

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



**USO DEL LAUREL ROSA (*Nerium oleander*)
COMO RODENTICIDA**

T E S I S

Para optar el Título Profesional de:

MÉDICO VETERINARIO

Presentada por el Bachiller

Hilda Rosa Fernández Cuzco

Asesor

M.V. Mg. Crisanto Juan Villanueva De La Cruz

CAJAMARCA – PERÚ

2015

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



**USO DEL LAUREL ROSA (*Nerium oleander*)
COMO RODENTICIDA**

T E S I S

Para optar el Título Profesional de
MÉDICO VETERINARIO

Presentada por el Bachiller
Hilda Rosa Fernández Cuzco

Asesor
M.V. Mg. Crisanto Juan Villanueva De La Cruz

**Cajamarca – Perú
2015**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA
Fundada Por Ley N°14015 Del 13 De Febrero De 1962
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
DECANATO

Av. Atahualpa 1050 – Ciudad Universitaria Edificio 2F – 205 Fono 076 365852



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

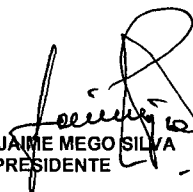
En Cajamarca, siendo las **diez horas** de la mañana del día **quince** de **diciembre** del dos mil catorce, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Veterinarias “**César Bazán Vásquez**” de la Universidad Nacional de Cajamarca, los integrantes del Jurado Calificador, designados por el Consejo de Facultad, con el objeto de evaluar la sustentación de Tesis Titulada “**USO DEL LAUREL ROSA (Nerium oleander) COMO RODENTICIDA**”, presentada por la Bachiller en Medicina Veterinaria: **Hilda Rosa Fernández Cuzco**.

Acto seguido el Presidente del Jurado procedió a dar por iniciada la sustentación, y para los efectos del caso se invitó a la sustentante a exponer su trabajo.

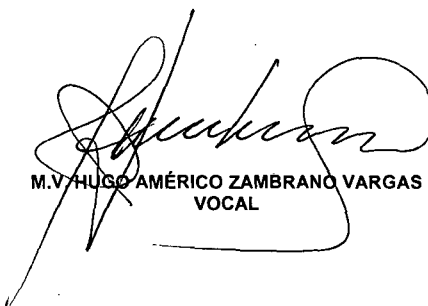
Concluida la exposición de la Tesis, los miembros del Jurado Calificador formularon las preguntas que consideraron convenientes, relacionadas con el trabajo presentado; asimismo, el Presidente invitó al público asistente a formular preguntas concernientes al tema.

Después de realizar la calificación de acuerdo a las pautas de evaluación señaladas en el Reglamento de Tesis, el Jurado Calificador acordó: **APROBAR** la sustentación de Tesis para optar el Título Profesional de **MÉDICO VETERINARIO**, con el Calificativo Final obtenido de **CATORCE (14)**

Siendo las **once horas y treinta minutos** de la mañana del mismo día, el Presidente del Jurado Calificador dio por concluido el proceso de sustentación.


M.V. M.Sc. **JAI ME MEGO SILVA**
PRESIDENTE


M.V. **JESÚS JORGE LÓPEZ VERGARA**
SECRETARIO


M.V. **HUGO AMÉRICO ZAMBRANO VARGAS**
VOCAL

DEDICATORIA

Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida, quien supo guiarme por el buen camino y darme fuerzas para seguir adelante.

A mis padres, Julia y Rosario que me dieron la vida y han estado conmigo en todo momento, gracias por todo papá y mamá por darme una carrera para mi futuro y creer en mí, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre han estado apoyándome y brindándome todo su amor.

A mis hermanos: Fanny, Jorge Luis y Juan Carlos, por su apoyo incondicional, su cariño y por confiar siempre en mí.

A mi sobrinito Rodrigo, quien ha sido y es mi motivación, inspiración y felicidad.

A Tania y Pedro, por demostrarme que podemos ser grandes amigos y compañeros de trabajo a la vez.

HILDA ROSA

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

A la Universidad Nacional de Cajamarca, Facultad de Ciencias Veterinarias por darme la oportunidad de estudiar y ser una profesional.

A mi Asesor M.V. Mg. Crisanto Juan Villanueva De la Cruz, por brindarme su apoyo y tenerme paciencia en la elaboración de este trabajo desde la formulación del proyecto hasta la culminación de la tesis.

A todos mis docentes, que compartieron sus conocimientos y experiencias durante mis estudios.

A todos mis amigos y amigas, que me han brindado desinteresadamente su valiosa amistad. Y de manera especial a Marisol Sangay.

HILDA ROSA

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el Laboratorio de Toxicología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, con el objetivo de determinar el efecto del laurel rosa (*Nerium oleander*) como rodenticida en el control de los roedores con diferentes concentraciones. Se prepara una pasta con las hojas de laurel rosa (*Nerium oleander*) las cuales fueron molidas y mezcladas con maíz. Las ratas se alimentaron durante 10 días de acuerdo a los siguientes tratamientos. T1: 10% *Nerium oleander* con 90% de maíz. T2: 20% *Nerium oleander* con 80% de maíz. T3: 30% *Nerium oleander* con 70% de maíz. T4: 40% *Nerium oleander* con 60% de maíz. T5: 50% *Nerium oleander* con 50% de maíz. Resultados: El efecto letal que causa el laurel rosa (*Nerium Oleander*) está directamente relacionado a la proporción de la mezcla que se le suministró, tal es así en los dos primeros tratamientos que tienen una concentración del 10 y 20 % de laurel rosa no causó ninguna muerte durante los 10 días de tratamiento. Sin embargo, con los tres últimos tratamientos que contienen concentraciones del 30, 40 y 50 % de laurel rosa el efecto letal se puede ver claramente, acumulando un total de 11 ratas muertas de un lote de 25 que se emplearon en dicho trabajo. Concluyéndose que el *Nerium oleander* actúa como rodenticida cuando la proporción de hojas de este vegetal es superior al 30% en los preparados, efecto que produce máximo a los 7 días.

Palabras claves: Rata, laurel rosa, rodenticida.

ABSTRACT

This research was conducted at the Laboratory of Toxicology, Faculty of Veterinary Science, National University of Cajamarca, in order to determine the effect of oleander (*Nerium oleander*) as rodenticide in the control of rodents with different concentrations. A paste of the leaves of oleander (*Nerium oleander*) which were ground and mixed with corn is prepared. The rats were fed for 10 days according to the following treatments. T1: *Nerium oleander* 10% to 90% corn. T2: *Nerium oleander* 20% to 80% maize. T3: *Nerium oleander* 30% to 70% maize. T4: *Nerium oleander* 40% to 60% maize. T5: *Nerium oleander* 50% to 50% maize. Results: The lethal effect causing the oleander (*Nerium oleander*) is directly related to the proportion of the mixture that is provided, as is so in the first two treatments having a concentration of 10 to 20% of oleander did not cause no deaths during the 10 days of treatment. However, over the past three treatments containing concentrations of 30, 40 and 50% of oleander the lethal effect can be seen clearly, accumulating a total of 11 dead rats from a batch of 25 that were used in this work. Concluding that acts as *Nerium oleander* rodenticide when the proportion of leaves of this plant is above 30% in the formulations, which produces maximum effect at 7 days.....

Keywords: Rat, oleander, rodenticide.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

Pág.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN.....1

OBJETIVO.....2

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO.....3

Laurel rosa (*Nerium oleander*).....3

Los Roedores.....10

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODO.....21

Localización.....21

Materiales.....22

Metodología.....23

Análisis Estadístico.....24

CAPÍTULO IV	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	25
CAPÍTULO V	
CONCLUSIONES.....	29
CAPÍTULO VI	
BIBLIOGRAFÍA.....	30
ANEXO.....	33

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Los roedores han sido responsables de difundir, transmitir muchas enfermedades a las personas y animales domésticos. En la actualidad, debido a la sanidad y a los medicamentos modernos, estas enfermedades no causan tantos estragos como en el pasado, pero aún existen riesgos en estado latente (Bonino, 1999).

También causan pérdidas económicas cuantiosas, porque atacan nuestros alimentos en todas las fases de la cadena alimenticia, así mismo, también en los campos de cultivo o crianza, durante el procesamiento, transporte y almacenaje (Howard y Marsh, 1974).

Actualmente existen muchas alternativas para controlar a las ratas y ratones en el exterior e interior de las instalaciones clasificadas en tres grandes métodos de control: Control Físicos, Control con productos químicos y Control Biológico; pero presentan serias debilidades y son de elevados costos para su aplicación, muchas veces no es suficiente el uso de una sola de estas técnicas ya que los roedores son animales muy prolíficos y tienen la capacidad de reponer su población en corto tiempo (Howard y Marsh, 1974).

Sin embargo, existe también la posibilidad de controlar los roedores con productos naturales, sobre todo con el uso de vegetales, tal como el laurel rosa (*Nerium oleander*), pero no existe información relacionado al uso de esta planta como rodenticida, por tal motivo se planteó realizar el presente trabajo.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- ❖ Determinar el efecto del laurel rosa (*Nerium oleander*) como rodenticida en el control de los roedores en diferentes concentraciones.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- ❖ Determinar el efecto del laurel rosa (*Nerium oleander*) como rodenticida a las concentraciones de 10%, 20%, 30%, 40%, 50%.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

1.- EL LAUREL ROSA (*Nerium oleander*)

1.1. Taxonomía. (Galey, 1996 y Aslani, 2004).

Reino	: Plantae
Subreino	: Tracheobionta
Filo	: Magnoliophyta
Clase	: Magnoliopsida
Subclase	: Asteridae
Orden	: Gentianales
Familia	: Apocynaceae
Género	: <i>Nerium oleander</i>

1.2. Origen y distribución

Nerium oleander, es nativa de las regiones del Mediterráneo y Asia donde se puede ver crecer espontáneamente en las orillas rocosas de ríos y en campos. Adaptada a la sequía y muy decorativa, se encuentra actualmente en muchas regiones del mundo con climas tropicales y sub tropicales. Si bien es de clima cálido, también puede ser encontrada como arbusto de jardín de zonas más frías. Debido a su gran resistencia, fácil crecimiento y buen aspecto, este arbusto aparece normalmente en jardines, parques, cercos y canchales de muchas ciudades. En el ámbito rural es común que esta planta esté en las cercanías de casas, galpones y corrales de

trabajo, otorgando reparo y estando al alcance de animales (Laborde y León, 1997; Aslani, 2007).

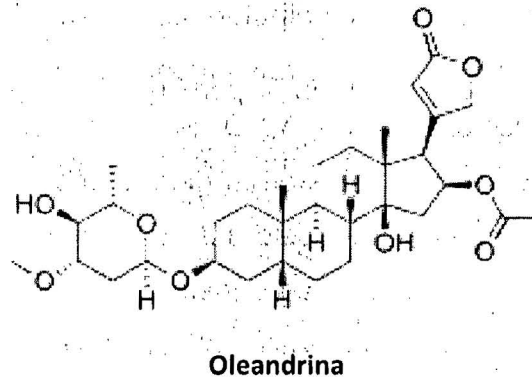
1.3. Identificación del *Nerium oleander*

Es un arbusto ornamental de la familia Apocynaceae, conocido vulgarmente como Adelfa, Alhelí Extranjero, Baladre, Oleander, Laurel de jardín, Laurel rosa (Laborde y León, 1997). Tiene una savia blanca abundante en el tronco y hojas. Las hojas son de color verde oscuro a grisáceo, aunque en algunos cultivares pueden tener variedades blancas y amarillas, largamente lanceoladas que pueden llegar a medir hasta 15 cm de largo y 2,5 cm de ancho. Estas hojas por lo general nacen opuestas y verticales en grupos de tres. Tiene flores en corimbos terminales que por lo general son rosadas o blancas, sin embargo existen en el mundo más de 400 cultivares con gran variedad en los colores de sus flores, pudiendo observarse rosadas, rojas, amarillas, violetas, lilas, anaranjadas y blancas. Tienen corola infundibuliforme con garganta rosa abierta en 5 lóbulos estrellados con un apéndice de 3 ó 4 cortos dientes. Se abren en la época de primavera, verano. El fruto consiste en dos folículos alargados (8-16 x 0,5-1,5 cm), soldados con semillas vellosas en su interior que presentan un vilano sentado que facilita su dispersión (Galey, 1996 y Aslani, 2004).

1.4. Identificación de su principio activo del *Nerium oleander*

Nerium oleander es un arbusto extremadamente tóxico para animales y humanos, debido a la cantidad de glucósidos cardiotóxicos que presenta en todas las partes de su estructura. Tanto las hojas, como ramas, semillas, flores, raíces y savia, frescas o en seco, tienen estos compuestos cardiotóxicos (Laborde y León, 1996). Los glucósidos cardíacos se caracterizan por presentar en su

molécula una porción esteroide acoplada a una porción azúcar. El efecto farmacológico está determinado por la primera porción mencionada; el azúcar no tiene efecto significativo más que influir en la liposolubilidad. Dentro de estos esteroides existen dos tipos, los cardenólidos y los bufadienólidos, *Nerium oleander*, posee cardenólidos y se caracterizan por presentar un anillo de lactonas insaturado a nivel del C-17 de la molécula esteroide. Estos cardenólidos representan alrededor del 1,5% del peso de las hojas de *Nerium oleander*. La oleandrina, la más abundante, es un heterósido de la oleandrosa (es decir, la 2-desoxi-3-O-metilrhamnosa) y de la oleandrigenina (=16-acetilgitoxigenina). Otros de sus principales compuestos tóxicos son los glucósidos digitálicos nerina, folinerina, digitoxina y digoxina. En segundo orden se pueden encontrar otros cardenólidos poco o nada activos, como adineringenina y uzaringenina (Bruneton, 2001; Soto y Blanco, 2006).



1.5 Modo de acción de cardenólidos presentes en *Nerium oleander*

Algunos estudios farmacocinéticos que se hicieron con esta planta demuestran que la oleandrina es rápidamente absorbida luego de la administración oral. Más tarde, a través de procesos enzimáticos se

convierte en oleandrigenina. En cuanto es absorbida, la oleandrina llega al corazón y causa daño inmediato en las células cardíacas. Está demostrado que este principio activo puede atravesar la barrera hemato-encefálica y acumularse en el sistema nervioso central. La eliminación ocurre principalmente por la materia fecal, lo que sugiere excreción hepato-biliar, aunque se sabe que también hay algo de excreción urinaria (Soto y Blanco, 2006).

Los cardenólidos presentes en *Nerium oleander*, son absorbidos en el tracto digestivo, y casi un 90% de lo ingerido llega a sangre, para ser transportado a los diferentes tejidos que terminará lesionando (Galey 1999; Langford y Boor, 1996). Estos llegan primero al corazón y son responsables de interferir en la bomba de Na^+/K^+ ATPasa de la fibra de músculo cardíaco que lleva a una depleción del K^+ intracelular y aumento del Na^+ , lo que consecuentemente hace aumentar la liberación de Ca^{+2} desde el retículo sarcoplásmico (Adam, 2001; Soto, 2006, Maxie y Robinson, 2007). Estos disturbios electrolíticos afectan la conductibilidad eléctrica, generando todo tipo de alteraciones del ritmo cardíaco, como taquicardia, bradicardia, bloqueo aurículo-ventricular, fibrilación y arritmias, llevando a la muerte por falla cardíaca (Adam, 2001; Galey, 1996;).

Se ha demostrado que la digoxina, glucósido cardiotónico importante en el *Nerium oleander*, no traspasa la barrera hemato-encefálica, por lo que las lesiones en tejidos nerviosos no son constantes. En algunos casos de intoxicación por altas dosis de glucósidos cardíacos se puede observar que hay una fuerte crisis respiratoria antes de aparecer signos cardíacos. Se cree que el origen de esta disfunción en la respiración puede ser neuromuscular. Se reconoce que la oleandrina también actúa a nivel renal en todas las especie (Soto, 2006).

1.6 Antecedentes en Animales

Las intoxicaciones naturales por esta planta no son comunes y los más afectados son los rumiantes. Experimentalmente, se ha comprobado su letalidad en varias otras especies. Al ser una planta ornamental, los casos de intoxicación por consumo voluntario se dan en situaciones muy especiales. La presencia de esta planta es mayoritariamente en ciudades y jardines, difícilmente puede encontrarse en campos abiertos, a no ser en su región natal, por lo que el acceso a ella por parte de los animales es muy difícil. Además, es una planta muy poco palatable para la mayoría de los animales, por lo que las épocas de hambruna o la privación de alimentos, pueden ser determinante para que sea consumida (Cheeke, 1998; Knight y Walter, 2001).

Muchos autores afirman que, al secarse las hojas resultan mucho más apetecibles para los animales. Es por estas razones que la mayoría de los casos de intoxicación por *Nerium oleander* se describen luego de que los animales tuvieron acceso a ramas caídas, desechos de podas o mezclada en otros alimentos, sobre todo en épocas de verano, donde la vegetación se escasea o cuando los animales están encerrados por mucho tiempo sin acceso a alimentos y con alcance a este arbusto. La mayoría de casos de intoxicación por *Nerium oleander* que se han registrado, son en bovinos, tanto por accidentes naturales como por estudios experimentales (Mack, 1984; Gonzales y Jurado 1989).

1.7 Dosis tóxica del *Nerium oleander*

Varios estudios se han realizados para poder determinar la dosis letal (en g de planta por Kg de peso vivo) de *Nerium oleander* en

animales, y se ha observado que varía entre especies, y dependiendo del estado de la planta. Para bovinos hay autores que afirman que la dosis tóxica letal, varía entre 0,5 y 1 g/Kg de peso vivo de hojas verdes. Otros afirman que la dosis sería 0,005% del peso corporal del animal de hojas secas (Galey, 1996; Soto y Blanco, 2006).

En ovinos, estimaron la dosis letal entre 0,5 y 1 g/Kg de peso vivo de hojas verdes. Sin embargo (Aslani, 2004), comunican que lograron provocar la muerte con tan sólo 110 mg/Kg de peso vivo de hojas secas. Para otras especies la dosis letal de *Nerium oleander* son: equinos, 0,005 % del peso corporal de hojas verdes (Galey, 1996; Soto y Blanco, 2006); caprinos 110 mg/Kg de peso vivo de hojas secas; caninos 3 g totales de hojas secas para un animal de tamaño medio; felinos 2,5 g totales de hojas secas; aves 120 mg de hoja (Aslani, 2007).

1.8 Signos y síntomas en la intoxicación por *Nerium oleander*

Los principales son: Dermatitis o irritación de la piel, dependiendo de la sensibilidad individual. Si es ingerida causa irritación gástrica, además de apatía, inapetencia (anorexia), se suspende la rumia, timpanismo, después cólico, dilatación de las pupilas, disnea, pulso intermitente y débil, vasoconstricción, arritmia cardiaca rechinan los dientes, gemidos poliuria, diarrea fétida con sangre, convulsiones y parálisis que preceden a la muerte durante 24 horas (Humphreys, 1990).

1.9. Hallazgos a la necropsia en la intoxicación por *Nerium oleander*

En la necropsia se puede constatar congestiones y zonas extensas de hemorragias en el tejido sub cutáneo. Además es común la

aparición de hidrotórax, hidropericardio, ascitis, hemorragias petequiales en epicardio y endocardio, especialmente en el ventrículo izquierdo y congestión en riñones e hígado. Los pulmones también pueden encontrarse congestionados y edematosos con líquido en bronquios y tráquea. El tracto gastrointestinal presenta sus mucosas congestivas y hemorrágicas en todo su trayecto y es común ver las hojas de *Nerium oleander* en rumen y retículo. Se advierte un fluido claro y sanguinolento en las cavidades serosas (Gonzales, 1989 y Jurado, 1989).

1.10. Usos del *Nerium oleander*

Hace mucho tiempo que se reconoce que *Nerium oleander* tiene un gran poder tóxico, por lo que se ha utilizado en la conformación de varios venenos caseros. Las hojas y corteza se machacaban con agua y se utilizaban como insecticida. Además se sabe que las hojas contienen pequeñas cantidades de látex que pueden ser utilizadas para fabricar caucho, aunque la cantidad es demasiado pequeña para su empleo comercial. De las flores se puede extraer un colorante verde, y su sistema extenso de raíces es el elegido a menudo para estabilizar el suelo en zonas cálidas. A lo largo de la historia se han probado las propiedades de *Nerium oleander* y la de sus componentes químicos para poder ser utilizados en la medicina humana. Las hojas y flores tienen poder cardiotónico, diurético, anticancerígeno, anti-bacteriano, anti fúngico y expectorante. Una cocción de las hojas se ha aplicado tópicamente en el tratamiento de la sarna y reducción de procesos inflamatorios. La raíz se utiliza en forma de emplastos y se aplica en la superficie de tumores. También se hace una pasta con agua y se aplica a lesiones y úlceras de pene. La corteza es amarga y se utiliza como purgante. El aceite preparado a partir de la corteza de la raíz se utiliza en el tratamiento de enfermedades de la piel como la lepra. Las semillas en algunos

casos se utilizan como purgantes y para el tratamiento de hidropesías y reumatismo. Sin embargo hay que tener en cuenta que se trata de una planta muy venenosa, que contiene potentes toxinas cardíacas y sólo debe utilizarse con extrema precaución (Arriola y Montero, 2006).

2. LOS ROEDORES

2.1. Clasificación Taxonómica (Bogni y Benedetti, 2004).

Reino : Animalia
Phylum : Cordado
Clase : Mammalia
Orden : Rodentia
Sub-orden : Myomorpha
Familias : Muridae
Subfamilia : Murinae
Géneros : Rattus

2.2. Características de los roedores

2.2.1 *Rattus norvegicus albinus*

Origen: Zonas más frías de Asia Central, actualmente de distribución mundial, peso de adulto 250-500 g, sus hábitos nocturnos con visión pobre, olfato muy desarrollado, agudo sentido de la audición y tacto. Sin reflejo de vómito. Sin vesícula biliar, Glándula Harderiana en la órbita de los ojos que secreta porfirina

como respuesta al estrés. Cola con función de termorregulación y equilibrio (Nowak, 1991).

Características reproductivas

Diferencia entre sexos: distancia ano-genital, mayor en machos. La Hembra, poliéstrica continua. Ciclo estral, 4 a 5 días. Útero bicorne con 6 pares de mamas. Duración del celo, 12 horas, celo posparto (dentro de las 24 horas). El Macho: Canal inguinal abierto aún en adulto, con testículos abdominales o escrotales, la pubertad es 6 semanas.

La Gestación es de 21-23 días, el promedio de camada es de 6-12 crías, la lactancia es de 21 días.

Las ratas de laboratorio pertenecen a la especie *Rattus norvegicus* (variedad albina) y se utiliza comúnmente como mascota. Las denominadas Ratas de Laboratorio son una especie de mamíferos con mucho éxito evolutivo y podemos encontrarlos en los más diversos hábitats. Son animales que no albergan ninguna especie microbiana viviente detectable. Son el resultado del uso de sistemas cerrados estériles y se encuentran libres de todo organismo demostrable (virus, bacterias, hongos, parásitos y organismos saprófitos) (Nowak, 1991).

2.2.2 *Rattus norvegicus* (Parda de albañal) rata de desagüe.

Peso 250-500 gramos, el largo del cuerpo con la cabeza, 18-25 cm, cola gruesa y más corta que el cuerpo

(15-21 cm), orejas pequeñas, adosadas a la cabeza, cubiertas de pelo fino. Llevadas hacia adelante no llegan a los ojos, morro chato, pelo suave, color pardo-grisáceo, más claro por flancos y vientre.

2.2.3 *Mus musculus* (ratón doméstico, casero, laucha común).

Peso entre 15 -30 gramos. El largo del cuerpo con la cabeza es de 6-9 cm, orejas moderadamente grandes, cubiertas de pelo fino y corto, morro es agudo, pelo suave, color gris oscuro, pardo variable, animal de bioterio. Los ratones o el ratón es el *Mus musculus* una pequeña familia de los roedores de murino, originalmente encontrado en Europa y Asia, y se distribuye en la actualidad en todo el mundo, por lo general asociados con las viviendas humanas. Es de unos 8 cm de longitud, más ligeros en fondos blandos, piel blanca o gris-marrón, grandes orejas redondas y cola larga y desnuda (Nowak, 1991).

2.2.4 *Rattus rattus* (rata negra) rata techera.

Su cuerpo mide de 16 a 22 cm de longitud, y la cola, sin pelos y cubierta de escamas en anillo, de 17 a 24 cm. Su peso es de entre 150 y 230 g. El hocico tiene forma de punta. El manto es negro o gris. Viven de 2 a 3 años.

2.3. Fórmula dentaria de los roedores

Al igual que el resto de los roedores, posee cuatro incisivos, dos superiores y dos inferiores, carece de caninos y premolares anteriores lo que ocasiona que haya un diastema. Sus incisivos crecen durante toda su vida a partir de la base, que va sustituyendo la porción desgastada por la actividad de cortar y roer materiales duros. La parte exterior del diente es más dura y carece de nervio, salvo en la base. Fórmula dental: I (1/1), C (0,0), P (0/0), M (3/3) (Nowak, 1991).

2.4 Hábitos alimenticios

Omnívora, comiendo desde materia vegetal, hasta animal y en particular semillas, granos, nueces, vegetales y frutas, aunque también comen insectos y otros invertebrados. Esta especie come todo lo que el ser humano consume y más, incluyendo papel, cera de abejas, jabón, etc.; la comida comúnmente es llevada para almacenar a sus guaridas. En particular prefiere alimentarse de productos animales, tales como pájaros y huevos, y es excelente cazadora de peces. También se pueden alimentar de ratones, pollos y crías de cerdos y borregos, atacando en ocasiones animales mayores (Nowak, 1991).

2.5. Reproducción

En ambientes naturales la reproducción es estacional, comienza en septiembre y se extiende hasta mayo, variando según las especies y las condiciones climáticas. En cambio los ratones domésticos cuando viven en asociación con el hombre pueden tener generaciones continuas. En general los machos dominantes se

aparean con varias hembras formando unidades reproductivas que se reconocen por el olor. Son muy prolíficos las ratas pueden parir de 6 a 12 crías por camada y los ratones de 5 a 7, pudiendo tener de 6 a 8 camadas por estación reproductiva. La gestación dura desde los 18 a los 25 días dependiendo de la especie. La rata parda vive en promedio de 9 a 18 meses mientras que la rata negra y el ratón doméstico de 9 a 12 meses. Por esta gran capacidad reproductiva, cuando las condiciones ambientales son favorables, se convierten rápidamente en plagas (Bogni y Benedetti, 2004).

2.6. Ciclo reproductivo

Puede ser a lo largo de todo el año, aunque se han reportado en primavera y otoño; las hembras son poliéstricas y pueden tener entre 1 y 12 camadas al año; presentan estro posparto. Las hembras son receptivas por un período de 20 horas, cada 4 a 6 días (Nowak, 1991).

Tiempo de gestación: De 21 a 26 días (Nowak, 1991).

Tamaño de la camada: Desde 2 hasta 22 crías; promedio 8 a 9. Las crías nacen ciegas y desnudas, pero pueden ver y están completamente cubiertas de pelo a los 15 días, dejando el nido a los 22 días, aproximadamente. Madurez sexual: Entre 2 y 3 meses (Nowak, 1991).

2.7. Organización de los roedores

Los roedores y plagas viven en colonias instaladas en territorios bien delimitados, poseen una organización jerárquica bien definida y

a pesar de ser poco sociales nunca viven solos. Se calcula que por cada rata que se ve, existen 5 escondidas. Su organización social obliga al grupo de ratas viejas y débiles a probar cualquier cosa nueva que llegue a su ambiente, de cuyos efectos toda la colonia está pendiente, de tal manera que si observan algún daño en su salud, ese alimento es rechazado inmediatamente por el resto de la población, situación que se memoriza hasta por medio año. Todo cambio brusco de su hábitat puede ocasionar una estampida de los roedores, por lo que se recomienda eliminar la población antes que hacer ordenamiento o saneamiento ambiental.

2.8. Daños económicos

Tanto el ratón casero como las ratas son ampliamente conocidas en el mundo por los perjuicios que causan, y que incluyen daños en cultivos y alimentos almacenados, daños en estructuras diversas y la transmisión de enfermedades al hombre y los animales domésticos. La pérdida de granos almacenados en todo el mundo se ha estimado en 33 millones de toneladas por año. Una rata come cada día el equivalente al 10% de su peso, es decir, entre 10 y 20 Kg por año; pero mucho mayor es el daño que producen ratas y ratones contaminando alimentos con sus heces, orina y pelos, lo cual además es un serio riesgo por la transmisión de enfermedades. En un año una rata puede producir aproximadamente 25,000 excrementos, mientras que un ratón casero puede producir más de 30,000. Las ratas atacan cultivos de maíz, arroz, caña de azúcar, maní, nuez, naranja, etc. Por otra parte, es conocido el ataque a aves domésticas (gallinas, patos, pavos) e incluso aves silvestres. Además, pueden provocar heridas de consideración en corderos, cerdos y terneros recién nacidos. La tendencia a roer (para

desgastar los dientes) y a cavar son causa de considerables daños a la propiedad en todo el mundo (Howard y Marsh, 1974).

Las ratas y ratones consumen y deterioran una importante cantidad de alimento balanceado, capacidad de consumo que se estima diariamente en 10% de su peso y otro tanto como desperdicio, lo cual significa que un millar de ratas, en un año, pueden consumir 9 toneladas de alimento, a lo cual habría que agregar el balanceado que se desperdicia por las roturas de los sacos y el que no puede utilizarse por haber sido contaminado por la orina de los roedores. Otro impacto importante, está representado por los daños en material de empaque, destrozó de bandejas para huevo, consumo de huevos en los galpones de ponedoras y en bodegas de almacenamiento, ataque a las aves, mortalidad en pollitos y deterioro de instalaciones. Además se presentan rotura de pisos, cuando abundan las madrigueras subterráneas; así como de paredes, mangueras de agua, gas e instalaciones eléctricas (Colazo y Castro 1997).

Los roedores pueden penetrar cualquier orificio, siempre que consigan pasar su cabeza. Su capacidad roedora no tiene límites, pues roen todo tipo de empaque, madera, papel, cartón, hojas de aluminio, concreto, etc. Nadan con facilidad hasta 800 metros abiertos y se sumergen hasta por 8 minutos; pueden nadar de 50 a 72 horas sin cansarse. Pueden dar saltos horizontales hasta de un metro, partiendo de su inmovilidad. Cavan túneles verticales hasta 125 centímetros de profundidad, con múltiples entradas, a donde por lo regular llevan alimentos de reserva (como pollitos de pocos días de nacidos). Sus dientes incisivos superiores crecen toda la vida; por naturaleza, necesitan desgastarlos, royendo todo lo que encuentren a su paso. Tienen excelente capacidad de adaptación a las condiciones difíciles que le ofrezca el ambiente en el que se

desarrollan. La FAO admite que el 20 % de la producción agrícola se pierde antes o después de las cosechas por acción de los roedores. En la caña de azúcar por cada dólar invertido en el control se evitan pérdidas por 10 dólares. Se calcula que en el maíz en el año 1990, durante la pre-cosecha fue de 25 millones de dólares. Se acepta que los roedores tienen un gran impacto sobre las habitaciones humanas, son responsables del 80% de los incendios cuyo origen no ha sido atribuido a otra causa en los EE.UU. Las pérdidas en mercaderías almacenadas llegan hasta el 50% (Colazo y Castro 1997).

Las ratas muerden los cables eléctricos con el consiguiente peligro de incendios. La construcción de cuevas debajo de edificaciones debilita los cimientos, mientras que las cuevas en diques, caminos y terraplenes provocan erosión e inundaciones. Pero uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta es el peligro que representan las ratas y ratones para la salud del hombre y de los animales domésticos. Algunas de las enfermedades más importantes transmitidas al hombre por estos animales son la peste bubónica, la fiebre de Lassa, la virosis coriomeningitis, el tifus murino, la salmonellosis, la leptospirosis y la triquinosis (Never, 1999).

2.9 Enfermedades que transmiten las ratas

Las enfermedades de las ratas son a través de sus ectoparásitos, ya sean pulgas piojos, ácaros también sus excrementos y por transmisión mecánica, que es cuando arrastran algún objeto infectado a otro lugar. Dentro de estas enfermedades tenemos las siguientes clasificadas en grupos, según agentes patológicos.

Enfermedades bacterianas transmitidas por las ratas.

Enfermedad	Agente etiológico	Reservorios (roedores)	Transmisión (directa o indirecta)
Peste	<i>Yersinia pestis</i>	<i>Rattus rattus</i> <i>R. norvegicus</i> , otros	Vector: Pulgas (<i>Xenopsylla cheopis</i>)
Salmonelosis	<i>Salmonella typhimurium</i>	<i>Rattus</i> spp.	Por consumo de agua o alimento contaminados
Leptospirosis	Leptospirosis icterohaemorrhagiae	<i>Rattus</i> <i>Apodemus</i> , <i>Microtus</i>	Por contacto con agua que contiene orina de animales infectados
Tularemia	<i>Francisella tularensis</i>	<i>Microtus</i> spp. <i>Ondatra</i> <i>Zibethicus</i>	Vector: Garrapatas, también pulgas y mosquitos

Enfermedades Rickettsiosas transmitidas por las ratas.

Enfermedad	Agente etiológico	Reservorios (roedores)	Transmisión (directa o indirecta)
Tifus de las Malezas	<i>Rickettsia tsutsugamushi</i>	<i>Rattus</i> spp.	Vector: ácaridos (<i>Leptotrombidium</i>)
Tifo murino	<i>Rickettsia typhi</i>	<i>Rattus</i> spp.	Vector: pulgas (<i>Xenopsylla cheopis</i>)
Vector: pulgas (<i>Xenopsylla cheopis</i>)	<i>Rickettsia conorii</i>	<i>Mastomys</i> , <i>Arvicantis</i> , <i>Rattus</i> , <i>Otomys</i> , <i>Aethomys</i>	Vector: <i>Rhipicephalus sanguineus</i> y otras Garrapatas
Rickettsiosis Vesiculosa	<i>Rickettsia akari</i>	<i>Microtus</i> spp. <i>Rattus</i> spp. <i>Mus musculus</i>	Vector: ácaros (<i>Liponyssoides sanguineus</i>)

Enfermedades Virales transmitidas por las ratas.

Enfermedad	Agente etiológico	Reservorios (roedores)	Transmisión (directo o indirecta)
Coriomeningitis Linfocítica	<i>Arenavirus</i>	Mus musculus	Contacto con heces y orina de roedores infectados
Síndrome hemorrágico pulmonar	<i>Hantavirus</i>	Microtus Clethrionomys, Peromyscus, Calomys; Oryzomys Oligoryzomys	Aerosol
Encefalitis equina Venezolana	<i>Alfa-virus (arbovirus)</i>	Sigmodon, Peromyscus, Oryzomys, Rattus rattus	Vector: mosquitos

Enfermedades Parasitarias transmitidas por las ratas.

Enfermedad	Agente etiológico	Reservorios (roedores)	Transmisión (directa o indirecta)
Triquinosis	<i>Trichinella spiralis</i>	Rattus norvegicus	Consumo de carnes infectadas mal cocidas
Schistosomiasis	<i>Schistosoma japonicum</i>	Rattus rattus, Rattus exulans	HI: caracoles (Oncomeliaspp.) y otros moluscos
Angiostrongyliasis	<i>Angiostrongylus cantonensis</i>	Rattus norvegicus, Rattus exulans, R. jalorensis	HI: Caracoles, babosas y otros moluscos

Enfermedades Protozoarias transmitidas por las ratas.

Enfermedad	Agente etiológico	Reservorios (roedores)	Transmisión (directa o indirecta)
Toxoplasmosis	<i>Toxoplasma gondii</i>	Rattus rattus, R. norvegicus, Sigmodon, Mus musculus, Peromyscus	Consumo de carnes infectadas mal cocidas, contacto con suelos, aguas y alimentos contaminados con ooquistes, transmisión vertical
Leishmaniasis Visceral	<i>Leishmania donovani</i> ,	Rattus spp.	Vector: Mosquitos flebótomos (Lutzomyia phlebotomus)
Chagas	<i>Tripanosoma cruzi</i>	Rattus spp, Neotoma micropus y otros	Vector: Triatóminos (vinchucas)

Muchas de este grupo de enfermedades, ocurren en áreas del mundo donde el diagnóstico y el servicio epidemiológico son inadecuados, las infecciones no son entonces reconocidas y en consecuencia, no son correctamente reportadas y tratadas. A la importancia en salud pública de esas enfermedades infecciosas transmitidas por roedores, se le deben sumar las grandes pérdidas económicas y el daño causado a los productos alimenticios cosechados y almacenados por la predación de los mismos (Picco, 2006).

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 LOCALIZACIÓN

El presente trabajo de investigación se realizó en el Laboratorio de Toxicología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca; ubicada en el distrito y provincia Cajamarca cuyas características geográficas y meteorológicas son (*):

Altitud	:	2 678 msnm
Latitud sur	:	7° 9' 8" s
Longitud	:	78°29' 29" w
Clima	:	Templado seco
Temperatura promedio anual	:	14.6°C
Temperatura mínima promedio anual	:	7.8 °C
Temperatura máxima promedio anual	:	21. 3°C
Precipitación pluvial	:	528.5 mm
Humedad relativa promedio anual	:	26 %

* Fuente: SENAMHI, Estación Meteorología Agrícola Principal AUGUSTO WEBERBAUER, Cajamarca 2013.

3.2 MATERIALES

A. Material Biológico y Procedencia

- ❖ 25 ratas blancas de laboratorio (*Rattus Norvergicus albinus*)
- ❖ Hojas de laurel rosa (*Nerium oleander*).
- ❖ Maíz blanco molido (*Zea mays*).

B. Material de laboratorio

- ❖ Jaulas de acero galvanizadas para ratas.
- ❖ Comederos para ratas.
- ❖ Bebederos para ratas.
- ❖ Guantes de cuero.
- ❖ Cámara fotográfica.
- ❖ Equipo de disección.
- ❖ Jabón carbólico.
- ❖ Guantes quirúrgicos.

C. Material de escritorio

- ❖ Memoria USB.
- ❖ Lapiceros.
- ❖ Computadora (Laptop).
- ❖ Bolígrafos.
- ❖ Impresora.
- ❖ Fichas de registros.
- ❖ Cámara fotográfica.

3.3 METODOLOGÍA

3.3.1 Adquisición y distribución de las ratas

Se adquirieron 25 ratas blancas (*Rattus norvegicus albinus*) de la ciudad de Cajamarca, de 2 meses de edad entre machos y hembras. Luego fueron distribuidas al azar tal como se indica en la siguiente tabla.

Tabla 1. Distribución y % de *Nerium oleander* suministrado a ratas (*Rattus norvegicus albinus*).

Jaulas de Ttos.	Nº de Ratas	Porcentaje de hojas frescas de <i>Nerium Oleander</i>
A	5	10% de hojas frescas de <i>Nerium oleander</i> + 90% de maíz.
B	5	20% de hojas frescas de <i>Nerium oleander</i> + 80% de maíz.
C	5	30% de hojas frescas de <i>Nerium oleander</i> + 70% de maíz.
D	5	40% de hojas frescas de <i>Nerium oleander</i> + 60% de maíz.
E	5	50% de hojas frescas de <i>Nerium oleander</i> + 50% de maíz.

3.3.2 Preparación del material experimental

El alimento administrado a las ratas fue en forma de pasta, para la cual se utilizó las hojas frescas de laurel rosa (*Nerium oleander*) las cuales fueron molidas mezcladas con maíz blanco (*Zea maíz*) en las concentraciones que se indican en la Tabla 1.

3.3.3 Administración de la pasta experimental (*Nerium oleander* + *Zea mays*)

Se utilizó 300 g del preparado de *Nerium oleander* y maíz molido en cada jaula por día, teniendo en cuenta que una rata adulta consume aproximadamente 10% de su peso vivo más desperdicios y sobrantes, además el desperdicio que ocurre durante el día. Así mismo se proporcionó agua limpia a libre disposición.

3.3.4 Parámetros a evaluar

- ✓ **Mortalidad:** Este parámetro se determinó calculando el porcentaje de ratas muertas.
- ✓ **Tiempo de Mortalidad:** La evaluación se realizó en un tiempo de 10 días observándolo diariamente para determinar el efecto del laurel rosa (*Nerium oleander*) teniendo en cuenta la presentación de síntomas hasta la muerte.

3.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados fueron evaluados mediante tablas de frecuencia.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 2. Mortalidad de ratas/día alimentadas con pasta de *Nerium oleander* y maíz molido.

Jaulas	N° ratas	Días										Total muertas
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
B	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
C	5	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2
D	5	-	-	-	-	-	-	3	-	1	-	4
E	5	-	-	-	-	1	-	4	-	-	-	5
Total	25					1		7		2	1	11

En la Tabla 2, se aprecia el efecto letal que causa el *Nerium oleander* la cual está directamente relacionado a la proporción de la mezcla que se le suministró, tal es así que en las jaulas (A y B) que tenían una concentración del 10 y 20 % de *Nerium oleander* no causó ninguna muerte durante los 10 días de tratamiento. Sin embargo, con los tres siguientes tratamientos con concentraciones del 30 (C), 40 (D) y 50 (E) % respectivamente, de *Nerium oleander* el efecto fue mayor, acumulando un total de 11 ratas muertas, (2 en el C, 4 en el D, 5 en el E) de un total de 25 ratas que se emplearon en el presente trabajo de investigación. Así mismo, se observó que las ratas de la jaula E, murieron los 5 animales entre los días 5 y 7. Del D murieron entre los días 7 y 9 y del C murieron entre los días 9 y 10. Esto se debe a la mayor cantidad de principio tóxico (oleandrina) consumida por las ratas, tal como lo afirma Galey (1996) y Aslani (2009). Quien manifiesta los efectos

generados sobre el músculo cardíaco se explican por la interferencia que ocasionan los glucósidos cardíacos en la bomba de Na^+/K^+ ATPasa del miocardiocito que lleva a una depleción del K^+ intracelular y aumento del Na^+ ; lo que consecuentemente hace aumentar la liberación de Ca^{+2} desde el retículo sarcoplásmico. Estos disturbios electrolíticos afectan la conductibilidad eléctrica, generando todo tipo de alteraciones del ritmo cardíaco, como taquicardia, bradicardia, bloqueo aurículo-ventricular, fibrilación, etc, llevando a la muerte por falla cardíaca.

Tabla 3. Mortalidad (%) de ratas alimentadas con pasta de *Nerium oleander* y maíz molido.

Jaulas	N° ratas	Días										% mortalidad
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
B	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
C	5	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	40
D	5	-	-	-	-	-	-	3	-	1	-	80
E	5	-	-	-	-	1	-	4	-	-	-	100
Total											44	

En la Tabla 3, se observa las ratas de las jaulas A y B que fueron alimentadas con 10% y 20% de *Nerium oleander* y maíz molido no causó mortalidad durante los 10 días experimentales. Sin embargo, con los tres siguientes tratamientos (C) 40%, (D) 80%, (E) 100% causó la muerte. Así mismo se observa que el 100% de las ratas de la jaula E murieron la cual contiene 50% de *Nerium oleander* y 50% de maíz molido entre los días 5 y 7. Esto posiblemente se debe a la mayor acumulación de los glucósidos Nerina y Oleandrina en la pasta de *Nerium oleander* y al ser consumidas causa la muerte de los animales tal como lo afirma Soto, (2006). Quien manifiesta que este principio activo puede atravesar la barrera hemato - encefálica y acumularse en el sistema nervioso central, el animal tiembla y

poco después se paraliza, acto seguido sobreviene un estado de coma y muerte. Algunos estudios farmacocinéticos que se hicieron con esta planta demuestran que la oleandrina es rápidamente absorbida luego de la administración oral, más tarde, a través de procesos enzimáticos se convierte en oleandrogenina. En cuanto es absorbida, la oleandrina llega al corazón y causa daño inmediato en las células cardíacas. También los cardenólidos presentes en *Nerium oleander* son absorbidos en el tracto digestivo, y casi un 90% de lo ingerido llega a la sangre, para ser transportado a los diferentes tejidos que terminará lesionando.

Los síntomas observados fueron: anorexia, pérdida de peso, dificultad para movilizarse, heces oscuras, postración y muerte. Estos resultados concuerdan con lo reportado por La Asociación Española de Médicos Naturista (2004) quienes manifiestan que el *Nerium oleander* a bajas dosis es cardiotoxico, por la acción de los heterósidos de tipo cardenolido, además una acción de diuresis, así mismo se reporta que por vía externa es antiparasitario. Es una planta altamente tóxica por la presencia de heterósidos cardiotónicos y cianogénéticos, en proporción variable, se desaconseja su uso a dosis ponderables. La intoxicación es similar a la de la intoxicación digitalica: entre las 4 – 12 horas se producen alteraciones gastrointestinales acompañadas de náuseas y vómitos, despeños diarreicos sanguinolentos, vértigo, ataxia, midriasis, excitación nerviosa seguida de depresión, disnea, convulsiones tetaniformes y lesión del parénquima renal. El pulso se acelera en un primer momento y posteriormente se hace irregular, con extrasístoles y arritmias crecientes, aparece taquicardia, fibrilación auricular y bloqueo.

Así mismo, Galey (1996), Langford y Boor (1996). Manifiesta que la mortalidad es causada por los glucósidos cardenólidos de acción cardíaca estructuralmente similares a los compuestos digitálicos, como oleandrina, nerina y los derivados de su metabolismo en el organismo.

Al realizar la necropsia se apreció gastroenteritis, hígado, riñón, bazo, hemorrágicos, congestión pulmonar, también se notó hemorragias en el corazón, lo cual es corroborado por Humphreys, (1990).

Por otro lado, la rata sobreviviente de la jaula D murió al día siguiente, las 3 ratas sobrevivientes de la jaula C murieron el día 12 a partir del día 11 recibieron una alimentación solo a base de cebada esto posiblemente se debe a que la oleandrina no se elimina fácilmente del organismo pero el daño causado es irreparable tal como lo afirma Soto (2006).

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

Del presente trabajo se concluye que:

- Las hojas del *Nerium oleander*, actúa como rodenticida cuando se administra mezclado con maíz molido en una concentración mayor del 30%.
- La mortalidad que causa una mezcla de *Nerium oleander* más maíz molido, se registró a partir del día 5 de haber ingerido el alimento.

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA

1. Arriola P. y Montero E. (2006). Intoxicación por ingesta de adelfa (*Nerium oleander*) España 2006. EN: <http://zl.elsevier.es/es/revista/medicina-clinica-2/intoxicacion-ingesta-adelfa--nerium-oleander-13095533-cartas-al-editor-2006>. (Consultado 20- 02 – 2014)
2. Aslani M.R. (2007). Experimental oleander (*Nerium oleander*) poisoning in goats: a clinical and pathological study. Iranian Journal of Veterinary Research. 8 (1): 58-62.
3. Aslani M.R. (2004). Clinical and pathological aspects of experimental oleander (*Nerium oleander*) in sheep. Veterinary Research Communication. 28: 609- 616.
4. Asociación Española de Médicos Naturistas. (2004). "Vademecum de prescripción de Plantas Medicinales" Colegio oficial Farmacéuticos de BISKATA.
5. Bonino N. (1999). Manual para el control de roedores en el ámbito domiciliario. Estación Experimental Agropecuaria Bariloche Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
6. Bogni C. y Benedetti M. (2004). Roedores: medidas de prevención y control. Carpeta técnica. Inta. Esquel. Chubut. Argentina.

7. Cheeke R. (1998), Knight C y Walter R.G. (2001). Natural Toxicants en Feeds, Forages and Poisonous Plants, 2nd ed. Interstate, Danville, IL.
8. Colazo R y Castro R.O. (1997). Investigaciones pecuarias, Vol. 8 N° 1 EN:
http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/veterinaria/v08_n1/roedoresd.htm
(Consultado el 25 – 06 – 2014)
9. Galey F.D. (1996) y Aslani M.R. (2004). Diagnosis of oleander poisoning in livestock. J. Vet Diagn Invest. 358-364.
10. Galey F.D. (1996) y Adam S.El (2001). Acute toxicity of various oral doses of dried Nerium oleander leaves in sheep. American Journal of Chinese Medicine. 29: 525-532.
11. Gonzales V.E. y Jurado C.R. (1989). "Toxicología Veterinaria" Editorial SALVA EDITORES S.A. ESPAÑA.346 pág.
12. Howard W.E y Marsh R.E. (1974). Rat control manual. Pest Control, 42(8):D-U
13. Humphreys D.J. (1990). "Toxicología Veterinaria" Editorial LIMUSA S.A MEXICO. 273 pág.
14. Knight A.P. and Walter R.G. (2001). A Guide to Plant Poisoning of Animals in North America. (Teton New Media, Jackson, WY).
15. Langford S.D. and Boor P.J. (1996). Oleander toxicity: an examination of human and animal toxic exposure. Toxicology 109: 1- 13.
16. Laborde A. y León C. (1997). *Nerium oleander* En:
<http://www.inchem.org/documents/pims/plant/pim366.htm>. (Consultado 10- 11- 2014).

17. Mack R.B. (1984). To see a world in a grain of sand and heaven in a wild flowers – oleander poisoning. NC Medical Journal. 45: 729-730.
18. Maxie M.G. and Robinson W.F. (2007). Cardiovascular System. En: Maxie MG (Ed) Jubb, Kennedy, and Palmer's Pathology of Domestic Animals. Elsevier, Philadelphia 33 p. Vol 3.
19. Nowak R. M. (1991). Walker's Mamíferos del Mundo, Vol. 2. Johns Hopkins University Press, London.
20. Picco N. (2006). "Los Roedores como Transmisores de Enfermedades Zoonóticas".
En:http://newweb.www.paho.org/Spanish/PED/te_rdes.htm.
(Consultado el 12 -03- 2014).
21. Soto B. (2006), Maxie A y Robinson C (2007). Acute cattle intoxication from Nerium oleander pods. Trop Anim Health Prod. 38: 451- 45.

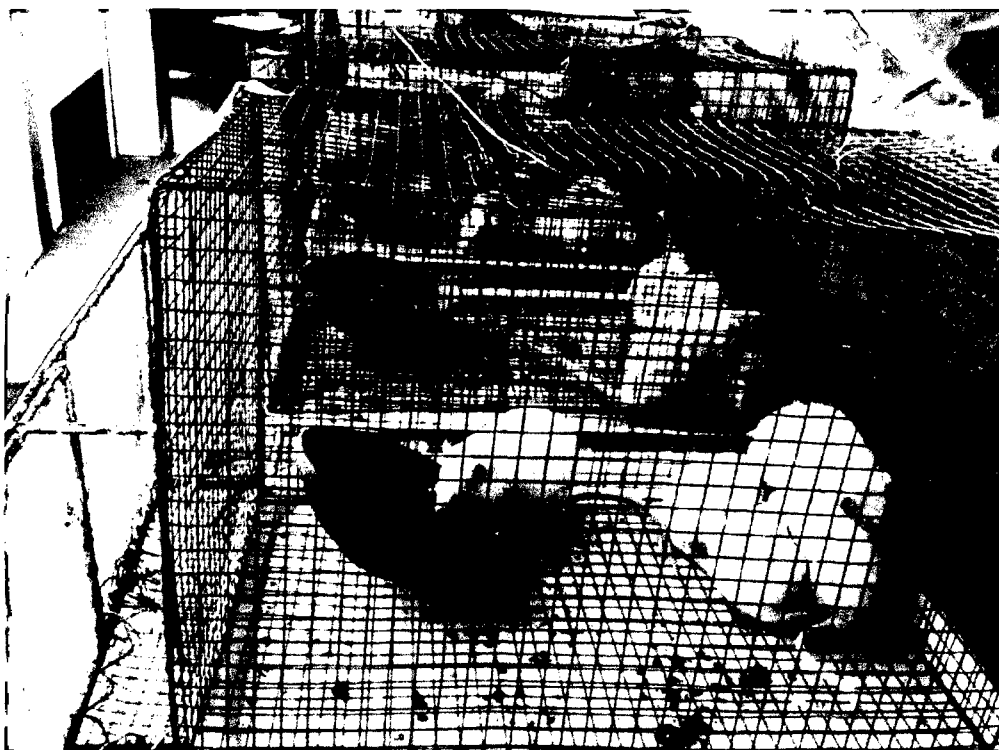
ANEXO



Fotografía 1. Ratas en jaulas antes de ser distribuidas por tratamientos.



Fotografía 2. Grupos experimentales que recibieron las mezclas de diferentes porcentajes de *Nerium oleander* y maíz molido.



Fotografía 3. Rata consumiendo el alimento que contiene la mezcla de *Nerium oleander* 50% y maíz molido al 50%.

**HALLAZGOS NECROPSIAS DE LAS RATAS ALIMENTADAS CON
NERIUM OLEANDER MAS MAÍZ MOLIDO A DIFERENTES
CONCENTRACIONES.**



Fotografía 4. Bazo tumefacto y hemorrágico.



Fotografía 5. Hígado hemorrágico.



Fotografía 8. Intestinos hemorrágicos.



Fotografía 9. Estómago hemorrágico.

PROTOCOLO DE NECROPCIA

IDENTIFICACIÓN

1. DATOS DEL PROPIETARIO:

NOMBRE: Hilda Rosa Fernández

2. DATOS DE ANIMAL:

ESPECIE: *Rattus norvegicus albinus*

SEXO: Macho

3. DATOS SOBRE LA MUERTE / CADÁVER:

EUTANACIA: No

4. HISTORIA CLINICA:

Las ratas fueron adquiridas de la ciudad de Cajamarca aparentemente sanas y fueron alimentadas con 40% *Nerium oleander* + 60% maíz molido durante diez días empezó la muerte a partir del quinto día de consumir el alimento. La necropsia se realizó pasada la 1/2 hora de haber fallecido el animal.

5. DESCRIPCION DE HALLAZGOS MACROSCÓPICO:

INSPECCIÓN EXTERNA:

- PIEL: La elasticidad de la piel tarda en retornar su estado normal.
- MUCOSAS: La mucosa se observa de color rojo pálido.

6.- CAVIDAD ABDOMINAL / PELVIANA:

SITUACIÓN VÍCERAS / CONTENIDOS ANORMALES:

BAZO: Hemorrágico

HIGADO: Hemorrágico

RIÑÓN IZQUIERDO: hemorrágico

RIÑÓN DERECHO: Tercera parte hemorrágico

ESTOMAGO: Petequias en la mucosa gástrica

INTESTINO DELGADO: Hemorrágico

INTESTINO GRUESO: Hemorrágico

PROTOCOLO DE NECROPCIA

IDENTIFICACIÓN

1. DATOS DEL PROPIETARIO:

NOMBRE: Hilda Rosa Fernández

2. DATOS DE ANIMAL:

ESPECIE: *Rattus norvegicus albinus*

SEXO: Membra

3. DATOS SOBRE LA MUERTE / CADÁVER:

EUTANACIA: No

4.- HISTORIA CLINICA:

Las ratas fueron adquiridas de la ciudad de Cajamarca aparentemente sanas que fueron alimentadas con 30% *Nerium oleander* 70% + maíz molido durante diez días empezó la muerte a partir del quinto día de consumir el alimento. La necropsia se realizó pasada la 2 hora de haber fallecido el animal.

5.- DESCRIPCION DE HALLAZGOS MACROSCÓPICO:

INSPECCIÓN EXTERNA:

- PIEL: La elasticidad de la piel tarda en retornar su estado normal.
- MUCOSAS: La mucosa se observa de color rojo pálido.

6.- CAVIDAD ABDOMINAL / PELVIANA:

SITUACIÓN VÍCERAS / CONTENIDOS ANORMALES:

BAZO: Hemorrágico

HIGADO: Hemorrágico

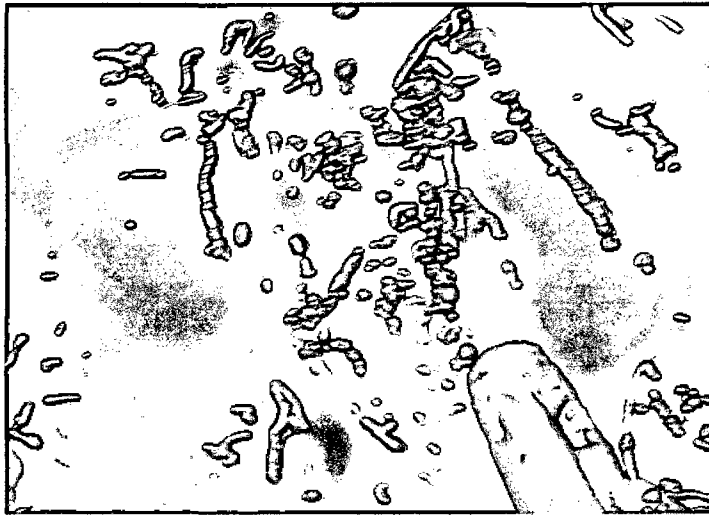
RIÑÓN IZQUIERDO: hemorrágico

RIÑÓN DERECHO: hemorrágico

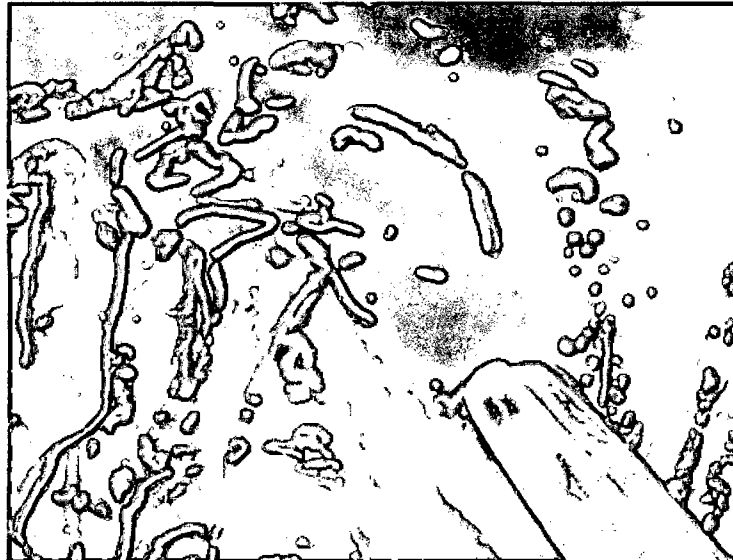
ESTOMAGO: Petequias en la mucosa gástrica

INTESTINO DELGADO: Hemorrágico

INTESTINO GRUESO: Hemorrágico



Fotografía 6. Riñón hemorrágico lado izquierdo.



Fotografía 7. Riñón hemorrágico.

PROTOCOLO DE NECROPCIA

IDENTIFICACIÓN

1. DATOS DEL PROPIETARIO:

NOMBRE: Hilda Rosa Fernández

2. DATOS DE ANIMAL:

ESPECIE: *Rattus norvegicus albinus*

SEXO: Membra

3. DATOS SOBRE LA MUERTE / CADÁVER:

EUTANACIA: SI NO

4. HISTORIA CLINICA:

Las ratas fueron adquiridas de la ciudad de Cajamarca aparentemente sanas que fueron alimentadas con 50% *Nerium oleander* + 50% maíz molido durante diez días empezó la muerte a partir del quinto día de consumir el alimento. La necropsia se realizó pasada las 12 horas de haber fallecido el animal.

5.- DESCRIPCIÓN DE HALLAZGOS MACROSCÓPICO:

INSPECCIÓN EXTERNA:

- PIEL: La elasticidad de la piel tarda en retornar su estado normal.
- MUCOSAS: La mucosa se observa de color rojo pálido.

6. CAVIDAD ABDOMINAL / PELVIANA:

SITUACIÓN VÍCERAS / CONTENIDOS ANORMALES:

BAZO: Hemorrágico

HIGADO: Hemorrágico

RIÑÓN IZQUIERDO: hemorrágico

RIÑÓN DERECHO: Tercera parte hemorrágico

ESTOMAGO: Petequias en la mucosa gástrica

INTESTINO DELGADO: Hemorrágico

INTESTINO GRUESO: Hemorrágico