de harina de *Argemone mexicana* L “Cardo Santo” y *Ricinus communis* “higuerilla”

Se aplicó por espolvoreo la harina de las plantas en cada cuy, en las partes anatómicas, utilizado en el estudio como se menciona en la fase pre - experimental.

3.9.3 Evaluación de carga parasitaria

Los cuyes fueron evaluados semanalmente para cuantificar la población de ácaros (número de ácaros). La frecuencia de dosificación con los diferentes porcentajes de cardo santo e higuerilla en polvo fue de acuerdo al nivel máximo permisible que se maneja en el galpón del INIA.

3.9.4 Evaluación de peso vivo

Los cobayos fueron pesados semanalmente, en ayunas cada siete días y a horas de las 7:30 am. Durante el periodo de recría. Con los datos obtenidos se determina el incremento de peso vivo semanal, acumulado y el incremento promedio diario registrado durante el periodo experimental.

3.10 Alojamiento y equipos utilizados para la alimentación

a. Bebederos

Los bebederos que se emplearon fueron de arcilla con una capacidad promedio de 400 ml. y se colocaron uno por poza.

b. Balanza

Durante el experimento se utilizó una balanza electrónica con capacidad máxima de 5 kilogramos y una precisión de 1.0 g, que se empleó en el control del incremento de peso vivo semanal de los cuyes y pesaje de los alimentos. Una balanza analítica con una precisión de 0.0001 g (que se utilizó en el pesaje de los diferentes preparados de harina de *Argemone mexicana* L “Cardo Santo” y *Ricinus communis* “higuerilla”

c. Termómetro ambiental

En el experimento se empleó un termómetro de mínima y máxima con el fin de registrar las temperaturas ambientales diarias en el galpón de las pozas durante el experimento.

d. Pozas

Se utilizó pozas construidas a base de cemento y carrizos para las divisiones hechas especialmente para crianza de cuyes, con las siguientes dimensiones aproximados: 1.5 x 1.00 x 0.50 m de largo, ancho y altura respectivamente, las pozas fueron debidamente desinfectadas con harina de y *Ricinus communis*

“higuerilla” al 100%, y luego se puso cama a base de paja. La limpieza de las pozas se efectuó luego de un periodo de 30 días. Se muestra en la foto N°4.

3.11 Costos de sanidad

Para el cálculo de los costos se tomó en cuenta los precios de mercado local de los insumos empleados como; *Argemone mexicana* L “Cardo Santo” y *Ricinus communis* “higuerilla” en polvo, talco y bolfo plus; la mano de obra que se empleó por la limpieza general, desinfección y por la aplicación del antiparasitario con relación a cada cuy por cada tratamiento. Finalmente se consideró la depreciación del uso de materiales y equipos, que ocasionan el uso de en cada posa y por cada animal aplicados con *Argemone mexicana* L “Cardo Santo” y *Ricinus communis* “higuerilla”, en función al costo total que ocasiona un cuy de saca. Se muestra en las tablas 11 y 12 de resultados.

3.12 Diseño estadístico

El análisis del presente trabajo de investigación fue sometido a la evaluación del diseño bloque completamente randomizado (DBCR), en cinco grupos o tratamientos de tres repeticiones cada uno, cuyo modelo aditivo lineal.

3.13 Análisis de datos

Para el análisis de datos los resultados se presentaron comparativamente en tablas y figuras estadísticos y sometidos al análisis de varianza (ANVA), que permitió determinar la existencia estadísticamente significativa, mientras las diferencias intergrupales se analizaron por la prueba de Tukey, para el estudio se aplicó un nivel de confianza de ($p < 0,05$); el software empleado para el análisis estadístico fue de SAS versión 21.

IV. RESULTADOS

Tabla 1.- Obtención de metabolitos secundarios presentes en el extracto hidroalcoholico de las hojas, tallos, semillas y flores de *Argemone mexicana* L “Cardo Santo” y *Ricinus communis* “higuerilla”, recolectadas en el distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga, región Ayacucho. 2009.

Componentes	Indicadores	<i>Ricinus Communis</i> "higuerilla"	<i>Argemone Mexica</i> "Cardo Santo"
Azucares Reductores	Benedict	+++	+++
Fenoles y Taninos	FecI3	++++	++++
Aminoacidos	Ninhidrina	++	++
Cardenolidos	Kedee	+++	++++
Lactonas y Cumarinas	Baljet	+++	++
Alcaloides	Dragendorf	++++	++++
	Wagner	++++	++++
Flavonoides	Shinoda	++++	-----
Saponinas	Bertrand	++	++

Fuente: Elaboración propia en el Laboratorio de farmacia y bioquímica de la UNSCH, y colaboración del Qf. Américo Quinteros Quispe.

Leyenda:

- (+) Poco
- (++) Medio
- (+++)
- (++++)
- Abundante
- Muy abundante

Tabla 2: Temperaturas máximas y mínimas (°C) durante el ensayo.
Ayacucho 2009

Días	Junio		Julio	
	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.
1	-	-	26	12
2	-	-	25	11
3	-	-	27	12
4	-	-	26	13
5	-	-	25	12
6	-	-	24	10
7	-	-	28	13
8	25,5	9,5	27	12
9	24,5	11,5	26	14
10	25	10	25	13
11	24	10	26	12
12	25	11	28	14
13	23	10	27	13
14	24	12	28	13
15	26	12	26	12
16	26	13	28	13
17	24	13	26	11
18	24	10	27	12
19	25	12	28	13,5
20	26	10	29	15
21	25	11	27	14
22	26	11	29	14
23	24	9	26	13
24	24	10	28	15
25	27	11	29	14,5
26	25	9	27	13
27	24	10	28	15
28	26	10	27	14
29	28	9	29	15
30	26	11	28	13,5
31			29	14
Promedios	25.10	10.65	27.1	13.1
Medias	17.87		20.1	

Fuente: Elaboración propia en el galpón de cuyes del INIA

Tabla 3. Número de ectoparásitos por regiones anatómicas antes de aplicar la harina de *Argemone mexicana* "Cardo Santo". Ayacucho 2009.

Tratamiento	Cabeza	Cruz y lomo	Codo	Tren post.	Genitales	Total
T1	24	34	16	36	48	157
T2	35	27	17	33	42	155
T3	32	29	20	30	44	154
T4	31	32	15	37	43	158
T5	27	28	19	34	50	162
Promedio	30	31	18	34	45	157
Porcentaje (%)	19	20	11	22	28	100

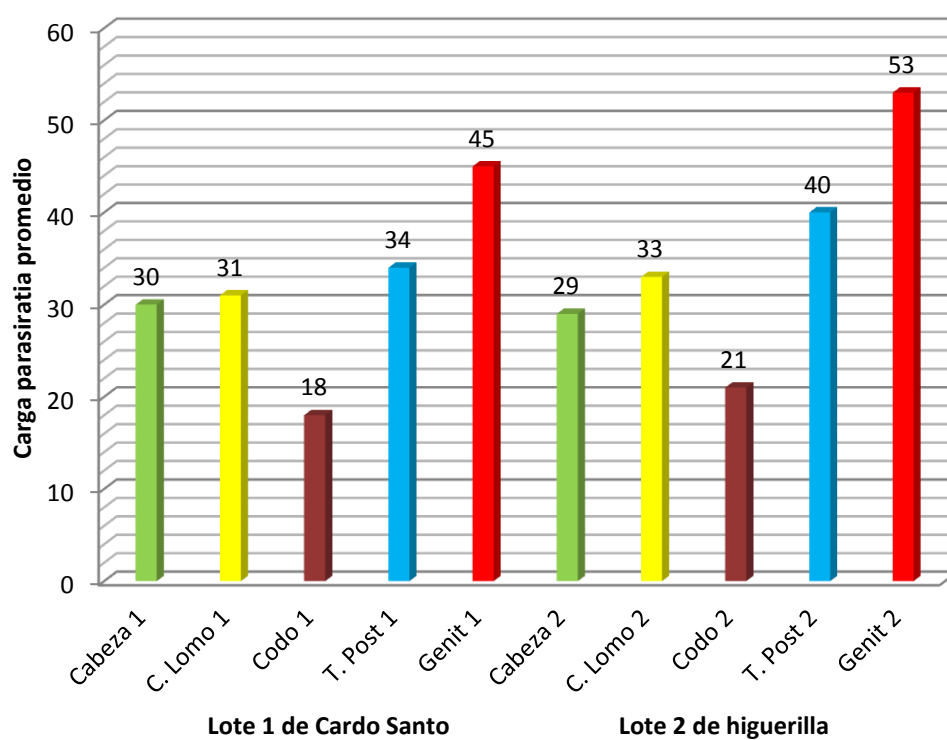


Figura 1. Carga parasitaria antes de aplicar los tratamientos en *Cavia porcellus* “cuy” con *Argemone mexicana* “Cardo Santo” y *Ricinus communis* “higuerilla”. Ayacucho 2009.

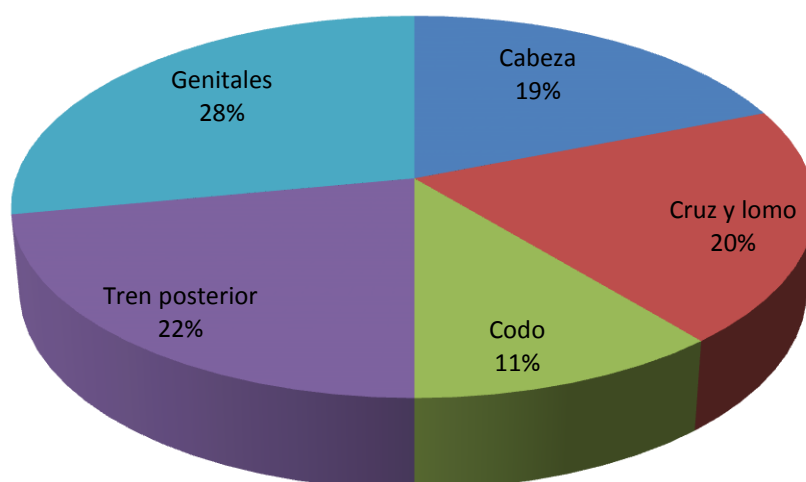


Figura 2. Porcentaje de carga parasitaria en regiones anatómicas exteriores, antes de aplicar los tratamientos con *Argemone mexicana* "Cardo Santo". Ayacucho 2009.

Tabla 4. Número de ectoparásitos por cada región anatómica antes de aplicar la harina de *Ricinus communis* “higuerilla “. Ayacucho 2009.

Tratamiento	Cabeza	Cruz y lomo	Codo	Tren post.	Genitales	Total
T1	33	37	20	40	48	178
T2	31	29	23	41	52	175
T3	26	36	24	42	45	173
T4	29	30	18	32	63	172
T5	23	31	19	44	59	176
Promedio	29	33	21	40	53	176
Porcentaje (%)	16	19	12	24	30	100

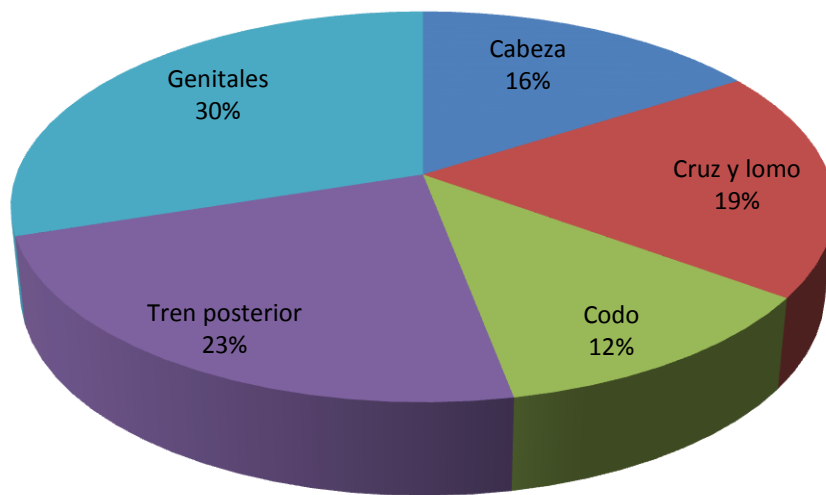


Figura 3. Porcentaje del número de ectoparásitos en regiones anatómicas exteriores antes de aplicar *Ricinus communis* “higuerilla”. Ayacucho 2009.

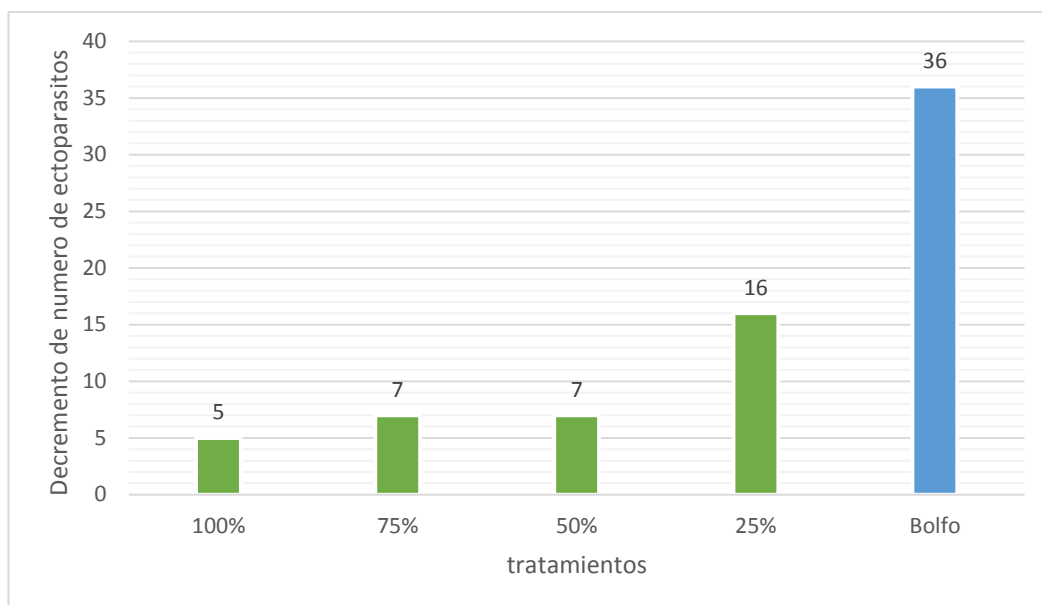


Figura 4. Promedios de decremento a la séptima semana de evaluación del número de ectoparásitos por efecto de la harina de *Argemone mexicana* "Cardo Santo", frente al producto químico bolfo. Ayacucho 2009.

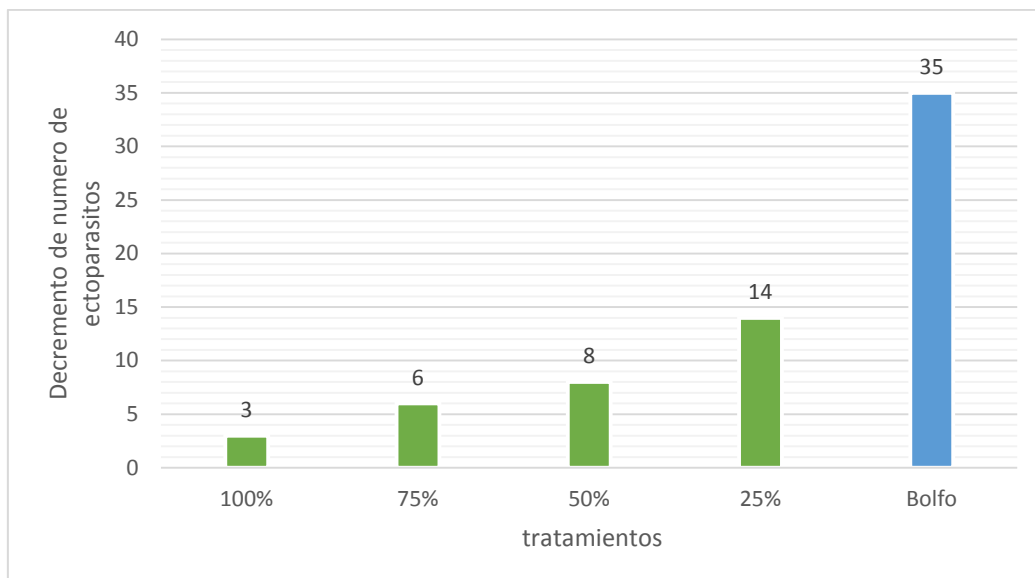


Figura 5. Promedios de decremento a la séptima semana de evaluación del número de ectoparásitos por efecto de la harina de *Ricinus communis* “higuerilla”, frente al producto químico bolfo. Ayacucho 2009.

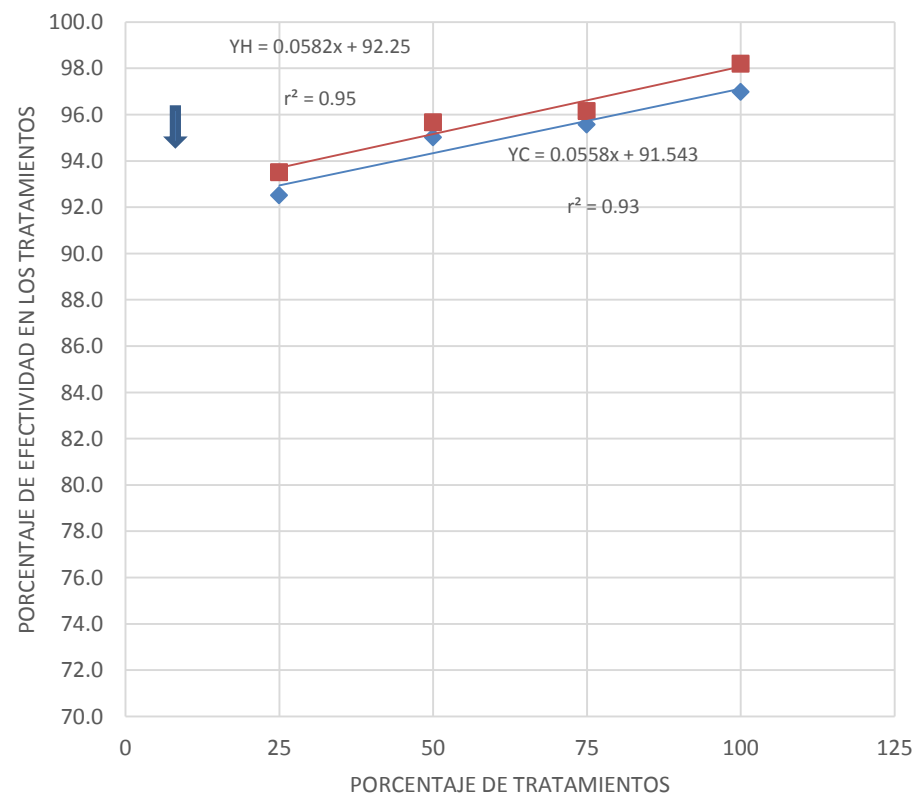


Figura 6. Regresión lineal de la efectividad en el control de ectoparásitos con *Argemone mexicana* "Cardo Santo" y *Ricinus communis* "higuerilla". Ayacucho 2009.

Tabla 5. Cantidad de harina de *Argemone mexicana* "Cardo Santo", aplicado en cada *Cavia porcellus* "Cuy", por tratamiento. Ayacucho 2009.

Tratamientos	Argemone mexicana "Cardo Santo"		Talco sin olor		Total aplicado (g)
	(g)	(%)	(g)	(%)	
T1	3.8	100	0	0	3.8
T2	2.85	75	0.95	25	3.8
T3	1.90	50	1.90	50	3.8
T4	0.95	25	2.85	75	3.8
T5	3.2	100	0	0	3.2

Tabla 6. Cantidad de harina de *Ricinus communis* “higuerilla” aplicado en cada *Cavia porcellus* “cuy”, por tratamiento. Ayacucho 2009.

Tratamientos	Ricinus communis "higuerilla"		Talco sin olor		Total aplicado (g)
	(g)	(%)	(g)	(%)	
T1	3.1	100	0	0	3.1
T2	2.33	75	0.78	25	3.1
T3	1.55	50	1.55	50	3.1
T4	0.78	25	2.33	75	3.1
T5	3.2	100	0	0	3.2

Tabla 7. Determinación del número de ectoparásitos antes y después de aplicar con *Argemone mexicana* "Cardo Santo". Ayacucho 2009.

Tratamientos	N° de ectoparásitos antes de aplicar	Lectura post tratamiento						
		Numero de semanas						
		1	2	3	4	5	6	7
T-1	127	0	0	0	0	0	0	7
	135	0	0	0	0	0	0	3
	210	0	0	0	0	0	0	4
Promedio	157	0	0	0	0	0	0	5
T-2	133	0	0	0	0	0	0	6
	186	0	0	0	0	0	0	6
	145	0	0	0	0	0	0	12
Promedio	155	0	0	0	0	0	0	8
T-3	154	0	0	0	0	0	0	8
	157	0	0	0	0	0	0	11
	152	0	0	0	0	0	0	8
Promedio	154	0	0	0	0	0	0	9
T-4	190	0	0	0	0	0	0	19
	141	0	0	0	0	0	0	12
	144	0	0	0	0	0	0	17
Promedio	158	0	0	0	0	0	0	16
T-5	169	57	48	42	35	14	21	35
	170	60	50	44	36	16	23	36
	147	59	49	42	36	15	21	36
Promedio	162	59	49	43	36	15	22	36

Tabla 8. Determinación de la carga parasitaria antes y después de aplicar con *Ricinus communis* “higuerilla”. Ayacucho 2009.

Tratamientos	N° de ectoparásitos antes de aplicar	Lectura post tratamiento						
		Número de semanas						
		1	2	3	4	5	6	7
T-1	179	0	0	0	0	0	0	4
	174	0	0	0	0	0	0	0
	180	0	0	0	0	0	0	4
Promedio	178	0	0	0	0	0	0	3
T-2	161	0	0	0	0	0	0	5
	168	0	0	0	0	0	0	6
	196	0	0	0	0	0	0	8
Promedio	175	0	0	0	0	0	0	6
T-3	191	0	0	0	0	0	0	6
	178	0	0	0	0	0	0	10
	151	0	0	0	0	0	0	7
Promedio	173	0	0	0	0	0	0	8
T-4	155	0	0	0	0	0	0	14
	186	0	0	0	0	0	0	15
	172	0	0	0	0	0	0	13
Promedio	172	0	0	0	0	0	0	14
T-5	202	55	46	42	35	11	21	36
	158	58	50	44	36	14	23	35
	168	57	48	41	35	12	21	35
Promedio	176	57	48	42	35	12	22	35

Tabla 9. Incrementos totales acumulados de peso vivo promedio (g.) por animal de *Cavia porcellus* “cuy” por tratamiento y bloque con *Argemone mexicana* “Cardo Santo”. Ayacucho 2009.

Bloques	Tratamientos				
	T1	T2	T3	T4	T5
I	691.5	657.5	629	626.5	664.8
II	706.0	650.0	633.0	630.8	676.9
III	698.0	662.0	631.0	628.7	670.8
Promedio	698.5	656.5	631.0	628.7	670.8

Tabla 10. Incrementos totales acumulados de peso vivo promedio (g.) por animal de *Cavia porcellus* “cuy” por tratamiento y bloque con *Ricinus communis* “higuerilla”. Ayacucho 2009.

Bloques	Tratamientos				
	T1	T2	T3	T4	T5
I	714.4	674	652	645.4	675.7
II	708.5	691	665	652.5	687.9
III	711.12	684	657	647.12	681.4
Promedio	711.34	683	658	648.34	681.7

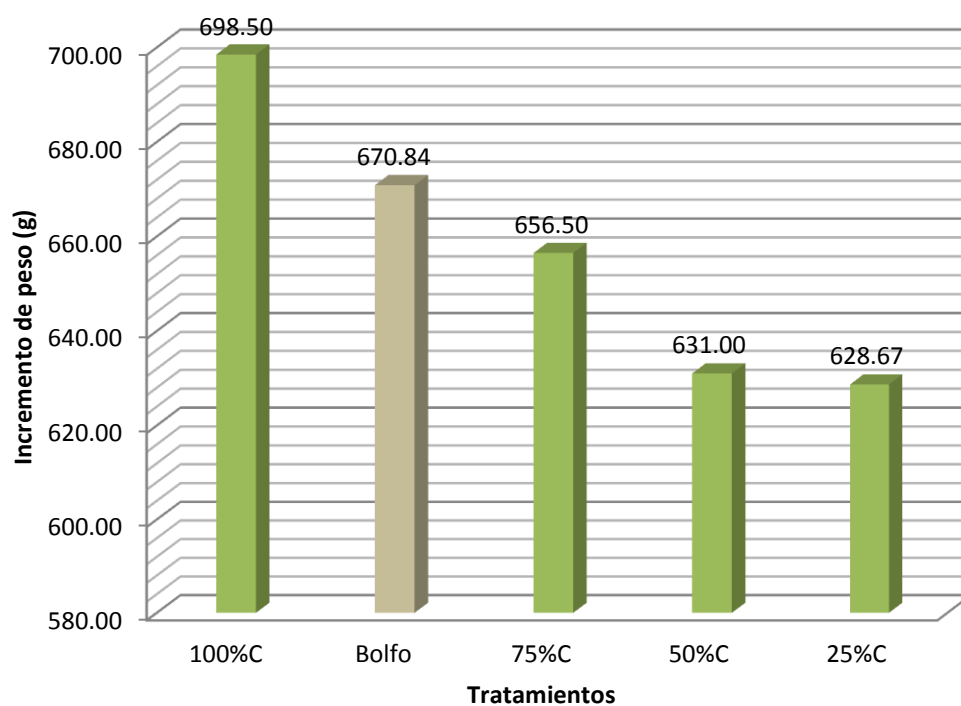


Figura 7. Promedios del incremento de peso al final de la evaluación con los diferentes tratamientos del control de ectoparásitos en *Cavia porcellus* "cuy" con *Argemone mexicana* "Cardo Santo". Ayacucho 2009.

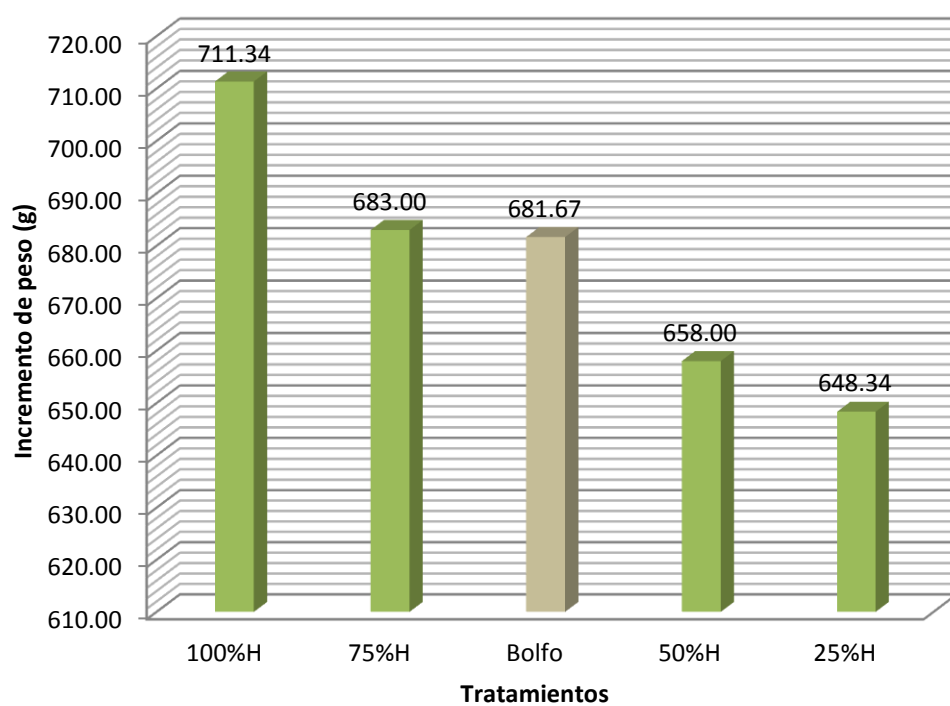


Figura 8. Promedios del incremento de peso al final de la evaluación con los diferentes tratamientos del control de ectoparásitos en *Cavia porcellus* “cuy”, con *Ricinus communis* “higuerilla”. Ayacucho 2009.

Tabla 11. Costos unitarios de sanidad por animal por tratamiento (S/) de *Cavia porcellus* “cuy” con *Argemone mexicana* “Cardo Santo”. Ayacucho 2009.

Descripción	Costo de sanidad/animal/tratamiento (S/.)				
	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5
	(S/)	(S/)	(S/)	(S/)	(S/)
Cardo Santo en polvo (S/. por g) + talco	0.07	0.06	0.04	0.02	0.64
Mano de obra (S/. por jornal)	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63
Equipos y materiales	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Total Costo	0.76	0.74	0.72	0.71	1.32

Tabla 12. Costos unitarios de sanidad por animal por tratamiento (S/) durante el periodo de recría con *Ricinus communis* “higuerilla”. Ayacucho 2009.

Descripción	Costo de sanidad/animal/tratamiento				
	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5
	(S/)	(S/)	(S/)	(S/)	(S/)
Higuerilla en polvo (S/. por g) + talco	0.05	0.04	0.03	0.02	0.64
Mano de obra (S/. por jornal)	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63
Equipos y materiales	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Total Costo	0.74	0.72	0.71	0.70	1.32

V. DISCUSIÓN

En la Tabla 1, se observa los resultados de los metabolitos secundarios obtenidos de las hojas, tallos tiernos, flores y semillas de *Argemone mexicana* L “Cardo Santo” y *Ricinus communis* “higuerilla”; compuestos químicos sintetizados por las plantas debido al principio activo: los cardenolidos; son tóxicos que producen paro cardio respiratorio, los alcaloides; actuaron como repelente, los flavonoides; tienen la propiedad inhibidora de enzimas antibacterianos defensivos y las saponinas; actuaron interfiriendo la absorción en el aparato digestivo y ruptura de las membranas celulares una vez incorporada al torrente sanguíneo, en conclusión actuaron sobre los ácaros por contacto directo sobre el sistema nervioso, inhibiendo la respiración celular, causando parálisis y muerte el ectoparásito; la acción implica una inhibición de transporte de electrones a nivel de las mitocondrias, bloqueando la fosforilación de ADP a ATP por vía digestiva, asimismo, contienen azúcares reductores, fenoles y taninos, lactonas y cumarinas, aminoácidos, alcaloides y flavonoides para ambas plantas.

Los flavonoides, son también compuestos fenólicos hidrosolubles, presentes en las vacuolas celulares de las plantas, sintetizados a partir de la fenilalanina y malonil-CoA., comparten la misma vía biosintética, pero los productos finales varían mucho entre distintas especies de plantas y son útiles para diferenciarlas. Como funciones se pueden destacar la protección contra la luz ultravioleta, la defensa ante el herbivorismo, pigmentación y entre otras. Los flavonoides más conocidos son las antocianinas, pigmentos de las flores de muchas plantas.

En la Tabla 2, se muestran los datos registrados de la temperatura media diaria, máxima y mínima, durante el periodo experimental (junio a julio del 2009). La temperatura promedio máxima media fue de 26.1°C, la mínima media fue de 11.87 °C y media diaria de 18.98 °C.

El frío extremo afecta el sistema termorregulador, digestivo, respiratorio, cardiovascular, en ocasiones el cuy muere por hipotermia cuando el frío es extremo. Del mismo modo el intenso calor provoca su muerte. ALIAGA (1979), recomienda que las temperaturas de 15 a 18°C son adecuadas para el buen crecimiento y desarrollo del cuy; sin embargo durante el periodo experimental se registró un promedio de 13.1 °C inferior y 27.1°C superior de la temperatura óptima, las mismas que no causaron problemas evidentes a los cuyes en experimentación.

Las larvas nacen de los huevos a niveles térmicos entre 10 a 35 °C después de un día y medio. El desarrollo de la larva no tiene lugar cuando la temperatura es inferior a 9 °C, pero la de seis patas nace a las 36 horas entre 30 a 35 °C. Por debajo de 9 °C cesan la postura de huevos y el desarrollo de los ácaros. Pero éste se reanuda en seguida al subir la temperatura; sin embargo durante el experimento (Min. 11.87 °C y Máx. 26.1 °C) se puede señalar que los ácaros prosiguieron con su desarrollo normal, pero con algunas limitaciones en el desarrollo de larvas hexápodas durante el mes de Junio, porque requieren una temperatura mayor a la registrada. GUERRERO (1966), también indica que las condiciones ambientales superiores a 24 °C, son factores determinantes para el desarrollo acelerado e incremento poblacional de los ácaros, debido a que se acelera su ciclo biológico.¹⁹

La frecuencia de aplicación del producto químico depende de la temperatura del alojamiento. Si ésta supera los 20 °C, el tratamiento químico debe repetirse a los 5 días; a niveles térmicos entre 15 y 20 °C se reitera a los 7 días, y por debajo de 12°C, a los doce días. En este espacio de tiempo han nacido todas las larvas sin que haya expulsado nuevos huevos. Mientras que, en el presente trabajo con la aplicación de los diferentes niveles de cardo santo, higuierilla y bolfo en cuyes de recría, la temperatura media diaria registrada de 17.87°C, la aplicación fue una sola vez después del destete para los tratamientos T-1 T-2, T-3 T-4) y T-5 de la misma manera se realizaron las aplicaciones para los tratamientos con higuierilla.

Por tanto, son óptimas para el desarrollo de los huevos, larvas hexápodas, protoninfas, deutoninfas y adultos de los *Dermanisus gallinae* “ácaro rojo”.¹⁹

En la Tabla 3, muestra la carga parasitaria inicial de, se hizo a través de un cepillado y se obtuvo los siguientes; 157, 155, 154, 158 y 162 unidades de ácaros, para los tratamientos con Argemone mexicana “Cardo Santo” T-1, T-2,

T-3, T-4 y T-5 respectivamente. En las exploraciones realizadas en las regiones anatómicas exteriores como la cabeza, cruz - lomo, codo, tren posterior y genital. Las cantidades promedio porcentual distribuido en el cuerpo fueron de; 19, 20, 11, 22 y 28% respectivamente, y se muestran en las Figura 1 y Figura 2.

En la tabla 4. Se muestra el número de *Dermanysus gallinae* “ácaro rojo” por cada región anatómica, en la última columna se denota el total promedio por animal tratados con *Ricinus communis* “higuerilla” en la exploraciones realizadas en el cuerpo de los cuyes, los ácaros en mayor población se encuentran distribuidos en las regiones anatómicas exteriores como la cabeza, cruz - lomo, codo, tren posterior y genital. En la última fila se denota el promedio porcentual distribuido en el cuerpo que fue de; 16, 19, 12, 24 y 30% respectivamente, se muestra en la Figura 3 y Figura 4.

La carga parasitaria inicial (adultos y ninfas) en cuyes en crecimiento según su trabajo experimental varió de 167 a 181 unidades de ácaros. Similar cantidad a la que se registró en el presente trabajo.²⁹

En la Figura 6, se muestra una regresión lineal entre ambas planta respecto a la efectividad en el control de ectoparásitos de *Cavia porcellus* “cuy” en función a los diferentes tratamientos de *Argemone mexicana* “Cardo Santo” y *Ricinus communis* “higuerilla”, estos biocidas aplicadas en cantidades descontroladas es dañino para los ojos de los cuyes, ocasionan cataratas, que es una grave inflamación del iris (pérdida de la visión), a la vez, es ligeramente tóxico para el hombre.

Tabla 5. Se muestra las cantidad de harina de *Argemone mexicana* “Cardo Santo” mezclados con talco sin olor aplicado a cada *Cavia porcellus* “cuy”. Se utilizó la cantidad de 3.8 g para el 100%, 2.85g para el 75%, 1.9g para el 50%, 0.95g para 25% y 3.2 g de bolfo plus, para los tratamientos; T-1, T-2, T-3, T-4 y T-5 respectivamente

Tabla 6. Muestra las cantidad de harina de *Ricinus Communis* “higuerilla” mezclados con talco sin olor aplicado a cada *Cavia porcellus* “cuy”. Se utilizó la cantidad de 3.1 g para el 100%, 2.33 g para el 75%, 1.55 g para el 50%, 0.76 g para 25% y 3.2 g de bolfo plus, para los tratamientos; T-1, T-2, T-3, T-4 y T-5 respectivamente.

Respecto a la incidencia de ácaros en los diferentes tratamientos (concentraciones de barbasco por baños de inmersión), el análisis de variancia

con respecto a los tratamientos resultó con significación estadística, lo cual difiere al trabajo respectivo, por porque el producto aplicado es diferente.

El anexo 3 y 4, muestran los análisis de variancia de los datos transformados del decremento de *Dermanysus gallinae* “ácaro rojo” tratados con *Ricinus communis* “higuerilla”. Los resultados indican que no existe diferencia estadística con respecto a los bloques y tratamientos. El coeficiente de variación es un valor de regular precisión debido a que los parásitos no muestran uniformidad en las repeticiones de cada tratamiento,

En la Tabla 7, se denota el promedio de la carga parasitaria evaluados semanalmente luego de la aplicaciones por espolvoreo con *Argemone mexicana* “Cardo Santo” y bolfo plus en polvo, para el control de ectoparásitos durante el periodo experimental, se redujo drásticamente a 0, 0, 0, 0, 22 ácaros desde la primera hasta la sexta semana; y luego a las séptima semana fueron; 5, 7, 7, 16 y 36 ácaros para los T-1, T-2, T-3, T-4 y T-5 respectivamente, debido al principio activo del Cardo Santo que contiene metabolitos secundarios; (Fenoles, taninos y saponinas) que actuó sobre los ectoparásitos por contacto directo sobre el sistema nervioso, inhibiendo la respiración celular, causando parálisis y muerte.

En la Tabla 8. muestra el promedio de la carga parasitaria evaluados semanalmente luego de la aplicaciones por espolvoreo con *Ricinus communis* “higuerilla” y bolfo plus en polvo, para el control de ectoparásitos durante el periodo experimental, se redujo drásticamente a 0, 0, 0, 0, 22 ácaros desde la primera hasta la sexta semana; y luego a las séptima semana fue de 3, 6, 8, 14 y 35 ácaros para los T-1, T-2, T-3, T-4 y T-5 respectivamente, debido al principio activo “higuerilla” que contiene metabolitos secundarios; (Fenoles, flavonoides, taninos y saponinas) que actuó sobre los ectoparásitos por contacto directo sobre el sistema nervioso, inhibiendo la respiración celular, causando parálisis y muerte. Porque influyó la acción de limpieza, desinfección de las instalaciones.

El bolfo plus utilizada como acaricida en el tratamiento T-5, muestra un menor efecto con respecto a los otros T-1 de *Argemone mexicana* “Cardo Santo”, de la misma manera al tratamiento de T-5, muestra un menor efecto con respecto a los T-1, T-2, y T-3 de *Ricinus communis* “higuerilla” ya que ésta posee en su composición (Fenoles y taninos, cardenolidos, alcaloides, flavonoides y saponina), que son muy nocivos para los *Dermanysus gallinae* “acaro rojo”. Comparando los resultados obtenidos por GÓMEZ (2004), se observa que el

barbasco utilizado por baños de inmersión en una concentración de (1: 5) para el control de ectoparásitos, encontró una frecuencia de aplicación de 20 días.

Con tratamientos orgánicos de aplicación localizada cada 7 y 15 días, logró obtener una carga parasitaria menor a 20 unidades de ácaros a nivel de la oreja en cuyes en crecimiento durante las 8 semanas de experimento.³⁰

Aplicando barbasco en polvo cada 15 días logró controlar efectivamente los ectoparásitos durante 90 días. Igualmente demostró que el producto químico bolfo (N - metil carbamato) y sevín (sulfadimidina), son menos efectivos que el barbasco en polvo, debido a ser menor la frecuencia de aplicación.³¹

Aplicando productos químicos como bolfo (N-metil carbamato) en una cantidad de 2,5 g por cuy, diazil (sulfadimidina) (15 ml. por cuy), pulgón (1,44 g por cuy) y sevín 85% (carbaril) (2,06 g por cuy) en el control de ectoparásitos en cuyes de 30 días de edad e infestados masivamente con *Dermanysus gallinae* obtuvo un poder residual de 26 semanas; 24 semanas, 20 semanas, y 20 semanas para los antiparasitarios en el mismo orden citado y una carga parasitaria de 17, 32, 71 y 50 ácaros por cuy. Las medidas sanitarias fueron: que las pozas se desinfectaron con diazil (sulfadimidina), pasados por lanza llamas, luego de instalado el experimento se realizó la misma actividad cada dos semanas durante dos meses, cada 15 días dos meses y finalmente cada mes por dos meses. En el presente trabajo la limpieza y desinfección general se efectuó sólo antes de instalar el experimento; luego nuevamente se realizó después de concluir con el trabajo, con el fin de continuar la crianza con otros cuyes esta actividad incrementa los costos por uso de mano de obra, equipos y materiales.³²

No obstante, otros autores como CHIESA (1965), ECOPROSA (2004) y FAO "SALUD ANIMAL (2003)", mencionan que la frecuencia de aplicación está relacionado, con el uso indiscriminado de los productos químicos ya que éstas crean resistencia; por lo que en posteriores aplicaciones la frecuencia es menor, ya que necesita mayor cantidad u otros productos de alta toxicidad en el control del mismo ectoparásito, a diferencia de los productos naturales que no crean resistencia en los parásitos y son biodegradables.

Con barbasco en polvo al 25% logró controlar los ácaros por un mes en el galpón de cuyes del Programa de Investigación en Pastos y Ganadería. Esto durante los meses de enero a marzo 2005. Por tanto, se puede mencionar que la dosis de (25% Cardo santo + 75% talco) y (25% de higuierilla + 75 % talco) no tiene efecto similar con respecto a otras granjas como el galpón de cuyes del

INIA, ya que el control de ectoparásitos se realizó con productos químicos como bolfo (N - metilo carbamato), sevin (carbaryl: l-naftil metil carbamato), actellic (metil pirimifos) y otros.³⁵

En la Tabla 9, se muestran los incrementos de peso vivo, con los cinco tratamientos para *Argemone mexicana* “cardo santo” Los promedios generales que se registraron son 698.50 g, 656.5 g, 631.00 g, 628.67 g y 670.84 g para los tratamientos T-1, T-2, T-3, T-4 y T-5 respectivamente, controlados durante 7 semanas.

En la Tabla 10, se muestran los incrementos de peso vivo, para los cinco tratamientos tratados con *Ricinus communis* “higuerilla” fueron: 711,34g; 683,00g; 658,00g; 648,34g y 681,67g para los tratamientos T-1, T-2, T-3, T-4 y T-5 respectivamente, comparado con bolfo, en los T-1 y T-2 hay un incremento ascendente en cada semana.

Al realizar engorde de cuyes, controlando ectoparásitos con bolfo cuyo producto activo es (N-metil carbamato) y alimentados en base a concentrado comercial conejina 80% y 20% de alfalfa, obtuvo un promedio de 9,8 g/día/cuy obtuvo un promedio de peso vivo promedio de 692,8 g, con baños de inmersión con barbasco, durante 12 semanas de experimento.³⁶

Al probar diferentes formas de aplicación de barbasco en polvo en el control de ectoparásitos en cuyes en crecimiento, logró un incremento acumulado promedio de 527 gr que duró 8 semanas de engorde.³⁰

Con el uso de antiparasitarios químicos como bolfo, diazil, phulgón y sevín al 85% para controlar ectoparásitos, logró incrementos acumulados de peso vivo de 911,81 gr; 816,07 gr; 897,8 gr y 910,72 gr respectivamente. El periodo experimental duró 27 semanas, a los animales se les alimentó con 250 gr a 300 gr de alfalfa por día.³²

En el anexo 9 y 10 se muestran los valores promedios iniciales 280,5 g; 289,5 g; 289,0 g; 283,5 g y 283,3 g para los tratamientos T-1, T-2, T-3, T-4 y T-5 respectivamente para *Argemone mexicana* “Cardo Santo”, mientras para *Ricinus communis* “higuerilla” los pesos iniciales promedios fueron 286,3g; 290,0g; 284,67 g; 283,3 g y 289,3 g . Como se aprecia en los anexos arriba indicados , estos valores fueron incrementándose gradualmente a medida que se desarrolla el periodo de engorde, que al final del experimento se aprecia el incremento de pesos en los diferentes tratamientos T-1, T-2, T-3, T-4 y T-5 alcanzaron pesos finales promedios de 979,0 g; 946,0 g; 920,0 g; 912,2 g y

954,2 g respectivamente, para *Argemone mexicana* “cardo santo”, mientras para *Ricinus communis* “higuerilla” los pesos finales promedios fueron: 997,6 g; 973,0 g; 942,6g; 931,7 g y 971,0 g para los tratamientos T-1, T-2, T-3, T-4 y T-5 respectivamente.

En la Figura 7 y 8, se muestran las barras de los peso que se incrementó restando los pesos iniciales al final de la evaluación con los diferentes tratamientos en el control de ectoparásitos en *Cavia porcellus* “cuy” con *Argemone mexicana* “Cardo Santo”, El tratamiento T-1 alcanzó un incremento de 698,50 g ligeramente superior al Tratamiento T-5 que resultó de 670,84 g; y con el tratamiento T-2 logró un incremento de 656,50 g seguido de 631,00 g para el T-3 y finalmente 628,67 g en el tratamiento T-4. Al realizar el ANVA se muestra en el Anexo 5; en la que se nota que no existen diferencias estadísticas con respecto a los incrementos de peso vivo según tratamiento y bloque.

De la misma manera el tratamiento T-1 alcanzó un incremento de 711,34 g superior al tratamiento T-5 que resultó de 681,67 g; y con el tratamiento T-2 se logró un incremento de 683,00 g seguido de 658,00 g para el T-3 y finalmente 648,34 g en el tratamiento T-4. Al realizar el ANVA se muestra en el Anexo 5, en la que se nota que no existen diferencias estadísticas con respecto a los incrementos de peso vivo según tratamientos y bloques.

Usando diferentes formas de aplicación de barbasco en polvo en el control de ectoparásitos en cuyes en crecimiento tampoco registró diferencias significativas para los incrementos acumulados de peso vivo.³⁰

Controlando ectoparásitos con diferentes concentraciones de barbasco por baños de inmersión en cuyes en crecimiento, y efectuando la prueba de contraste de tukey para los incrementos acumulados de peso vivo, menciona que no existe significación estadística entre los tratamientos por baños de inmersión con diferentes concentraciones de barbasco, pero si en relación al tratamiento testigo.²⁹

En la tabla 11 y 12, se muestran los cálculos de los costos de sanidad por tratamiento se consideró los diferentes insumos usados según tratamiento a precio de mercado, como el *Argemone mexicana* “Cardo Santo” y *Ricinus communis* “higuerilla” y bolfo y en el costo de mano de obra se consideró la valorización de actividades de limpieza, desinfección del galpón y de pozas antes de iniciar el experimento, a la vez los costos que ocasionan las

aplicaciones de cada nivel utilizado en el control de ectoparásitos, y las depreciaciones de los equipos y materiales.

Los costos porcentuales en el control de ectoparásitos en cuyes según los tratamientos fue de S/. 0,76; S/. 0,74; S/. 0,72; S/. 0,71 y S/. 1,32 soles por cada animal aplicado con *Argemone mexicana* “Cardo Santo”, mientras con *Ricinus communis* “higuerilla” se determinó; S/. 0,74; S/. 0,72; S/. 0,71; S/. 0,70 y S/. 1,32 soles por cada animal para los tratamientos T-1, T-2, T-3, T-4 y T-5; respectivamente, observándose que los cuatro primeros tratamientos se encuentran similares, mientras el tratamiento T-5 es superior frente a los demás tratamientos en ambos casos de aplicación.

Al comparar con el precio obtenido por Aronés y Gómez (2006) se observa que los costos de sanidad con los cinco tratamientos propuestos en el presente trabajo son superiores, que el mayor porcentaje es ocasionado por la mano de obra y no así por el producto sanitario.

Al evaluar barbasco a través de baños de inmersión encontró que los costos de sanidad según tratamiento se incrementa de S/. 0.06 a S/. 0.18 nuevos soles de producción de un cuy de saca.²⁹

Al evaluar barbasco en polvo usando diferentes formas de aplicación encontró que los costos de sanidad se fueron de S/. 0,57 a S/. 0,61 nuevos soles de producción de un cuy de saca.³⁰

VI. CONCLUSIONES

1. El extracto hidroetanólico al 70% de las hojas, tallos tiernos, flores y semillas de *Ricinus communis* “higuerilla” presenta los metabolitos secundarios como; fenoles y taninos, cardenolidos, alcaloides y flavonoides en gran cantidad, así como azúcares reductores, aminoácidos, cumarinas y saponinas en poca cantidad, mientras que *Argemone mexicana* “Cardo Santo” presenta fenoles y taninos, cardenolidos, alcaloides en gran cantidad los contenidos alcaloidales son parecidos ambas plantas a excepción que este último no contiene flavonoides. Los cuales demostraron tener un efecto antiparasitario.
2. Para el control de los “ácaro rojo” encontrados en los *Cavia porcellus* “cuy” se utilizaron la harina de *Argemone mexicana* “Cardo Santo” y *Ricinus communis* “higuerilla”; para los tratamientos 100%, 75%, 50% y 25% respectivamente, los tratamientos de 100% y 75%, demostraron tener mayor poder residual, mientras en el tratamiento 50% y 25% poseen menor poder residual inferior inclusive con respecto al tratamiento con bolfo.
3. Respecto a los costos por tratamientos por cada animal con *Argemone mexicana* “Cardo Santo”, fueron; (100%)S/0,76; (75%)S/0,74,; (50%) S/0,72 y (25%)S/0,71 nuevos soles, con *Ricinus communis* “higuerilla”, fueron: (100%)S/0,74; (75%)S/0,72; (50%)S/0,71 y (25%)S/0,70 nuevos soles; y el costo con bolfo resultó superior determinándose que fue de S/ 1,32 nuevos soles.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se sugiere aplicar *Argemone mexicana* “Cardo Santo” en polvo al (100% y 75%) por tener mayor poder de efectividad sobre ectoparásitos.
2. Aplicar *Ricinus communis* “higuerilla” en polvo al (100%, 75% y 50%) por tener mayor efectividad en el control de *Dermanysus gallinae* “ácaro rojo”.
3. Realizar estudios similares con *Argemone mexicana* “Cardo Santo” y *Ricinus communis* “higuerilla” en polvo para el control de ectoparásitos para otros animales domésticos.
4. Realizar estudios análogos en cuyes de recría y adultos comparando con los diferentes productos químicos y como éstas afectan en los diferentes parámetros productivos.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Antonio Brack Egg, Cecilia Mendila V. Ecología del Perú Asociación Editorial Bruño. Perú; 2000.
2. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) Producción y sanidad animal Página.
Web:http://www.fao.org/documentos/show_cdr.asp?orlfile=/DOCREP/6562s/w6.562s01.htm; 1997.
3. Chauca, F. L. Experiencias de Perú en la producción de cuyes (*Cavia porcellus*) IV symposium de especies animales subutilizados, libro de conferencias, Unellez- AUPA, Venezuela; 1993.
4. Zevallos, M. El cuy, su recría y explotación. Edit. ENGAS–Lima; 1975.
5. Moreno, R. A. Producción de cuyes UNAM 2da Edición Lima - Perú; 1989.
6. Aliaga, R. L. Parición y destete de cobayos. Primer curso nacional de cuyes, págs. G1-G7. UNCP, EEA La Molina, EEA Santa Ana, CENCIRA.; 1979.
7. Zaldivar, A. Tipos de cuyes: Instituto Nacional de Investigación. Proyectos de cuyes. La Molina. Lima; 1976.
8. Chauca, F. L., Zaldivar A.M. y Muscari, G. J. Efecto del empadre post parto y post destete sobre el tamaño y peso de la camada en cuyes. San José, Costa Rica, IICA; 1992.
9. Arroyo, D. Análisis Comparativo de las malezas frente a la alfalfa en la alimentación de dos tipos de cuyes. Tesis UNSCH-Ayacucho; 1970.
10. Cisneros, W. Niveles de sustitución de pasta de algodón por harina de sangre en la alimentación de cuyes. Tesis Ing. Agrónomo. UNSCH. Ayacucho; 1999.
11. Ordoñez, R. Efecto de dos niveles de proteína y fibra cruda en el alimento de cuyes (*Cavia Porcellus*) en lactación y crecimiento. UNA La Molina, Lima, Perú. 65 Págs. (Tesis.); 1997.
12. Zaldivar, A. M. Estudio de la edad de empadre de cuyes hembras (*Cavia porcellus*) y su efecto sobre el tamaño y peso de camada. UNA La Molina, Lima, Perú. 119 págs. (Tesis.); 1986.
13. Esquivel, R. J. Criemos cuyes. Cuenca, Ecuador, IDIS; 1994.
14. Guerrero. Artrópodos parásito de *Cavia cobaya* identificados en el Perú hasta 1966. Revista Peruana de entomología. Cajamarca – Perú; 1966.

15. Leguía, G. Enfermedades infecciosas y parasitarias de cuyes I Curso regional de producción de cuyes, INIA – EELM – EEBI; 1989.
16. Florian. Mermas de la producción por infestación de *Dermanyssus gallinae*. Informe final proyecto sistemas de producción de cuyes en el Perú, fase I y II INIA – CIID; 1995.
17. Borchert, A. Parasitología veterinaria Edit. Acribia Zaragoza España; 1975.
18. Lapage, G. Parasitología Veterinaria Edit. Continental S.A. México; 1975.
19. Dorn, P. Manual de patología aviar Edit. Acribia Zaragoza – España; 1973.
20. Vigiani, A. R. Hacia el control integrado de plagas Edit. Hemisferio Sur Buenos aires –Argentina; 1990.
21. Kajjak y Pautrat, Appa - Sanidad de cuyes Página Web: <http://www.Appaperu.org/appa2004/resumenes/sanidad/;2004>.
22. Gomero, O.L. Revista leisa
Página Web: http://leisa-al.org.pe/antiores/213_pdf/17.pdf. 2002.
23. Peña, R.C Departamento de Ciencias Vegetales, P. Universidad Católica, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Santiago de Chile; 2002.
24. Pitty, A. y R. Muñoz. Guía práctica para el manejo de la maleza. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano, Honduras; 1993.
25. Cornejo Alarcon, Víctor. Las plantas y sus utilidades, FCB. UNSCH. AYACUCHO; 1983.
26. Font Quer, P. Plantas Medicinales. Editorial Labor S.A. Séptima. Edición. Barcelona. 1981.
27. Williams C.A, Grayer RJ. "Anthocyanins and other flavonoids". Nat. Prod. Rep. 21: 39-573; 2004.
28. Dale y Brack Egg, Revista leisa Página web: <http://www.leisa-al.org.pe/antiores/174/15.html>. 1993
29. Gómez, J. Uso de barbasco (*Lonchocarpus nicou*) mediante baños de inmersión en el control de ectoparásitos de cuyes en el PIPG – Ayacucho - Perú. Tesis para obtener el título de Ing. Agrónoma UNSCH. 2006.
30. Aronés, R. Formas de Aplicación del Barbasco en polvo en el control de ectoparásitos de cuyes en recría en el Programa de investigación en Pastos y Ganadería “Área de investigación en ganadería y nutrición” Ayacucho – Perú; 2006.
31. Oriundo, N. Control de ectoparásitos en cuyes a base de productos comerciales y naturales Cannan – Ayacucho (informe de práctica); 2002.

32. Vilches, S. Control de *Dermanyssus gallinae* con 4 productos ectoparasitarios: Bolfo, Kevin, Diazil y Pulgón, en *Cavia porcellus* (cuy), en la Estación Experimental Canaán INIA Ayacucho a 2720 m.s.n.m. Tesis para obtener título profesional de Biólogo; 2001.
33. Chiesa, M. O. Terapéutica vegetal Editorial Colección Agrícola Salvat Editores, S.A. 2da Edic. Barcelona – Madrid; 1965.
34. ECOPROSA, Rotenona insecticida orgánico
Página web: http://www.ecoprosa.com/detalles.php?link_id=290; 2004.
35. Loayza. C, Producción de cuyes en el Programa de Investigación en Pastos de Ganadería. Ayacucho – Perú. (Informe de Práctica pre-profesional); 2005.
36. Ortiz, V. Engorde de cuyes mejorados hembras y machos alimentados con cebada y tarwi más suplemento mineral VS concentrado comercial en Pampa del arco – Ayacucho a 2750 m.s.n.m Tesis Ing. Agrónomo; 2001.

ANEXOS

Anexo 1. Distribución de las unidades experimentales por tratamiento y bloque con *Argemone mexicana* “Cardo Santo”. Ayacucho 2009.

Bloques		Tratamientos			
I	T5	T3	T4	T1	T2
II	T4	T5	T1	T2	T3
III	T3	T2	T5	T4	T1

Cada posa fue dispuesta por 3 unidades experimentales (cuy) ubicados en 15 pozas colectivas, construidas de mallas de carrizo y viguetas da madera, piso de cemento cuyas dimensiones fueron 1.5 X 1.0 X 0.50 m. de largo, ancho y altura respectivamente, sometidas con *Argemone mexicana* “Cardo Santo”.

Anexo 2. Distribución de las unidades experimentales por tratamiento y bloque con *Ricinus communis* “higuerilla”. Ayacucho 2009.

Bloques		Tratamientos			
I	T2	T3	T1	T4	T5
II	T4	T1	T5	T3	T2
III	T3	T5	T2	T1	T4

Cada unidad experimental fue compuesta por 3 unidades experimentales (cuy) ubicados en 15 pozas colectivas, construidas de mallas de carrizo y viguetas de madera y piso de cemento cuyas dimensiones fueron 1.5 X 1.0 X 0.50 m. de largo, ancho y altura respectivamente, y sometidas con *Ricinus communis* “higuerilla” .

Anexo 3. Análisis de variancia del decremento de ectoparásitos con *Argemone mexicana* “Cardo Santo” y Bolfo. Ayacucho 2009.

F. Variación	G.L	SC	CM	Fc	Pr>F
Bloque	2	53.7333333	26.8666667	0.03	0.9725 N.S.
Tratamientos	4	141.7333333	35.4333333	0.04	0.9968 N.S
Error	8	7672.266667	959.033333		
Total	14	7867.733333			

C.V. = 21.08 %

Anexo 4. Análisis de variancia del decremento de ectoparásitos con *Ricinus communis* “higuerilla” y Bolfo. Ayacucho 2009.

F. Variación	G.L	SC	CM	Fc	Pr>F
Bloque	2	64.1333333	32.0666667	0.08	0.9196 N.S.
Tratamientos	4	473.7333333	118.4333333	0.31	0.8616 N.S.
Error	8	3027.866667	378.483333		
Total	14	3565.733333			

C.V. = 11.71 %

Anexo 5. Análisis de variancia del incremento de peso en el tratamiento con *Argemone mexicana* “Cardo Santo” y Bolfo. Ayacucho 2009.

F. Variación	G.L	SC	CM	Fc	Pr>F
Bloque	2	82.63612	41.31806	1.77	0.2311 NS.
Tratamientos	4	10177.74744	2544.43686	108.96	<.0001 NS.
Error	8	186.81688	23.35211		
Total	14	10447.20044			

Anexo 6. Análisis de variancia del incremento de peso en el tratamiento con *Ricinus communis* “higuerilla” y Bolfo. Ayacucho 2009.

F. Variación	G.L	SC	CM	Fc	Pr>F
Bloque	2	181.963000	90.981500	4.81	0.0426 NS.
Tratamientos	4	7254.106800	1813.526700	95.78	<.0001 NS.
Error	8	151.473600	18.934200		
Total	14	7587.543400			

Anexo 7. Carga parasitaria antes de aplicar los tratamientos en cuyes de recría con *Argemone mexicana* "Cardo Santo". Ayacucho 2009.

No	Cabeza	Cruz y lomo	Codo	Tren post.	Genitales	Total
1	24	31	14	13	45	127
2	28	27	12	24	44	135
3	19	43	22	70	56	210
Prom.	24	34	16	36	48	157
4	29	33	10	14	47	133
5	55	36	22	35	38	186
6	22	13	20	50	40	145
Prom.	35	27	17	33	42	155
7	34	19	23	30	48	154
8	28	34	20	35	40	157
9	34	33	18	24	43	152
Prom.	32	29	20	30	44	154
10	37	43	19	45	46	190
11	31	22	13	30	45	141
12	25	31	12	37	39	144
Prom.	31	32	15	37	43	158
13	36	36	20	29	48	169
14	26	34	18	36	56	170
15	17	24	20	38	48	147
Prom.	26	31	19	34	51	162
Prom. G	30	31	18	34	45	157
Porcentaje	19	20	11	22	28	100

Anexo 8. Carga parasitaria antes de aplicar los tratamientos en cuyes de recría con *Ricinus communis* “higuerilla”. Ayacucho 2009.

No	Cabeza	Cruz y lomo	Codo	Tren post.	Genitales	Total
1	37	40	17	38	47	179
2	28	32	22	42	50	174
3	33	39	20	40	48	180
Prom.	33	37	20	40	48	178
4	34	22	15	38	52	161
5	22	30	26	40	50	168
6	36	34	27	45	54	196
Prom.	31	29	23	41	52	175
7	23	34	32	48	54	191
8	30	38	23	31	56	178
9	26	37	18	46	24	151
Prom.	26	36	24	42	45	173
10	30	20	10	17	78	155
11	28	37	25	39	57	186
12	30	32	18	40	54	174
Prom.	29	30	18	32	63	172
13	28	35	21	49	69	202
14	20	32	22	36	48	158
15	22	25	15	47	59	168
Prom.	23	31	19	44	59	176
Prom. G	29	33	21	40	53	176
Porcentaje	16	19	12	23	30	100

Anexo 9. Registro semanal de peso (g) vivo de *Cavia porcellus* “cuy” según tratamiento con *Argemone mexicana* “Cardo Santo” . Ayacucho 2009.

Tratam.	Días	17	24	31	38	45	52	59	66
	Repeticiones	Inicial	1ra sem.	2da sem.	3ra sem.	4ta sem.	5ta sem.	6ta sem.	7ma sem.
T1	R1	282.50	341.00	429.00	525.00	624.00	729.00	871.00	979.00
	R2	249.00	325.00	424.00	521.00	593.00	709.50	781.00	890.00
	R3	310.00	408.00	514.00	605.00	724.00	860.00	963.00	1068.00
	PROM.	280.50	358.00	455.67	550.33	647.00	766.17	871.67	979.00
T2	R1	288.50	358.50	454.00	563.00	630.00	735.50	858.00	937.00
	R2	264.00	344.00	430.00	520.00	634.00	760.50	866.50	950.00
	R3	316.00	350.50	464.00	534.00	647.00	749.00	853.50	951.00
	PROM.	289.50	351.00	449.33	539.00	637.00	748.33	859.33	946.00
T3	R1	279.00	329.00	423.00	528.00	578.00	716.00	798.50	899.00
	R2	277.00	343.50	439.00	542.00	652.00	705.00	780.00	868.00
	R3	311.00	369.50	430.00	536.00	641.00	770.00	872.00	993.00
	PROM.	289.00	347.33	430.67	535.33	623.67	730.33	816.83	920.00
T4	R1	282.00	322.00	409.00	522.00	613.00	689.00	754.00	862.00
	R2	258.50	333.00	433.00	534.00	607.00	720.00	816.50	927.50
	R3	310.00	357.50	438.00	526.00	648.00	758.00	833.00	947.00
	PROM.	283.50	337.50	426.67	527.33	622.67	722.33	801.17	912.17
T5	R1	282.00	352.50	452.00	542.00	626.00	730.20	856.50	960.50
	R2	263.00	323.00	436.00	538.00	625.00	763.50	870.00	948.00
	R3	305.00	378.00	466.00	568.00	676.00	781.50	869.50	954.00
	PROM.	283.33	351.17	451.33	549.33	642.33	758.40	865.33	954.17

Anexo 10. Registro semanal de peso (g) vivo de *Cavia porcellus* “cuy” por tratamiento con *Ricinus communis* “higuerilla”. Ayacucho 2009.

Trat.	Días Repeticiones	17	24	31	38	45	52	59	66
		Peso inicial	1ra sem.	2da sem.	3era sem.	4ta sem.	5ta sem.	6ta sem.	7ma sem.
T1	R1	280.00	365.00	449.00	558.00	644.00	739.00	855.00	975.00
	R2	279.00	355.00	438.00	527.00	633.00	729.50	851.00	958.00
	R3	300.00	418.00	524.00	635.00	734.00	870.00	973.00	1060.00
	PROM.	286.33	379.33	470.33	573.33	670.33	779.50	893.00	997.67
T2	R1	288.00	358.00	474.00	568.00	665.00	775.50	880.00	939.00
	R2	264.00	354.00	435.00	555.00	674.00	772.50	886.50	980.00
	R3	318.00	398.00	478.00	588.00	655.00	762.00	874.50	1000.00
	PROM.	290.00	370.00	462.33	570.33	664.67	770.00	880.33	973.00
T3	R1	269.00	339.00	436.00	538.00	568.00	726.00	800.00	920.00
	R2	270.00	353.50	448.00	545.00	658.00	715.00	790.00	878.00
	R3	315.00	389.00	490.00	600.00	725.00	837.00	948.00	1030.00
	PROM.	284.67	360.50	458.00	561.00	650.33	759.33	846.00	942.67
T4	R1	282.00	352.00	444.00	546.00	630.00	685.00	768.00	870.00
	R2	258.00	343.00	456.00	550.00	609.00	755.00	838.50	945.00
	R3	310.00	378.50	466.00	576.00	695.00	788.00	878.00	980.00
	PROM.	283.33	357.83	455.33	557.33	644.67	742.67	828.17	931.67
T5	R1	280.00	354.00	458.00	562.00	656.00	766.00	878.50	969.00
	R2	273.00	363.00	458.00	546.00	655.00	758.50	866.00	960.00
	R3	315.00	388.00	480.00	596.00	686.00	785.00	890.00	984.00
	PROM.	289.33	368.33	465.33	568.00	665.67	769.83	878.17	971.00

**Anexo 11. Fotos muestra las actividades realizadas en el galpón del INIA-
Ayacucho 2009.**



GALPÓN DE CUY



LIMPIEZA DEL GALPÓN



DESENFECION DEL GALPÓN



**PREPARACION DE PLACAS PETRI CON
VASELINA**



CEPILLADO DE ECTOPARASITOS A CADA



ESPOLVOREO CON BIOCIDA A CADA ANIMAL

Anexo 12. Fotos muestra las unidades experimentales (cuyes) en cada poza



Cavia porcellus “cuy” de la raza andina

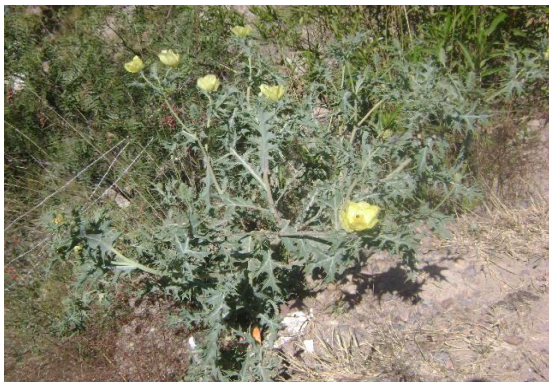


Cavia porcellus “cuy” de la raza inti

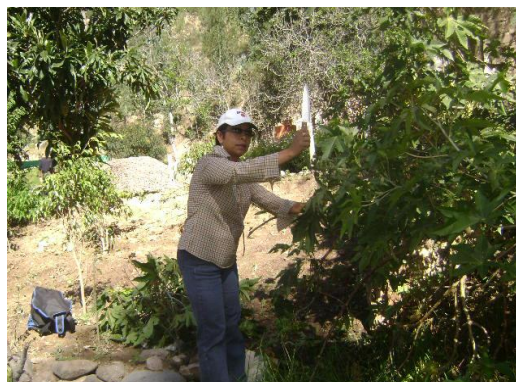


Cavia porcellus “cuy” de la raza Perú

Anexo 13. Foto muestra actividades realizadas para obtención de metabolitos secundarios



Argemone mexicana "Cardo Santo"



Ricinus communis "higuerilla"



Triturado de las partes duras de la plantas



Obtención de la harina de las plantas biocidas

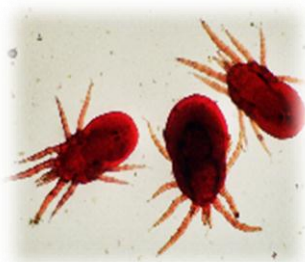


Maceración y filtrado

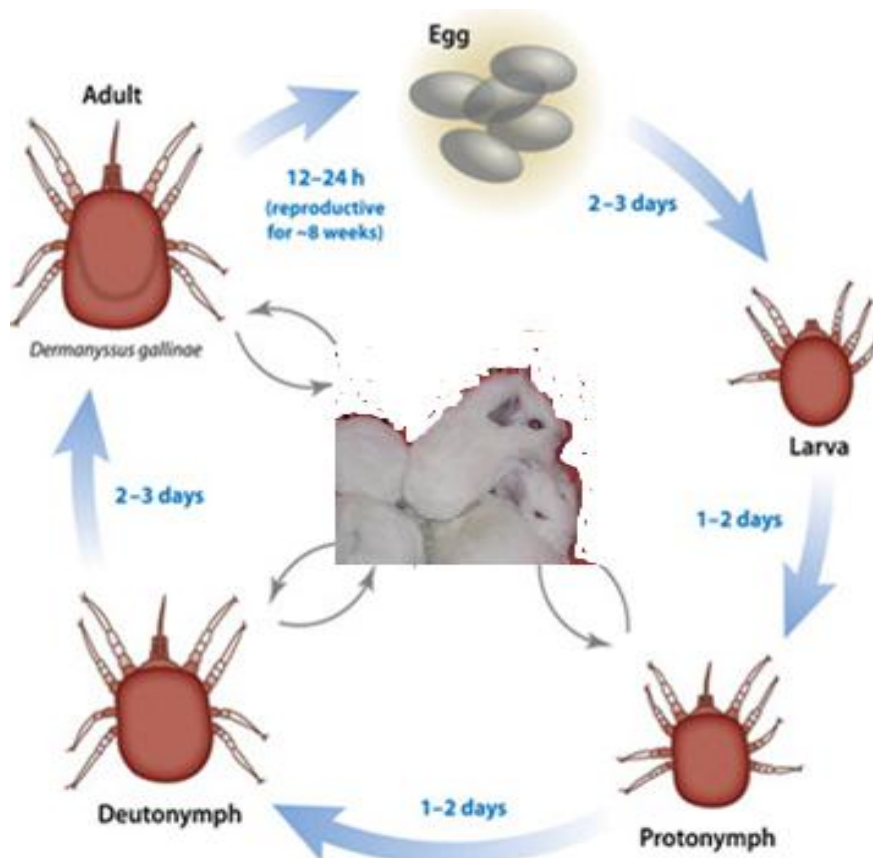


Análisis fitoquímicas

Anexo 14. Ciclo Biológico del *Dermanyssus gallinae* “ácaro rojo”



Ácaro rojo, cuyos hospederos son las aves, pero a través de los alimentos y las pajas migraron hacia las camas de los cuyes.



 Sparagano OAE, et al. 2014.
Annu. Rev. Entomol. 59:447-66

Anexo 15. Matriz De Consistencia

Título: Efecto biocida de la harina de *Argemone mexicana* L "Cardo Santo" y *Ricinus communis* "higuerilla" sobre ectoparásitos de *Cavia porcellus* "cuy" –
INIA – 2750 msnm – Ayacucho, 2009.

Autor; Bach. Vidal Fernández, Alicia

PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEORICO	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
¿En qué medida hace efecto la concentración creciente de harina de Ricinus communis "higuerilla" y Argemone mexicana L "cardo santo" en el control de ectoparásitos en Cavia porcellus "cuy" ?	Objetivo General Evaluar el efecto biosida de Argemone mexicana L "cardo santo" y Ricinus communis "higuerilla" en el control de ectoparásitos de cavia porcellus "cuyes". Objetivos Específicos 1. Realizar el tamizaje fitoquímico del extracto de las hojas, tallos, flores y semillas de <i>Argemone mexicana</i> y <i>Ricinus communis</i>. 2. Determinar el porcentaje óptimo de A. mexicana y R. communis para control de ectoparásitos de Cavia porcellus. 3. Comprobar el efecto biocida de A. mexicana y R. communis en el control de ectoparásitos de Cavia porcellus. 4. Determinar los costos de sanidad por tratamiento de ectoparásitos del Cavia porcellus.	Antecedentes Clasificación taxonómica del <i>Cavia porcellus</i> Importancia del <i>Cavia porcellus</i>. Manejo de <i>Cavia porcellus</i> Condiciones climáticas Sanidad del <i>Cavia porcellus</i> "cuy". Enfermedades parasitarias <i>Dermanysus gallinae</i> "ácaro rojo" Plantas biocidas <i>Argemone mexicana</i> "Cardo Santo" <i>Ricinus communis</i> "higuerilla"	Hipótesis General A mayor concentración de la harina de <i>R. communis</i> "higuerilla" y A. mexicana "Cardo Santo" tendrá mayor efecto biocida sobre el ectoparásitos del <i>C. porcellus</i> "cuy". Hipótesis Específicos A mayor concentración de la harina de <i>Ricinus communis</i> tendrá mayor efecto biosida sobre el control de <i>Cavia porcellus</i> "cuy". A mayor concentración de la harina de A. mexicana tendrá mayor efecto biosida sobre el control de ectoparásitos del cuy.	Variable independiente: La harina de Argemone mexicana L "Cardo Santo" y <i>Ricinus communis</i> "higuerilla". Variable dependiente: Ectoparásitos de <i>Cavia porcellus</i> "cuy". Variable control: Producto químico "bolfo" Indicadores: Variable independiente Concentraciones al 100%,75%,50%,25% Variable dependiente Número de ectoparásitos	Tipo de investigación: Dos casillas (2 esp. de plantas), con estímulo creciente de 4 concentraciones (100%,75%, 50%, y 25%) y 1 testigo (bolfo). Nivel de investigación: Básica-Experimental Diseño experimental: Los resultados obtenidos fueron sometidos a la prueba de diseño bloque completamente randomizado. Población: Hojas, tallos, flores y semillas de <i>Argemone mexicana</i> L y <i>Ricinus communis</i>. Muestra vegetal 1 kg de hojas, tallos, flores y semillas de <i>Argemone mexicana</i> L y de <i>Ricinus communis</i>.