

# MANUAL DE VIGILANCIA Y CONTROL DE ROEDORES DIGESA 2007 ÍNDICE

## A- INTRODUCCIÓN

## B- JUSTIFICACIÓN

Importancia de la Vigilancia y El Control de los roedores en la Salud Pública – Ocurrencia de daños y riesgos a la Salud Humana.

### **CAPITULO I: BIOLOGÍA Y CARACTERÍSTICAS DEL COMPORTAMIENTO DE LOS RESERVORIOS – ROEDORES**

1. Clasificación de los roedores por especie, grupo etéreo, modos de vida y clave para la determinación de especies de roedores en el Perú.
  - 1.1. Características morfológicas de especies
  - 1.2. Clasificación según grupo etéreo
  - 1.3. Clasificación según modo de vida
  - 1.4. Clave para la determinación de especies de roedores en el Perú.
  - 1.5. Comportamiento y principales características de los roedores
    - 1.5.1. Roedores sinantrópicos comensales
      - 1.5.1.1. *Rattus*
        - Rattus norvegicus.*
        - Rattus rattus*
      - 1.5.1.2. *Mus*
        - Mus musculus.*
    - 1.5.2. Roedores sinantrópicos no comensales o silvetres
      - Cavia.*
      - Sigmodon.*
      - Rhipidomys*
      - Oryzomys.*
      - Oligoryzomys.*
      - Microrizomys.*
      - Akodon.*
      - Thomasomys*
      - Phyllotis.*
      - Proechimys.*
      - Nectomys.*

### **CAPITULO II: VIGILANCIA DE LOS RESERVORIOS – ROEDORES**

- 2- El Plan de Vigilancia – Estructuración – Organización y Sistema de Notificación.
  - 2.1. Propósito y Objetivos.
  - 2.2. Estrategias
  - 2.3. Acciones y Actividades.

- 2.3.1. Vigilancia
- 2.3.2. Prevención y Control
- 2.3.3. Capacitación de profesionales y Técnicos de salud.
- 2.3.4. Educación Sanitaria.

### **CAPITULO III: ORGANIZACIÓN DEL CONTROL DE RESERVORIOS – ROEDORES.**

- 3. Plan de Control de Roedores y la Gestión Ambiental
  - 3.1. Diagnóstico de la Situación – Identificación y caracterización del problema.
  - 3.2. Levantamiento de Información para determinar los índices de Infestación – Metodología de muestreo – Selección de una muestra aleatoria utilizando la tabla de números aleatorios.
  - 3.3. Inspección.
  - 3.4. Informa Técnico para justificar la intervención de control y motivar la participación y apoyo de las autoridades locales.
  - 3.5. Elaboración del Plan de Control de roedores.
    - 3.5.1. Caracterización del área problema.
    - 3.5.2. Recursos Humanos, materiales, equipos y local de operación.
    - 3.5.3. Metodología de Aplicación del Control.
  - 3.6. Evaluación y gestión de la intervención

### **CAPITULO IV: TÉCNICAS DE CONTROL.**

- 4. Métodos de Control, uso de Rodenticidas, Medidas de Seguridad y Toxicidad de los rodenticidas anticoagulantes.
  - 4.1. Métodos mecánicos y físicos.
  - 4.2. Control Biológico.
  - 4.3 Control Químico.
  - 4.4. Medidas de seguridad para el uso de rodenticidas – Medio Ambiente – Operadores.
    - 4.4.1. Equipamiento para la aplicación de rodenticidas
    - 4.4.2. Medidas de seguridad y protección
    - 4.4.3. Toxicidad de los Rodenticidas anticoagulantes.

### **GLOSARIO DE TÉRMINOS.**

#### **ANEXOS.**

Anexo 1: Medidas Preventivas para el Control de Roedores.

Anexo 2: Materiales, Técnicas de Colecta, Preparación, Disección, Transporte y Conservación de especímenes.

Anexo 3: Tabla de Números aleatorios.

- Anexo 4:
  - Ficha 1 - De Atención de Reclamos.
  - Ficha 2 - De catastro, atención y control.
  - Ficha 3 - Informe diario de actividades.
  - Ficha 4 - Informe mensual de actividades.
  - Ficha 5 - Informe general de actividades.

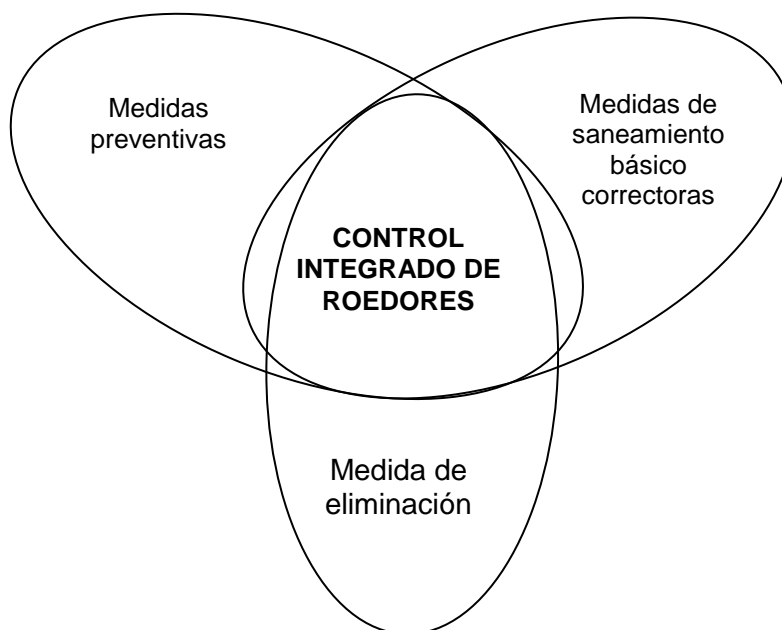
## A.- INTRODUCCION

Históricamente desde que el hombre se vuelve sedentario, ha generado excedentes alimenticios sobre todo a partir del advenimiento de la agricultura, desarrollando poblados, ciudades, hasta metrópolis, creando condiciones ideales para asociar a los roedores con el hombre, originando un proceso de sinantropía, es decir una relación hombre animal . Esta sinantropía con los roedores y la precariedad de los procesos de urbanización, están creando problemas crecientes de disposición de residuos sólidos, drenajes inadecuados de las aguas de lluvia y desagües y excretas, que exigen la integración de las acciones de control con participación de las autoridades públicas como Salud, Agricultura y Municipios, etc. y del sector privado como ONGs , empresas industriales y comerciales y de la comunidad como mecanismos básicos de implementación de un Plan de control de roedores capaz de lograr resultados consistentes y duraderos.

El control de los roedores sinantrópicos comensales y no comensales, hoy y cada vez más reposan sobre el conocimiento de su biología, sus hábitos de comportamiento, sus habilidades y su capacidad física. Se apoya también en el examen y conocimiento del Medio Ambiente para lograr la reducción de los factores que contribuyen a su proliferación, todo este conocimiento, a contribuido en la mejora de las técnicas de control que han evolucionado mucho a partir de la segunda mitad del Siglo XX, esto se produce con el arribo de los anticoagulantes hasta constituir en lo que se denomina el control integrado de plagas.

El control integrado es un término envolvente que comprende un conjunto de acciones abocadas a combatir la plaga , pero también involucra el Medio Ambiente próximo así como las actividades humanas concomitantes permitiendo la obtención de un efecto real de control que puede incluso lograr su erradicación . El manejo integrado es un concepto originalmente creado para combatir las plagas de la agricultura, adaptándose perfectamente a la lucha de plagas urbanas, incluyendo los roedores sinantrópicos.

En cualquier sistema de control integral, sus acciones deben ser estudiadas y conducidas en forma tal que los costos y los riesgos resultantes sean minimizados por la biodiversidad; es decir para todos los seres vivos de diferentes especies que existen en un ecosistema determinado, incluido el hombre y los demás componentes del medio.



Todas las especies de seres vivos, poseen una habilidad inherente para la reproducción y garantía de la perpetuación de la especie. Existen factores que tienden a limitar estas características reproductiva natural, lo que son llamados "Factores de Control". Una población de una especie determinada en un lugar y tiempo determinado, es el resultado de la integración de estas dos fuerzas opuestas; su capacidad reproductiva contra los factores de control. Una manipulación adecuada de ciertos factores que limitan la instalación, la proliferación y el potencial de sobrevivencia de una especie, es clave para un control integral eficiente y eficaz.

La remoción o limitación de las fuentes disponibles de alimentos en su territorio, por ejemplo, es una medida de gestión ambiental. Así mismo disminuir o incluso suprimir las fuentes de aguas es otro factor controlador, eliminar las posibilidades de abrigo de las especies puede generar dificultades insalvables para ciertos roedores. En suma, toda y cualquier medida que les dificulte la vida, puede por si solo, causar un gran impacto en la población de roedores sin recurrir al uso adicional de lucha directa utilizando métodos químicos o físicos, en consecuencia la resultante será un control más prolongado y permanente del problema.

La gestión de riesgos es una metodología funcional e integral que comprende cinco etapas continuas: la inspección, identificación, medidas correctoras y preventivas, control, evaluación y gestión, que sería muy oportuno y conveniente aplicarla en este caso para lograr la eficacia y eficiencia del plan previsto a fin de evitar las enfermedades transmisibles por ellos, pongan en riesgo la salud humana y animal.

El Manual de Vigilancia y Control de Roedores es un documento objetivo e integral para concientizar a la sociedad organizada que está expuesta a estos animales, para evitar el mantenimiento de las condiciones ambientales que les permiten sobrevivir; alimento, agua y abrigo. En consecuencia, la población debe ser la más comprometida con el PLAN DE CONTROL DE ROEDORES. Por tanto, debe recibir de manera organizada y sistemática, información sobre los procedimientos y actitudes positivas para hacer inviable la proliferación de roedores en sus domicilios y peridomicilio; así como, también sobre los resultados obtenidos por la aplicación del control. Hay que tener siempre presente que la forma más inadecuada y onerosa de combatir los roedores es la realización de campañas de desratización sólo basándose en la aplicación de rodenticidas, debido que, si no se revierten los desordenes existentes en el saneamiento básico, los recursos económicos y materiales, habrán sido inútiles y no contribuirán a la consolidación de los resultados previstos en el plan de control.

Es muy frecuente que, cuando se realiza el control de roedores, sin revertir las malas prácticas y deficiencias sanitarias existentes en las áreas priorizadas intervenidas, se observe un efecto búmeran, donde el remedio resulta ser peor que la enfermedad debido a que existe un fenómeno biológico que le permite a la especie roedora autorregularse para mantenerse en equilibrio con el medio ambiente en función principalmente de la disponibilidad de alimento para garantizar su supervivencia. En otras palabras la intervención humana en áreas infestadas por roedores, tiene necesariamente que ser decidida, completa, integral y continua. Una intervención errónea o incompleta tiene efectos desastrosos y conducen a situaciones futuras de difícil y onerosa solución.

Estos mecanismos biológicos que se ponen en función en el roedor con la finalidad de garantizar la sobrevivencia de la especie, se apoya en los factores intrínsecos propios de los individuos conformantes de la colonia, y en los factores extrínsecos o ambientales tales como la disponibilidad de agua, alimento y refugio. Hay que entender también que este mecanismo no es estático, sino que se trata de un proceso dinámico y continuo tendiente a ejercer una autorregulación de la colonia en niveles poblacionales que sean compatibles con su propia sobrevivencia.

Entre los mecanismos biológicos puestos en funcionamiento para autorregularse se tiene la baja de la fecundidad y fertilidad de las hembras, la disminución de la frecuencia de las pariciones, hasta la supresión de los ciclos menstruales, que en el caso de los roedores, está inducida por el macho. El número de crías por camada es regulada mediante el canibalismo. En este proceso, sólo los adultos que mueren son reemplazados por los jóvenes adultos más vigorosos y más fuertes y aptos. Cuando el hombre interviene en este ecosistema, con la finalidad de eliminarlos, debe planificar muy bien el control, a fin de lograr reducir en 90% a 95% la población inicial existente y mantener un programa continuo a fin de revertir las malas condiciones de salud ambiental e impedir que la

población de roedores alcancen los niveles de plaga; caso contrario, la colonia pone en funcionamiento el instinto de supervivencia y libera las limitantes biológicas que le permitirán el equilibrio de la colonia; es decir incrementan la fecundidad y la fertilidad, acortan los ciclos de parición y cesa el canibalismo y las luchas entre individuos de la colonia; el resultado es catastrófico, después de un cierto tiempo, se habrá incrementado la plaga inicial de roedores, resultando la cura peor que la enfermedad.

El Manual de Vigilancia y Control de Roedores contiene la información técnica, los indicadores, responsabilidades y los procedimientos necesarios para que los órganos operativos de control existentes en los órganos desconcentrados y descentralizados del Ministerio de Salud lideren o involucren a todas las autoridades competentes de las áreas problema priorizados tales como: Instituciones Gubernamentales, Municipios y Ministerio de Agricultura, la sociedad civil organizada, empresas industriales o comerciales incluidas las asociaciones representativas así como, las prefecturas o gobernaciones.

Representa pues un gran desafío para la gestión del control de roedores y muy importante para la búsqueda de apoyo ya que los problemas sanitarios sobrepasan la acción del sector salud. Este apoyo es fundamental para superar las dificultades en las áreas con problemas de roedores – plaga así como, para el control integral de los roedores y para la educación en salud ambiental.

Los profesionales de salud, requieren ser capacitados y entrenados en las medidas de control y en técnicas e instrumentos de evaluación de riesgos, para que sean capaces de planificar el control integral, tomando en cuenta las diferencias en sus sistemas locales, culturales y económicas y seleccionar las tecnologías pertinentes a fin de que se apliquen medidas sanitarias eficaces y mantengan un ambiente ecológicamente equilibrado y de esta manera se logre la reducción sistemática de los índices de infestación murina y la disminución de enfermedades transmisibles al hombre y los animales domésticos.

## **B.- JUSTIFICACION:**

### **Importancia de la vigilancia y el control de los roedores en la Salud Pública - Ocurrencia de daños y riesgos a la salud humana.**

Las enfermedades infecciosas, siguen siendo la causa principal de muerte entre los seres humanos en el mundo, a pesar de los avances médicos logrados durante la segunda mitad de este siglo. Muchas de las enfermedades infecciosas se han incrementado en los últimos años (enfermedades emergentes) y otras que ya habían disminuido considerablemente su incidencia se ha incrementado (enfermedades reemergentes); siendo casi la mayor parte zoonosis debido a que los animales constituyen su reservorio natural.

El avance y penetración del hombre en los ecosistemas naturales y los cambios ocasionados por él, sin lugar a duda conlleva a encuentros muy frecuentes con agentes infecciosos. Los reservorios – roedores, pueden transmitir enfermedades al hombre y animales ya sea directamente , como la Leptospirosis, Hanta Virus, Teniasis, etc; por medio de vectores artrópodos (pulgas, piojos, chirimachas) como la peste, tifus murino, enfermedad de chagas, etc, y por artrópodos voladores (zancudos, titira o manta blanca) tal como la encefalitis equina venezolana y la leishmaniasis. También pueden contaminar los alimentos (con heces y secreciones) y provocar toxi infecciones tales como la salmonelosis, hepatitis, fiebre tifoidea y otras enfermedades (ver cuadro 1).

Estas enfermedades transmitidas por los roedores al humano ocasionan pérdidas socioeconómicas, por ejemplo; incapacidad temporal, ausentismo laboral, disminución del ingreso familiar, pérdidas económicas para el estado por los costos médicos y finalmente generan dolor al paciente y angustia y zozobra a los familiares, sin considerar la pérdida irreparable de un fallecido.

La peste es una de las enfermedades transmisibles por roedores más importante en la salud pública del país, que en los últimos años ha afectado a un número considerable de personas e incluso conllevado a la muerte de alguno de ellos. Desde que la peste ingresa al Perú en 1903 hasta 1964, se han registrado 23,166 casos con 11,206 fallecidos (letalidad media del 45%). En el último brote

epidémico de 1992 a 1994 se presentaron 2011 casos con 88 fallecidos, dispersándose de las áreas endémicas interandinas de Cajamarca a la sierra de la Libertad y parte altas de Lambayeque hasta Morrope ( altitud de 400 a 800 msnm).

La peste causa epizootias entre los roedores silvestres; estas epizootias no solo incrementan la probabilidad de que la bacteria de la peste se disperse de una región a otra, sino que también se incrementa significativamente la ocurrencia de brotes de peste entre otras especies de mamíferos en las áreas infectadas; si las poblaciones de ratas sinantropicas comensales infectadas llegan a infestarse de pulgas pueden ocurrir grandes epizootias, las que son extremadamente peligrosas y responsables de epidemias de peste humana.

En el trabajo de Investigación realizado por el Museo de Historia Natural - departamento de Mastozoología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos - UNMSM de Lima, han investigado la biodiversidad animal en las zonas de peste concluyendo, que a pesar de no contar con información suficiente para emitir una conclusión, afirman que son los roedores silvestres de ampliación epizootica los responsables de la propagación de la enfermedad a otros animales mamíferos incluido el hombre y de mantener el ciclo roedor silvestre – pulga – roedor silvestre.

Analizando las investigaciones efectuadas por la UNMSM y con la información existente en el país y en otras partes del mundo en donde existe la peste, clasifican a los roedores silvestres huéspedes de la *Yersinia pestis*; en **huéspedes reservorios enzoóticos** o como **huéspedes de ampliación epizoótica**. Ambos huéspedes son fuente de infección para las pulgas que se alimentan de ellos. Así mismo, estos huéspedes reservorios, tienen índices reproductivos y de susceptibilidad variables al agente patógeno y a pesar de causar mortalidad entre algunos individuos de la población, otros sobreviven para reproducirse e introducir otra generación de individuos no inmunizados a la población roedora. Se cree que son los individuos reservorio no inmunizados, los que mantienen la peste, porque estos al ser infectados sirven como fuente de infección a la pulga, permitiendo que la *Yersinia pestis* persista indefinidamente en ciclos roedor silvestre - pulga - roedor silvestre.

También, los roedores huéspedes de ampliación epizoótica sobrevivientes a las epizootias ( mueren más del 90% de los individuos), son responsables de la dispersión geográfica de la enfermedad en el que tiene un rol preponderante las altas densidades de poblaciones de roedores que al invadir otras áreas en busca de alimento, incrementan los riesgos de propagación de epizootias a otras especies de mamíferos; los roedores sinantrópicos comensales, cuyes, gatos, conejos y el ser humano.

Los pocos estudios han reportado que naturalmente ocurren infecciones de Y. Pestis en una variedad de especies de roedores, incluyendo ciertos miembros de los géneros Akodon, Oryzomys, Sigmodon y Sciurus. Sin embargo la importancia relativa de estas especies, sea que actúen como huéspedes hospederos o como huéspedes de ampliación, no es clara. La diversidad de especies de pulgas encontradas en estos huéspedes y si estas pulgas son vectores eficientes de la peste tampoco están bien documentados. Además, no hay información ecológica básica disponible para muchas de estas especies, incluyendo datos sobre reproducción, comportamiento, recursos alimenticios, lugares de anidamiento y sobre factores que influyen en la dinámica de las poblaciones.

Tal información básica, ecológica y epizoótica, es esencial para la comprensión del ciclo natural de la peste en el Perú y puede ser obtenida mediante estudios a largo plazo y por la acumulación gradual de datos durante muchos años. En la actualidad, el mejor medio de reunir esta información es mediante la colección sistemática de tales datos como parte de una vigilancia integral de la peste y de otras enfermedades transmisibles. Estas lagunas de información técnica y científica sobre el rol de los roedores en la transmisión de enfermedades al hombre, tienen que necesariamente esclarecerse a fin de reducir eficazmente la prevalencia de las enfermedades humanas.

**Cuadro 1**  
**Principales enfermedades transmitidas por roedores al hombre y a los animales domésticos**

Tipo de Agente	Enfermedad	Agente causal	Modo de transmisión	Hospedero
Virus	Coriomeningitis linfocítica	Arenavirus	Mordedura, inhalación polvo contaminado, alimentos contaminados.	Mus musculus
	Hanta virus	Hantavirus	Aerosoles contaminados por heces, saliva, sangre, orina de roedores infectados.	Akodon, Bolomys, oligoryzomyz, rattus norvegicus ( Seúl)
	Fiebre hemorrágica	Virus junín, Machupo, Guanarito	Contacto directo del hombre con las heces, saliva, sangre, orina de roedores infectados	Calomys, Kerodon, Oryzomys
Bacterias	Fiebre por mordedura de rata	Espirillum minus, Streptobacillus moniliformis	Mordedura	Rattus rattus, Rattus norvegicus, Mus musculus.
	Salmonelosis	S. typhimurium S. enteritidis S. dublin	Ingestión de alimentos contaminados por heces de roedores	Rattus rattus, R. norvegicus, Mus musculus
	Leptospirosis	Leptospira interrogans	Contacto con agua, suelo o alimentos contaminados por la orina de los roedores	Rattus rattus, R. norvegicus, Mus musculus
	Peste	Yersinia pestis	Picadura de pulgas infectadas ( Xenopsilla cheopis, poligenes spp, pulex spp)	Rattus, Bolomys, Merionys, mastomys, Cynomys, Bandicota.
	Tifus murino	Rickettsia pestis	Heces de pulga ( X. Cheopis) contaminada.	Rattus rattus, R. norvegicus, Mus musculus
	Brucelosis	Brucella abortus	Ingestión de leche contaminada, manipulación de alimentos contaminados	R. norvegicus
	Erisipela eritematosa	Erysipelothrix rhusiopathiae	Abrasión de la piel, manipulación de alimentos contaminados.	R. norvegicus, M musculus
Hongos	Micosis	Emmonia crescens	Contacto con esporas de hongos existentes en locales infestados de roedores	Rattus rattus, R. norvegicus, Mus musculus
Parasitos	Mal de chagas	Trypanossoma cruzi	Picadura de triatomino	Rattus rattus, Cavia aperea, Akodon, Oryzomys.
	Toxoplasmosis	Toxoplasma gondii	Ingestión de carne mal cocida, contacto con animales infectados.	Rattus rattus, R. norvegicus, roedores silvestres
	Verminosis	Capillaria hepática, Himenolepis diminuta, H. nana	Alimentos contaminados por heces, ingestión de roedores por perros, gatos y cerdos.	Rattus rattus, R. norvegicus, Mus musculus
	Triquinosis	Trichinella spirallis	Ingestión de carne de cerdo mal cocida	Rattus norvegicus
	Esquistosomiasis	Schistossoma mansoni	Penetración de cercarias por la piel.	Holochylus oxymeterus, Nectomys, Rattus rattus y Rattus norvegicus
	Angiostrongiliasis abdominal	Angiostrongillus costaricensis	Ingestión de frutas y legumbres contaminadas.	Sigmodon, Oryzomys, Proechimys, Bolomys, Rattus, R. norvegicus

## CAPITULO I

### BIOLOGÍA Y CARACTERÍSTICAS DEL COMPORTAMIENTO DE LOS RESERVORIOS – ROEDORES

Los roedores pertenecen al orden Rodentia, cuyo nombre deriva de la palabra latina Rodere que significa “roer”. Una de las principales características que los une es la presencia de los dientes incisivos permanentes que crecen continuamente.

Existen cerca de 2000 especies de roedores en el mundo, representando alrededor del 40% de todas las especies de mamíferos existentes.

Los roedores viven en cualquier ambiente terrestre que les proporciona condiciones de supervivencia. Presentan una extraordinaria variedad de adaptación ecológica, soportando climas muy fríos o muy tórridos, en las regiones de mayor revestimiento florístico o de mayor aridez; soportando grandes altitudes y en cada región pueden mostrar un gran número de adaptaciones fisiológicas.

Algunas especies son considerados sinantrópicas por la asociación al hombre, en razón de que sus ambientes han sido invadidos por la acción del mismo hombre.

En este manual las diversas especies de roedores están clasificadas en roedores sinantrópicos comensales puesto que, aquellos dependen únicamente del ambiente del hombre y sinantrópicos no comensales o silvestres, cuando no responden enteramente al ámbito antrópico<sup>1</sup>.

En el medio urbano y rural las actividades económicas predominan tanto en especies sinantrópicos comensales y algunas especies sinantrópicas no comensales o silvestre que pueden invadir las habitaciones humanas.

Los roedores son clasificados en cuanto a la especie, sexo (macho o hembra), grupo etéreo y modo de vida.

#### 1. Clasificación De Los Roedores Por Especie, Grupo Etéreo, Modo De Vida y Clave para la Determinación de especies de roedores en el Perú:

##### 1.1. Características morfológicas de especies:

Esta clasificación se basa en las características morfológicas externas y en la dentición, algunos procesos bioquímicos muy recientes se han desarrollado a partir de técnicas de ADN, por la reacción de la polimerasa en cadena (PCR).

Para identificar un roedor, se debe observar lo siguiente:

**Dentición.-** Los roedores no poseen dientes caninos, existiendo un espacio entre los incisivos y molares denominado Diastema. Los incisivos no tienen raíces por lo que siempre crecen a partir de una pulpa prominente. Los incisivos tienen esmalte apenas en la superficie anterior y solo una dentina pero blanda en la parte posterior, que se desgasta rápidamente confiriendo a estos dientes una forma de bisel, que favorece el hábito de roer.

Foto 3

La dentición o conjuntos de dientes de los roedores pueden ser representados por la fórmula dentaria que establece el número y el tipo de todos los dientes de los maxilares superior e inferior tal como sigue,

I : 1/1, C: 0/0, P: 2/1, M: 3/3 x 2 = 22 dientes permanentes  
(I : incisivo ; C: Canino; P: Premolar; M: Molar).

Por el examen de la composición de la fórmula dentaria se puede verificar que el animal pertenece o no, al orden de los roedores. En caso afirmativo, se determina el suborden al que pertenece y por estos detalles de los dientes, se puede llegar a la determinación de las familias y de los géneros.



**Cráneo.-** La estructura de los huesos del cráneo difiere entre los diversos géneros de manera que su observación, constituye un modo efectivo para la determinación del género al que pertenece el roedor. Para esto es necesario preparar el cráneo de manera adecuada lo que implica previamente la muerte del animal .

**Cola .-** La presencia o ausencia de cola permite distinguir entre las familias de un suborden y el tamaño y el aspecto ( cónica o afilada , pilosa o desnuda, anillos visibles o no, distribución de pelos cuando están presentes , tipo y coloración de los pelos ), ayudan a distinguir los diferentes géneros y/o otras especies .

**Patas .-** El tamaño de las patas en relación al tamaño del animal , la presencia o ausencia de pelos , el tipo y la distribución de pelos cuando están presentes, la presencia o ausencia de membrana interdigitales, números de callos y color de las patas, constituyen detalles que ayudan a reconocer el género al que pertenece el animal .

Foto 4

**Uñas.-** La presencia u ausencia de uñas, su tamaño y forma también sirven para reconocer los géneros

**Orejas.-** El tamaño de las orejas y la presencia u ausencia de pelos , también constituye características de ciertos géneros .

Foto 5

**Pelos .-** El pelaje del animal es una importante característica que ayuda a reconocer la especie dependiendo de los aspectos siguientes :

Tipo de Pelo : Lacio, áspero, duro, espinoso.  
Tamaño de los pelos : Largos, cortos.

**Color de los pelos.-** En relación al color del pelaje , deben observarse las diferencias de coloración entre las partes del cuerpo del animal . La coloración de los pelos pueden ser uniformes por todo el cuerpo o contrastar entre la parte dorsal y ventral o pueden presentar graduaciones que resultan en la formación de manchas o rayas de localización especial .

**Medidas externas .-** Comunmente es costumbre tomar las medidas siguientes:

Tamaño de la cabeza y cuerpo, tamaño de la cola, tamaño de la oreja (parte interna de la oreja izquierda), tamaño del pie (posterior izquierdo) y parte corporal . Este conjunto de medidas varía entre los géneros y en algunas especies del mismo género constituyendo por tanto, otro importante aspecto al ser observado para la identificación de los roedores . Mientras tanto, es imprescindible tener en consideración la edad del animal (los animales subadultos o jóvenes adultos, presentan medidas inferiores a los adultos) y , en el caso de las hembras, si están en gestación o no (hembras gestantes presentan pesos más elevados). Los roedores se desarrollan rápidamente , de manera que , del segundo o tercer mes de vida, algunas de sus medidas externas alcanzan las dimensiones máximas. Esto sucede principalmente con las orejas y con los pies . El tamaño de las orejas, de los pies y de la cola son bastantes uniformes entre los ejemplares adultos de la misma especie ; mientras que el peso corporal varía enormemente entre los adultos de la misma especie .

Foto 6

## **1.2. Clasificación según grupo etéreo.-**

Usualmente los roedores son clasificados en grupos siguientes:

(JJ) Joven: Animal recién destetado, hasta cerca de un mes de vida.

(JA) Sub-adulto, joven adulto : entre dos a tres meses de vida.

(AA) Adulto : Animal en plena capacidad reproductiva, lo que ocurre en general alrededor del tercer mes de vida.

Los roedores adultos se caracterizan por los aspectos siguientes; las hembras presentan orificio vaginal abierto , tetas bien desarrolladas y pueden estar preñadas o amamantando .

Los machos presentan testículos bien desarrollados localizados en el saco escrotal . Con el envejecimiento los dientes (molares ) del animal se van desgastando y perdiendo sus características .

Foto 7

### 1.3. Clasificación según el modo de vida.-

ARBORICOLAS.- Presentan pelos cortos con uñas curvas y cola larga tufosas y rugosas y rasgos que diferencian el desplazamiento por los troncos y las hojas de los árboles. Posee ojos grandes y pelos táctiles que permiten reflejos rápidos .

ACUICOLAS .- Posee colas largas y escamosas, pelaje que no se deja mojar por el agua, posee membranas interdigitales o pelos entrecruzados en las manos y los pies, que se prolongan en forma de franjas entre los dedos y facilitando la propulsión en el agua. La disposición de las narices, ojos y orejas es especial y favorecen los hábitos acuáticos.

Foto 8 y 9

GALERICOLAS .- Vivien en galerías construidos bajo la vegetación herbácea , entre o en la maraña de hojas caídas y raíces finas, las matas, en gallineros, campos cultivados , etc. Poseen cola corta, pelaje denso, orejas muy cortas, ojos minúsculos, cráneo fuerte y achatado, incisivo muy desarrollado, patas fuertes con uñas alargadas y curvas, esto pues le sirve para cavar .

RUPICOLA.- La forma de los pies proporciona seguridad para su desplazamiento sobre las piedras y les permite escalar árboles .

ARBUSTICOLAS .- Poseen pies largos, saltadores, son capaces de subir a pequeños arbustos y saltar y correr con agilidad.

Foto 10

TERRICOLAS.- Son animales veloces que corren y saltan con mucha facilidad .

En virtud de estas diferencias de hábitos , las especies de roedores están asociados a determinados tipos de vegetación, suelo, etc. Resultando en una distribución característica que tiene gran influencia en diversos aspectos, principalmente no considerados en el control.

### 1.4. Clave para la determinación de especies de roedores en el Perú.

El Departamento de Mastozoología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, ha realizado estudios, estas últimas son de gran importancia en la preparación de claves para la determinación de especies. Una serie de especímenes completos es aquella en la que éstos tienen piel. Una serie numerosa y completa de especímenes de una especie permite detectar que caracteres son simplemente variaciones individuales dentro de la especie y cuales son similares en todos los miembros de la serie; éstos últimos pueden ser elegidos para ser incluidos en la clave. Las series numerosas ayudan, además, a establecer diferencias entre especies muy parecidas.

Entre las desventajas de las claves, una de las principales, es que no describen detalladamente las especies. Además, ya que es muy probable que en las series utilizadas no haya representantes de todas las subespecies, ciertos parámetros utilizados en su confección están sujetos a variaciones; por ejemplo, los representantes de una serie "X" en el noreste del Perú podrían ser más pequeños que aquellos de la misma especie que habitan en Lima; si la clave se preparó en base a medidas de una

serie de Lima, no se ajustará a los especímenes norteños. Por último, Las claves pueden estar sujetas a la subjetividad del autor o a su habilidad para describir ciertas características, por ejemplo el color del pelaje.

Lo mas recomendable cuando se tienen problemas en la determinación de especies es recurrir a un especialista, proporcionándole la piel y el cráneo debidamente documentados. En el Perú, la institución más apropiada para este propósito es el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Esta clave se ha elaborado en base a unas pocas publicaciones y a series pequeñas en las que no están representadas todas las localidades en la que se distribuyen todas las especies mencionadas; en particular los géneros de *Thomasomys*, *Oligoryzomys*, *Akodon* y *Microryzomys* son las que pueden representar mayor dificultad, las demás se pueden reconocer con relativa facilidad.

### Clave

Sin cola, con cuatro molares, hileras molares claramente divergentes  
..... Familia Caviidae: Cavia

Con cola, con tres molares, hileras, hileras molares mas o menos paralelas  
..... Familia Muridae 1

Cola desnuda, con escamas conspicuas que pueden llevar pelo muy corto y duro; orejas desnudas; molares con tres hileras transversales de cúspides observándose claramente las puntas de éstas  
..... Subfamilia Murinae 2

Cola con escamas no conspicuas, con poco o regular pelo que puede ser largo; orejas con pelo; las cúspides de los molares no forman tres hileras, pueden estar aplanadas y a simple vista están conectadas longitudinalmente  
..... Subfamilia Sigmodontinae 4

Tamaño grande, pelo largo y áspero, pies grandes y robustos; cráneo con crestas temporales muy desarrolladas que se extienden desde la región interorbitaria hasta los parietales; foramen incisivo que puede o no llegar al borde anterior del primer molar superior  
..... Rattus 3

Pequeño, pelo corto y suave, pies delicados; crestas temporales no muy desarrolladas; foramen incisivo muy largo que se extiende mas allá del borde anterior del primer molar superior  
..... Mus musculus

longitud de cola menor que la longitud de la cabeza más el cuerpo; la cola puede ser bicoloreada; el foramen incisivo no se extiende más allá del borde anterior del primer molar superior; el pliegue anterior del primer molar superior es bilobulado; la distancia mayor entre las crestas temporales es ligeramente menor que la longitud mayor del parietal  
..... Rattus norvegicus

Longitud de la cola mayor que la longitud de la cabeza mas el cuerpo; cola unicoloreada; el foramen llega al borde anterior del primer molar superior o se extiende ligeramente más allá de éste; el pliegue anterior del primer molar superior es trilobulado; la distancia mayor entre las crestas temporales es mayor que la longitud mayor del parietal  
..... Rattus rattus.

Longitud de la cabeza más el cuerpo mayor que 150 mm  
..... 5

Longitud de la cabeza más el cuerpo menor que 150 mm  
.....8

Pelo corto y áspero; cola más corta que la longitud de cabeza mas cuerpo, placa cigomática muy ancha con el ángulo superior y anterior muy proyectado hacia delante y abajo  
..... Sigmodon peruanus.

Pelo largo y suave, cola más larga que la longitud de la cabeza más el cuerpo; placa cigomática con el ángulo superior y anterior no proyectado hacia abajo.  
.....6

Cola mucho mas larga que la longitud de la cabeza más el cuerpo y con su extremo distal cubierto de pelos largos a manera de pincel; paladar que no se extiende más allá del borde posterior del tercer molar superior  
..... Rhipidomys leucodactylus

Cola ligeramente más larga que la cabeza mas el cuerpo y pelos de su extremo distal forman un pequeño mechón; el paladar se extiende más allá del borde posterior del tercer molar superior  
..... Oryzomys 7

Dorso marrón oscuro con tonos rojizos, con una banda anaranjada brillante en los hombros y una mancha blanca que puede estar reducida a un pequeño mechón detrás de la oreja; vientre gris claro con una banda longitudinal y central, de color beige, desde el pecho hasta la cola; el foramen incisivo no llega al borde anterior del primer molar  
..... Oryzomys albigularis

Dorso color amarillo brillante, salpicado de negro o marrón oscuro, en algunos es mas bien beige; vientre claro, con la base del pelo gris y las puntas blancas; el foramen incisivo llega al borde anterior del primer molar superior  
..... Oryzomys xantheolus

Cola mucho más pequeña que la longitud de la cabeza más el cuerpo, orejas pequeñas, sin fuertes contrastes entre el color del dorso y el vientre; interparietal muy estrecho  
..... Akodon 9

Cola mas larga que la longitud de la cabeza mas el cuerpo; orejas pequeñas o grandes; con o sin contraste entre el color del dorso y del vientre; interparietal ancho  
..... 10

Placa cigomática muy estrecha y que se inclina hacia atrás  
.....Akodon orophillus

Placa cigomática ancha y vertical ..... Akodon mollis

Color del dorso de aspecto uniforme, sin fuertes contrastes entre el dorso y el vientre; el paladar no se extiende más allá del borde posterior del tercer molar  
..... Thomasomys 11

Color del dorso puede o no tener aspecto uniforme, con o sin fuertes contrastes entre el dorso y el vientre; el paladar se extiende más allá del borde posterior del tercer molar  
..... 12

Cola más oscura dorsal que ventralmente; superficie de los pies cubierta con pelo blanco  
..... Thomasomys cinereus

Cola no muy claramente mas oscura dorsal que ventralmente; pies blancos con mezcla de marrón  
..... Thomasomys eleusis

Orejas grandes; cola más o menos cubierta de pelos que en el cuarto distal son mas largos terminando como pincel; foramen incisivo largo, con los extremos posteriores extendiéndose más allá

del borde anterior del primer molar superior; molares aplanados y con 4 cúspides  
.....Phyllotis 13

Orejas pequeñas, cola con pelo escaso y corto y con un pequeño mechón distal; foramen incisivo corto, en unos pocos llega al extremo anterior del primer molar; molares con 5 cúspides, aplanados o no ..... 15

Pelos del vientre completamente blancos; dorso de color castaño muy claro; algunos con la cola completamente blanca y en otros biocoloreada.  
..... Phyllotis gerbillus

Pelo del vientre con la base gris y las puntas claras teniendo aspecto gris; cola bicolorada con el dorso pardo, siendo más oscuro en el extremo distal.  
.....14

Orejas relativamente pequeñas, de 14 a 25 mm; cabeza mas cuerpo de 90 a 127 mm; los pelos de la garganta tienen la base gris y las puntas blancas dándole un color gris claro  
..... Phyllotis andium

Orejas grandes, de 21 a 26 mm; cabeza más cuerpo de 72 a 109 mm. garganta con pelos completamente blancos ..... Phyllotis amicus

Pequeños, cabeza más cuerpo de mas o menos 80 mm; pies pardos; el color del dorso no contrasta fuertemente con el del vientre; muesca cigomática muy somera  
..... Microrozomys 16

Cabeza más cuerpo mayor de 80 mm; pies blancos; el color del dorso contrasta fuertemente con el del vientre; muesca cigomática profunda  
.....Oligoryzomys 17

Cola bicolorada; el pelaje dorsal es castaño, siendo más oscuro en la parte posterior, y contrasta claramente con el ventral; en el vientre la base del pelo es gris y las puntas de un beige de aspecto sucio; proyección capsular de los incisivos extendiéndose ligeramente más allá del borde anterior del primer molar superior  
..... Microrozomys altissimus

Cola oscura por completo, algunos pueden tenerla parcialmente bicolorada, pelaje dorsal con tonos ocráceos, con un tenue contraste con el del vientre que es amarillento; proyección capsular de los incisivos interiores muy conspicua; foramen incisivo corto.  
..... Microrozomys minutus

Longitud total de 100 a 112 mm; longitud de la cola de 62 a 122 mm; longitud de la hilera molar menor que 3,21 mm; ..... Oligoryzomys arenalis

Longitud total de 197 a 230 mm; longitud de la cola de 100 a 136 mm; hilera molar mayor que 3,21mm ..... Oligoryzomys andinus

#### 1.4.1 OTRAS ESPECIES

Aunque no han sido incluidas en la clave, las especies que se mencionan a continuación son importantes porque se ha reportado que suelen estar involucradas en las epizootias de peste.

##### 1.4.1.1 ORDEN RODENTIA

###### 1.4.1.1.1 Sciurus stramineus

Esta ardilla se distribuye en el suroeste de Ecuador y noroeste de Perú, alrededor del Golfo de Guayaquil y a lo largo de las vertientes de los Andes hasta Cajamarca, desde el nivel del mar hasta

2000 m. Diurnas, arborícolas; de bosques secos pero, se ha encontrado en bosques húmedos entre 1400 y 2000 m y en plantaciones de café; vive tanto en bosques primarios como secundarios.

#### 1.4.1.1.2 Proechimys decumanus

Esta especie de sachacuy se distribuye en el noroeste de Ecuador y Perú; en este último se encuentra en la frontera con Ecuador, departamento de Tumbes, y el bosque lluvioso tropical del Pacífico.

Los sachacuyes pertenecen a la familia Echimyidae, presentan 4 molares, el pelo es grueso, la coloración dorsal en marrón y el vientre blanco; la longitud del cuerpo, para el género *Proechimys*, varía entre 180 – 275 mm y la de la cola entre 124 – 180 mm, nocturno, terrestres, solitarios; se alimentan de semillas, frutos, hongos, insectos y hojas. No suelen anidar ni dentro ni cerca de casas, prolíficos. Habitan los bosques lluviosos incluso algunos bosques secos.

### 1.4.1.2 ORDEN LAGOMORPHA

#### 1.4.1.2.1 Sylvilagus brasiliensis

Este es el único conejo nativo del Perú. Se distribuye desde México hasta Perú, Bolivia, Norte de Argentina y sur de Brasil. El dorso es marrón, salpicado con negro y tonalidades rojizas; el vientre y el mentón son blancos, en la garganta marrón. La longitud del cuerpo varía entre 268 – 395 mm y la de la cola entre 10 – 35 mm. Nocturnos, terrestres, solitarios. Se alimentan de pastos y brotes. Se ven al atardecer alrededor de casas y plantaciones. Habitan en bosques de selva baja, valles secos interandinos, bosques nublados, páramo. Se distribuyen hasta los 4500 m en los andes del norte.

La especie doméstica es la *Oryctolagus cuniculus*, bajo esta forma se encuentra en todo el mundo. En su forma silvestre se distribuye en el oeste y sur de Europa, a través de la región mediterránea, y tal vez en noroeste de África y ha sido introducida en todos los continentes excepto en Antártida y Asia; en Australia ha causado problemas ecológicos y perjudicando la industria ovejera.

### 1.5. Comportamiento y principales características de roedores.-

#### 1.5.1 Roedores Sinantrópicos comensales

##### 1.5.1.1 Rattus

En el Perú se encuentran 2 especies sinantrópicas comensales de distribución mundial, R. Norvegicus y R. rattus, conocidos como ratas caseras. Los especímenes identificados como R. alexandrinus pertenecen a la especie R. rattus. Habitan en madrigueras, bajo rocas, en troncos y en basurales. Son omnívoras, incluso comen jabón, papel, cuero y cera de abeja. Ambas ocasionan muchos perjuicios al hombre; consumen enormes cantidades de alimentos almacenados y contaminan mucho más. Además se ha observado que roen el aislamiento de cables eléctricos causando, a veces, incendios; pueden obstruir cañerías y tubos de represas. Transmiten enfermedades como peste bubónica, leptospirosis, triquinosis, tularemia, tífus, salmonelosis y fiebre por mordeduras. Pueden atacar a las personas infringiendo, a veces, heridas mortales; matan aves de corral y otros animales domésticos; además la depredación y competencia de las ratas ha contribuido a la extinción de muchas especies silvestres o a que éstas se encuentren en situación vulnerable.

En algunos países ocasionan numerosas pérdidas económicas al año. Sólo pueden ser erradicadas mejorando las condiciones de salud ambiental, eliminando las basuras, protegiendo adecuadamente los alimentos y impidiendo que existan condiciones que les provea de refugios.

#### 1.5.1.1.1 Rattus norvegicus

Es una rata que cuando habita edificios se encuentra en los pisos bajos, sótanos y bodegas, excluyendo a *R. Rattus* a las partes altas; también habita en cloacas y basurales. Terrestre, nada y bucea bien.

Es omnívora, come ratones, aves de corral, huevos, y otros pequeños animales igualmente, puede atacar animales grandes y a los seres humanos. Su densidad poblacional parece ser cíclica y a veces se incrementa rápidamente. En Estados Unidos se ha visto que más de 200 individuos pueden invadir un área de menos de 0,2 hectáreas en 5 días. Normalmente un individuo de esta especie se desplaza de 25 a 150 m a la redonda; sin embargo se ha visto que algunos pueden movilizarse 3 Km desde sus nidos y retornar a ellos en una noche.

Tienen una estructura social que ha sido estudiada manteniendo ratas silvestres y a sus descendientes en áreas cerradas de 0,10 hectáreas. Los machos de mayor jerarquía establecen territorios alrededor de madrigueras en las que hay algunas hembras y se aparean sólo con ellas. Las hembras crían colectivamente a los pequeños. Cuando estos maduran, los individuos subordinados son expulsados del área y entonces forman pandillas y cuando una hembra entre ellos entra en estro es seguida por muchos machos y es montada cientos de veces en una noche. La reproducción resulta pobre en estas condiciones por lo que este proceso ha sido considerado el responsable de la limitación del tamaño de la población.

La reproducción puede ocurrir durante todo el año sin embargo, alcanza picos estacionales.

Las hembras son poliestras y pueden tener de 1 a 12 camadas al año. Tienen un estro de postparto dentro de las 18 horas a partir de la parición. El ciclo estrual es de 4 a 6 días, el celo dura 20 horas y la gestación de 21 a 26 días. Las camadas son de 2 a 22 crías con un promedio de 8 a 9. Los pequeños salen del nido y son destetados a los 22 días de edad, alcanzan la madurez sexual entre los 2 y 3 meses.

*R. norvegicus* en su forma albina es muy usada en investigaciones biomédicas

#### 1.5.1.1.2 Rattus rattus

Es una rata que puede encontrarse en el interior o en los alrededores de las viviendas, en ciudades o pueblos rurales; cuando ocupa edificios junto a *R. norvegicus* es desplazada por esta especie entonces se ubica en los niveles altos y secos. También habita en áreas cultivadas y algunos hábitats naturales. Buena trepadora es capaz de caminar sobre alambres muy delgados. Construyen nidos esféricos y flojos con plantas desmenuzadas, trapos u otro material disponible.

Esta especie también forma grupos sociales que han sido estudiados en poblaciones africanas. Los grupos tienen un solo macho dominante y a veces, una línea jerárquica de machos. También hay 2 o tres hembras dominantes del mismo rango subordinadas al macho, son más agresivas que los machos. Forman grupos territoriales alrededor de los sitios de alimentación que son defendidos de los intrusos, las hembras echan fuera a otras con ataques frecuentes aunque no serios.

La reproducción ocurre durante todo el año. La gestación dura de 21 a 22 días en hembras que no están dando de lactar y de 23 a 29 en las que sí lo hacen. La camada generalmente es de 8. Las hembras pueden parir desde los 3 – 5 meses de edad. En la península Malaya se ha visto que las camadas son de 1 a 11 crías que alcanzan la madurez sexual aproximadamente a los 80 días de edad. Los individuos cautivos viven 4 años y 2 meses.

## 1.5.1.2 Mus

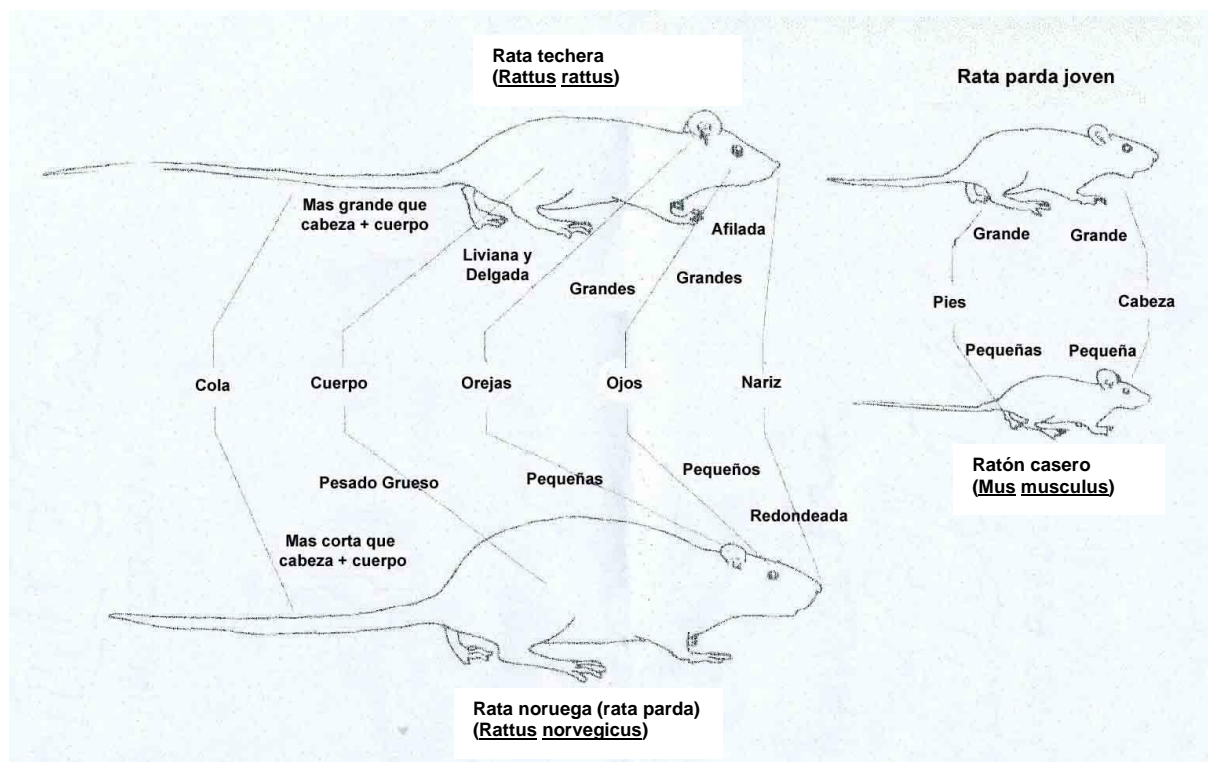
### 1.5.1.2.1 Mus musculus

Es el ratón casero o pericote de las casas. Esta especie se distribuye en todo el mundo y fue introducida en América del Sur posiblemente poco después del descubrimiento de América por los españoles. Vive dentro o cerca de las poblaciones pero, algunos están completamente fuera de éstas en el campo. Cuando viven en ámbito antrópico anidan en lugares de almacenamiento o cerca de éstos. En zonas rurales de la sierra de Lima se han encontrado siempre en depósitos de granos o de forraje. En el Perú han sido colectados en el desierto de la costa norte cerca de arbustos verdes o secos. En otros países las poblaciones silvestres habitan en las grietas de las rocas o hacen madrigueras bajo el suelo que son un complejo de túneles con algunas cámaras para anidar y almacenamiento y con tres o cuatro escapes. Los nidos son flojos y están hechos con papel o trapo, forrados con material desmenuzado finamente.

No son fáciles de coleccionar por ser muy pequeños, rápidos, nocturnos y por su gran facilidad para escapar u ocultarse. Activos a cualquier hora aunque las formas silvestres son principalmente nocturnas. Terrestres, buenos trepadores y también nadadores. Los ratones silvestres en sus dispersiones pueden llegar a vagar hasta 2 Km. Se alimentan de semillas, raíces, hojas, tallos, insectos, algo de carne, cualquier tipo de alimento humano y materiales caseros como jabón, cola y engrudo, entre otros.

Las formas comensales y algunas poblaciones silvestres tienen crías durante todo el año. El ciclo estrual es de 4 a 6 días; con un estro de posparto de 12 a 18 horas después de parir. Tienen de 5 a 10 camadas al año, en condiciones favorables hasta 14. La gestación dura de 19 a 21 días; generalmente, las camadas son de 5 o 6 crías pero pueden variar de 3 a 12. Estas son destetadas en unas 3 semanas y alcanzan la madurez sexual en 5 – 7 semanas. Suele haber un 60 – 70 % de mortalidad antes de alcanzar la independencia. En laboratorio el promedio de vida es de 2 años pero algunos han vivido 6 años.

En algunas áreas son plagas para la agricultura, consumen alimento humano y contaminan aunque no causen problemas tan serios como Rattus. Destruyen muebles, ropas, libros. Transmiten enfermedades como Tifus murino, pústulas de *Rickettsia*, Tularemia, Peste bubónica y contaminan los alimentos con salmonella. Las formas albinas son usadas en estudios biomédicos.





**CUADRO 2 : CARACTERISTICAS Y COMPORTAMIENTO DE LAS PRINCIPALES ESPECIES DE ROEDORES SINANTROPICOS COMENSALES .**

<b>COMPORTAMIENTO Y CARACTERISTICAS</b>	<b>RATA PARDA</b> <i>Rattus norvegicus</i>	<b>RATA TECHERA</b> <i>Rattus rattus</i>	<b>RATON CASERO</b> <i>Mus musculus</i>
PESO	150 a 600g	100 a 350g	10 a 21 g
CUERPO	Robusto	Delgado	Delgado
TAMAÑO CUERPO+CABEZA	22 cm	20 cm	9 cm
COLA	16 a 25 cm	19 a 25 cm	7 a 11 cm
OREJAS	Relativamente pequeñas, recubiertas por el pelaje del cuerpo	Grandes y prominentes finas sin pelos, 25 a 28 mm	Prominentes, grandes para el tamaño del animal.
HOCICO	Redondeado y romo	Puntiagudo	Puntiagudo
HECES	En forma de cápsula con terminaciones redondeadas	Fusiformes	En forma de bastones
HABITAT	Madrigueras y galerías en el subsuelo, orillas de acequias o ríos, desagües, interior de tuberías y desagües, pero fuera de los domicilios.	Techos, desvanes, silos y almacenes, pueden vivir en los árboles, pero generalmente al interior del domicilio.	Al interior de los muebles, despensas, armarios, generalmente al interior del domicilio.
HABILIDADES FÍSICAS	Habil nadador cava madrigueras en el suelo	Habil trepador raramente cava madrigueras	Habil trepador puede hacer madrigueras.
RADIO DE ACCIÓN	Cerca de 50 m	Cerca de 60 m	Cerca de 3 a 5 m
ALIMENTACIÓN	Omnívoro, prefiere granos, carnes, huevos y frutas.	Omnívoro, preferencia de leguminosas, frutas y grasas.	Omnívoro preferencia por granos y semillas.
NEOFOBIA	Tienen marcada neofobia sobre todo en locales poco frecuentados por el hombre	Marcada neofobia	Poseen el hábito de exploración (neofilia).

SENDEROS	Próximo al suelo y a las paredes, dejan manchas de grasa , forman sendas en el suelo causando el desgaste de la vegetación. Presencia de orina heces y pelos.	Manchas de grasa junto a la madera de los techos, tubos y cables, presencia de pelos y heces.	Son difíciles de visualizar, pero pueden observarse manchas de grasa junto a las paredes, orificios por donde se desplaza.
GESTACIÓN	22 a 24 días	20 a 22 días	19 a 21 días
CAMADAS (año)	8 a 12	4 a 8	5 a 6
NÚMERO DE INDIVIDUOS POR CAMADA	7 a 12	7 a 12	3 a 8
EDAD DE DESTETE	28 días	28 días	25 días
EDAD DE MADUREZ SEXUAL	60 a 90 días	60 a 75 días	42 a 45 días
PROMEDIO DE VIDA	24 meses	18 meses	12 meses

## 1.6. Roedores Sinantropicos no comensales o silvestres

### 1.6.1 Cavia

Pertenecen a este género los roedores conocidos con el nombre común de cuyes. En el Perú existen la especie doméstica Cavia porcellus y la silvestre C. tschudii. Se desarrolla en diversos hábitats: pajonales de ichu, cerca de lagos y zonas rocosas, generalmente a grandes alturas, ocupando sus propias madrigueras o las de otros mamíferos. Terrestres y buenos nadadores.

Los estudios sobre este género se han hecho en Argentina en la especie C. aperea. Comen toda clase de plantas. Viven en grupos de 5 - 10 individuos. Las hembras son poliestras y tienen un máximo de cinco camadas al año; el ciclo estrual de C. porcellus y de C. aperea es de un promedio de 16,5 días y 20,5 días, respectivamente. Las hembras pueden tener un estro de postparto inmediatamente después de la parición. La gestación dura un promedio de 63 días en C. tschudii, el número de crías es de 1 a 4. En C. porcellus la gestación es de 68 días y las camadas son de un promedio de 4 crías pero, pueden ser de 1 - 13. Al nacer, los pequeños pueden caminar y comer alimento sólido; maman durante 3 semanas y son capaces de sobrevivir sin cuidado a los 5 días de edad. Los machos alcanzan la madurez sexual a los tres meses y las hembras a los dos meses pero, el mínimo registrado para la concepción es 21 días. En cautividad pueden vivir hasta 8 años.

Los cuyes domésticos son muy utilizados como animales de laboratorio de diversas investigaciones biomédicas; en América del Sur han sido criados para la alimentación por más de 3000 años. Probablemente C. Porcellus ha derivado de C. aperea, C. tschudii o de C. fulgida. Y es posible que haya vuelto montañoso en el norte de Sudamérica.

### 1.6.2 Sigmodon

Este género comprende a los conocidos como ratones del algodón que, generalmente, se encuentra en hábitats arbustivos y con pastos, como S. fulviventris; S. alstoni vive en sabanas.

Construyen someras madrigueras debajo de plantas pequeñas y nidos pequeños de pasto y junco que colocan en depresiones del suelo. Muy activos de día y de noche. Omnívoros, se alimentan de plantas, insectos y otros animales pequeños. Pueden viajar a lo largo de zanjas o de represas donde se alimentan de cangrejos y camarones. Muchas veces pueden comer cantidades enormes de caña de azúcar y camote convirtiéndose en una plaga, también destrozan huevos y pichones de codornices.

Se reproducen prácticamente durante todo el año, las hembras entran en estro cada 7 o 9 días e inmediatamente después de dar a luz. La gestación dura 27 días, las camadas son de 1 a 12 pero usualmente de 5 - 7. Las crías son destetadas a los 5 días pero, ocasionalmente, permanecen con su madre por 7 o más días; alcanzan la madurez sexual entre los 40 - 60 días de edad y probablemente se aparean a los 6 meses.

En laboratorio las hembras de S. fulviventris tuvieron crías a los 77 días y fueron fecundadas 35 días antes. Para esta especie, en general, los ratones de menos de 75 días de edad son juveniles, entre 75 - 200 días son adultos jóvenes, entre 200 y 300 días son adultos y los mayores de 300 días son viejos. Se conoce de un espécimen de S. hispidus que vivió en cautiverio por 5 años y medio.

S. fulviventris es parasitado por pulgas Polygenis martinez-baesi y Archopeas leucopus, también por el nemátodo Litomosoides carinii.

#### 1.6.2.1 Sigmodon peruanus

Esta especie es la única del género que se encuentra en el Perú; se distribuye en la costa del pacífico desde el oeste de Ecuador hasta Trujillo - Perú.

Habitán lugares secos y semiáridos así como áreas deforestadas desde las planicies de la costa hasta los 1600 m de altitud.

Es un ratón diurno; a ha sido colectado en lomas boscosas moderadamente abiertas, secas y bastante planas, cerca de platanales en lugares recién abiertos donde troncos y palos aún no se han descompuesto, en áreas donde hay ceibos se le ha encontrado bajo pastos densos a lo largo de cursos de agua; en general está restringido a los hábitats abiertos como pastos, gramíneas, arbustos bajos y chacras. Parece ser que existe una nueva especie hermana de ella, en el valle seco del Marañón.

### 1.6.3 Rhipidomys

Los ratones de este género, generalmente se encuentran en bosque montanos, bosques lluviosos tropicales, bosques nublados, plantaciones y viviendas rurales; tienen costumbres arborícolas pero pueden ser encontrados en el suelo, son nocturnos y solitarios. En Surinam se ha encontrado que las hembras y sus crías prefieren vivir en las viviendas, ningún macho adulto fue capturado en ellas. Su distribución altitudinal llega a los 2400 m.

#### 1.6.3.1 Rhipidomys leucodactylus

Su distribución geográfica comprende guayanas, sur de Venezuela, norte de Brasil, Ecuador y Perú. La localidad tipo parece ser el alto Huallaga.

Esta especie se ha colectado en el Coto de Caza El Angolo, departamento de Piura a 860 m. Es fácilmente reconocible por la mancha oscura en el dorso de las patas que contrasta con el color blanco de los dedos.

### 1.6.4 Oryzomys

Los ratones de arrozal viven en gran variedad de hábitats: bosques, pantanos, áreas de pastos y zonas arbustivas de las montañas. La especie Oryzomys palustris, que no se distribuye en el Perú, se alimenta de las partes suculentas de los pastos, semillas, juncos, frutos, insectos, crustáceos y pequeños peces. Construyen un nido de pasto, de unos 457 mm de diámetro, que colocan en una ligera depresión del suelo; en zonas con inundaciones periódicas el nido puede estar situado un metro por encima del suelo. Las hembras tienen de 6 a 7 camadas al año, un estro de postparto y usualmente, se aparean 10 horas después de parir, la gestación dura 25 días; las crías son destetadas e independientes a los 11-13 días y alcanzan su desarrollo en 4 meses; aparentemente las hembras son capaces de tener crías aproximadamente a las 7 semanas de edad. Su promedio de vida es de 4 a 5 meses pero algunos pueden sobrevivir un año.

Algunas especies de este género sufren la competencia de Rattus rattus y de R. norvegicus; otras son muy raras debido a la modificación de sus hábitats por el hombre, O. palustris desapareció de Jamaica en el siglo pasado probablemente por la depredación de las mangostas introducidas y de R. norvegicus.

#### 1.6.4.1 Oryzomys albigularis

Especie de ratones terrestres que habitan bosques húmedos a medianas y grandes elevaciones. Se distribuyen en los bosques montanos del norte y el oeste de Venezuela, la parte más oriental de Panamá y Andes de Colombia, Ecuador y del norte del Perú. Esta especie pueden sobrevivir con limitaciones en el bosque disponible sobre las vertientes occidentales de la región de Cajamarca". Un espécimen, MUSM 4971, fue capturado, en 1987 en el departamento de Amazonas a unos 20 Km de Lambayeque, aproximadamente a 2800 m.

En el Parque Nacional Río Abiseo, departamento de San Martín, se le ha encontrado en bosque continuo (3200 m), bosques de árboles bajos en terrazas de arena (2650), vegetación

ribereña en playa de arena (2100 m) y bosques de árboles altos con sotobosque ralo (2000 y 2100 m); ha sido capturado entre 1050 y 3800 m.

#### 1.6.4.2 Oryzomys xantheolus

Especie terrestre que, desde el sudoeste de Ecuador, se distribuye hacia el sur hasta el centro del Perú a lo largo de las vertientes occidentales de los Andes. En la costa sur del Perú han ocurrido plagas de este roedor atribuidas a regímenes inusuales de lluvias que favorecieron un incremento de la vegetación.

### 1.6.5 **Olygoryzomys**

#### 1.6.5.1 Olygoryzomys arenalis

Pequeños ratones que se encuentran en las costas planas áridas y semiáridas, desde Lambayeque hasta cerca de Matarani en Arequipa; en las vertientes occidentales de los Andes (1500-2150 m) en Piura y Cajamarca y en los valles interandinos cercanos a Chachapoyas, departamento de Amazonas (1950-2850 m); en Lima se ha encontrado junto a Q. andinus en el bosque de Zárate a 2700 m. Se ha colectado siempre en el suelo.

#### 1.6.5.2 Olygoryzomys andinus

Se distribuye en las vertientes occidentales de los Andes, desde Lambayeque 2135 m en el Abra de Porculla) hasta Lima; hay un ejemplar de los Andes orientales de Cusco a 1700 m. En el Perú se ha encontrado hasta a 3650 m y en Bolivia a 3730 m. Esta especie puede encontrarse en cultivos, en bosquecillos de eucaliptos inmediatos a estos y otras zonas con árboles aunque siempre se han colectado en el suelo.

### 1.6.6 **Microryzomys**

Los ratones de este género ocupan un rango altitudinal desde los 800 m (M. minutus en el suroeste de Colombia) hasta 4300 m (M. altissimus en el Perú central).

#### 1.6.6.1 Microryzomys altissimus

Se encuentra, generalmente, entre los 2500 y los 4000 m asociado con ambientes de páramo, bosques de quinales (Polylepis), chaparral árido y bosques húmedos templados; también ha sido capturado, junto a M. minutus, en sitios donde se mezclan los hábitats de páramo, bosques. En Ecuador, se ha encontrado junto a M. minutus cerca de cultivos de maíz rodeado por bosque virgen a 2900 m.

En general es una especie de grandes altitudes que se distribuye en bosque lluvioso subalpino hasta hábitats de páramo abierto. Estos bosques se caracterizan por árboles bajos, retorcidos y encorvados; la canopia excede a veces, los 5 ó 6 metros; no hay orquídeas sobre los troncos de los árboles y sus ramas pero están cubiertos por musgo y helechos; no hay mucho sotobosque el suelo tiene una buena cubierta de musgo, hojas, herbáceas y es blando. Este ratón también se capturado en suelo cerca de orillas de arroyos y entre matorrales y pastos. Cuando co-ocurre con M. minutus se encuentra en el bosque subalpino lluvioso a lo largo de ecotonos Bosque-páramo y hacia arriba dentro del páramo de pajonal donde se encuentra entre matas de pasto; al parecer el contrasombreado de su cuerpo y su cola podrían ser adaptaciones a este microhábitat.

#### 1.6.6.2 Microryzomys minutus

Es una especie de los bosques húmedos y fríos de los Andes, bosques subtropicales bajos, bosques húmedos montanos bajos, bosques templados húmedos, bosques subtropicales musgosos, bosques nublados, bosques nublados achaparrados, bosque enano y páramo.

Cuando co-ocurre con M. altissimus está confinado a los bordes más altos del bosque lluvioso subalpino y prefiere microhábitats arborescentes; sus patas más anchas y su cola más larga que los de M. altissimus, así como las almohadillas de las patas, parecen adaptaciones a este microhábitat aunque siempre se le ha colectado en el suelo.

En Venezuela se ha encontrado en cultivos, en bosques de quinales y arbustos que pueden tener 2 ó más metros; también en arbustos cercanos a pequeños arroyos y debajo de ramas caídas. En los bosques húmedos donde vive, los árboles tienen de 25 a 30 m de altura, no presentan zancos y sobre ellos crecen orquídeas y helechos; hay trepadoras delgadas, no hay lianas leñosas; la vegetación baja consiste de helechos arbóreos, arborillos, arbustos y también hay densas cubiertas de bambú enano (*Chusquea*); los troncos caídos están cubiertos de musgo; el suelo está cubierto de hojas y tiene una profunda capa de humus. En el Parque Nacional Río Abiseo se colectó en zona de tola (*Loricaria*) a 3850 m; bosques fragmentados (3300 - 3200) y en bosques montano bajo (2700 - 2650 m) donde hay bambú enano, vegetación ribereña y bosques de árboles bajos sobre terrazas de arena, también sobre cantos rodados y arena.

### 1.6.7 Akodon

Pequeños ratones que se distribuyen del nivel del mar hasta 5000 m. En zonas rurales de Lima se ha encontrado a *A. juninensis* en cultivos y canales de regadío. Principalmente insectívoros aunque ciertas especies pueden comer materia vegetal. Nocturnos y algunos diurnos. Se ha reportado un incremento anormal de la población de Akodon en la costa de Tacna, durante 1973, después de 2 años de lluvias más intensas que lo normal.

#### 1.6.7.1 Akodon orophilus

Su localización esta restringida a las vertientes orientales del norte del Perú, en el bosque enano húmedo, extendiéndose hacia el sur hasta Huánuco. En el Parque Nacional Río Abiseo, se encontró en un rango altitudinal de 2100 a 3850 m y fue colectado en pajonal de puna, bosques montanos fragmentados; bosques de neblina en los que hay gran diversidad de epífitas como musgos, hepáticas y helechos; bosque montano bajo con árboles altos con más de 35 m y con menos epífitas; y hábitats como roquedales, terrazas aluviales, áreas de vegetación ribereña y de altas pendientes.

#### 1.6.7.2 Akodon mollis

Esta especie habita desde las regiones montañosas y las vertientes bajas occidentales del Perú central hasta las partes altas centrales del Ecuador. Se le ha encontrado en hábitats de arbustos más densos en las laderas más húmedas y con suelos mejor drenados (Ancash) conjuntamente con A. juninensis; en Junin central se encuentra a elevaciones más bajas que de aquella especie, bajo los 3000 m, a lo largo de transectos en la vertiente oriental.

### 1.6.8 Thomasomys.

Este género es común en los bosques de las vertientes orientales de los Andes. Aparentemente algunas especies son arborícolas y otras son especialmente terrestres; también se ha reportado que T. rhoadsi, especie de los Andes de Ecuador, cava madrigueras de 25 -76 mm bajo la superficie del suelo sin embargo, el T. hylophilus de Colombia vive en galerías naturales que se forman bajo leños cubiertos de musgo, escombros y raíces.

#### 1.6.8.1 Thomasomys cinereus

Especie del suroeste de Ecuador y norte del Perú.

#### 1.6.8.2 Thomasomys eleusis

Especie del norte y centro del Perú.

### 1.6.9 Phyllotis

Este género está conformado por los conocidos ratones orejudos que se distribuyen desde el norte de Ecuador hasta el Estrecho de Magallanes y la Patagonia a lo largo de los Andes y la costa del Pacífico y desde el nivel del mar hasta sobre los 5000 m. Son de Hábitats con vegetación esparcida como desiertos pedregosos, matorrales dispersos y cactus, arbustos espinosos, declives de pendientes (taludes), matas de pasto, pampas cubiertas de pasto o tola. Necesitan de la vegetación y de lugares para protección como rocas, paredes de piedra, casas y madrigueras de otros animales. Algunos viven en chaparral denso, que no es disperso, pero el factor importante parece ser que la superficie del suelo sea desnuda.

En la costa de Tacna, P. darwini ocasionó una plaga y la población de P. magister tuvo un incremento durante 1973; se piensa que esto se produjo debido a que las lluvias inusuales de los dos años precedentes.

#### 1.6.9.1 Phyllotis gerbillus

Se distribuye especialmente en el desierto de Sechura del noroeste del Perú, también se le ha encontrado en Lambayeque a elevaciones por debajo de los 60 m; es el único roedor nativo del desierto.

Nocturnos, pasan el día bajo el suelo; pueden escavar con rápidos movimientos de los brazos y fuertes empujes de las patas haciendo agujeros en los que duermen y allí permanecen hasta el anochecer, No necesitan beber. Habitan sitios donde hay montículos de tierra con arena floja, desde apilamientos alrededor de arbustos muertos hasta dunas de algunos metros de altura y medio cubiertas con matas bajas principalmente con hojas gruesas siempre verdes (*Capparis scabrida* y *C. avicennifolia*) y también restos de vainas de algarrobos (*Prosopis juliflora*). Debajo de muchos arbustos el suelo estuvo cubierto con semillas y frutos secos.

Tienen la capacidad de estivar. La estivación, el exceso de calor o la escasez de alimento pueden inhibir la crianza en verano durante el cual las temperaturas promedio en el desierto están cerca de los 26° (febrero y marzo). Suelen criar en la estación más húmeda cuando las temperaturas bajan a 18°C, los cielos están nublados y en las noches se forma rocío. Se ha encontrado hembras preñadas y juveniles desde mediados de julio hasta principios de setiembre; al parecer tienen de una a cuatro crías. Las hembras alcanzan la madurez sexual cuando pesan unos 14 g y los machos cuando los testículos miden una longitud máxima de 8 mm.

#### 1.6.9.2 Phyllotis andium

Se distribuye desde el Ecuador (Tungurahua) hasta el departamento de Lima en Perú. En este último se encuentra a lo largo de las vertientes orientales hasta el departamento de Amazonas y de las vertientes occidentales hasta Lima. En Perú se ha colectado en Huancabamba, Ayabaca (departamento de Piura); Lambayeque; Cajamarca, Celendín y Otuzco (departamento de Cajamarca); Leimebamba, Amazonas, Chachapoyas (departamento de Amazonas). Es una especie de hábitats arbustivos; mayormente se distribuye sobre los 1500 m sin embargo, se les ha encontrado a bajas altitudes de Lambayeque; cerca de Pomahuaca, en el lado este de los Andes de Cajamarca, comparte su hábitat con P. amicus en matorral semiárido y en las Lomas de Lachay (Lima, 400 m), lo comparte con Mus musculus, también con P. amicus lo comparte en hábitats húmedos y nublados.

#### 1.6.9.3 Phyllotis amicus

Se distribuye en la costa y las bajas vertientes occidentales del oeste del Perú desde el departamento de Lambayeque hasta el departamento de Ayacucho. Se encuentra desde el

nivel del mar hasta los 1800 m. Es un ratón pequeño de hábitats xerofíticos (muy secos), lugares abiertos, arenosos y rocosos con arbustos (tola) esparcidos en Ica; Capparis en las lomas arenosas de Piura; cactus y tunas (Opuntia) como en Bagua; desiertos de “achupaya” (Tillandsia) en Lima. En las lomas de Lachay, comparte su hábitat con P. andium, domina en el hábitat más árido. En muchos lugares del desierto de Sechura, donde su hábitat rocoso se encuentra en las dunas arenosas preferidas por P. gerbillus, llega a tener contacto con esa especie aunque no se les ha atrapado a ambas en las mismas líneas de trampas. Se presume que se alimenta de semillas, no se conoce nada acerca de su historia natural.

#### **1.6.10 Proechimys (Ratón de los espinos)**

El pelaje es achatado y lanceolado uniformemente distribuido por todo el cuerpo; superficie dorsal dorada y canela, más oscura en la línea media; superficie ventral blanca con invasiones en la parte interna de los muslos de color dorado; cola corta o ligeramente más grande que el tamaño de la cabeza y el cuerpo juntos, con pelos rígidos, a veces con punta en forma de pincel y blanca; el tamaño de la cabeza y cuerpo juntos varía de 175 a 299 mm; la cola mide 121 a 218 mm; el pie posterior 37 a 55mm.

Viven en vegetación generalmente en la proximidad del agua, utilizando como abrigo y lugar de anidamiento, cavidades y debajo de las piedras o masas de raíces y hojas; son solitarios y la alimentación es variada: hongos, hojas, semillas y hasta insectos.

Tienen hasta cinco crías y en promedio 2, dos veces al año, de Noviembre a Marzo.

##### **1.6.10.1 Proechimys decumanus**

Esta especie de sachacuy se distribuye en el noroeste de Ecuador y Perú ; en este último se encuentra en la frontera con Ecuador, Departamento de Tumbes, y el bosque lluvioso tropical del Pacífico.

Los sachacuyes pertenecen a la familia Echimyidae, presentan 4 molares, el pelo es grueso, la coloración dorsal en marrón y el vientre blanco; la longitud del cuerpo, para el género Proechimys, varía de 180 – 275 mm y la de la cola de 124 – 180 mm; nocturno, terrestres, solitarios; se alimentan de semillas, frutos, hongos, insectos y hojas. No suelen anidar ni dentro ni cerca de casas, prolíficos. Habitan los bosques lluviosos incluso alguno bosques secos.

##### **1.6.11 Nectomys (Roedor de agua)**

Tiene pelaje áspero y lacio, cuyo color varía del cenizo al castaño, gris oscuro en el dorso y más claro en los lados; superficie ventral blanco cenizo; cola larga y escamoza, finamente pilosa con pelos mayores y más rígidos en la cara inferior; dedos parcialmente membranosos; uñas de las patas mucho mayor que las manos; palmas y patas desnudas. El peso corporal de los adultos es cerca de 246 g; el tamaño de la cabeza y cuerpo juntos varía de 186 a 195 mm; la cola mide 214 a 243 mm; el pie posterior 48 mm y la oreja de 20 a 21 mm.

Poseen hábitos nocturnos y semiacuáticos; son vistos en las florestas tropicales, matorrales densos y plantaciones; forman nidos hechos con las raíces de árboles y troncos.

La procreación ocurre 3 veces al año, con un promedio de 5 crías por parición.

En el Brasil, la especie N. squamipes, se encuentra comúnmente en los matorrales o terrenos cultivados donde hay agua, generalmente en los bordes de los caminos y cerca de los centros poblados.



Cuadro 3:  
**ESPECIES DE ROEDORES DEL PERÚ**

GENEROS	LOCALIZACIÓN	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA
1- Familia Muridae Mus	Almacenes o cerca de ellos pueden hacer madrigueras	Desierto del norte y sierra de Lima
<u>Rattus</u> R. norvegicus	De hábitat urbano, sótanos, bodegas, jardines, cloacas y basurales, hacen madrigueras	Todas las ciudades de la costa del Perú. Compite con todas las otras especies roedoras donde siempre prevalece.
R. rattus	Hábitat rural, partes altas de las casas y lugares secos, áreas de cultivo, construye nidos esféricos.	Se distribuye en casi todas las ciudades de la sierra y áreas rurales así como, en áreas de cultivo de la costa (costa rural)
<u>Oryzomys</u>	Bosques, pantanos, pastizales, zonas arbustivas de montaña	Su distribución dependerá de las especies <u>Rattus rattus</u> y <u>R. norvegicus</u> . Andes del norte del Perú <u>Oryzomys albigularis</u> (Amazonas - San Martín - P.N del río Abiseo) <u>Oryzomys xantheolus</u> en el centro del Perú, andes de la vertiente occidental, ocasionalmente costa sur por exceso de lluvias.
<u>Olygoryzomys</u>	Pequeño ratón de cultivo y de bosquesillos de eucaliptos	<u>Olygoryzomys arenalis</u> En costa plana y áridas y semiáridas desde Lambayeque hasta Arequipa (Matarani). Andes de la vertiente occidental de Piura y Cajamarca y valles interandinos de Chachapoyas en Amazonas. <u>Olygoryzomys andinus</u> Andes de la vertiente occidental desde Lambayeque hasta Lima (Bosque de Zárate) Andes orientales de Cusco y alcanza hasta los 3650 m.
<u>Mycrorozomys</u>	Paramos, bosques de quinales, chaparral árido, bosque Paramo árido.  Anidan a orillas de los ríos entre matorrales y pastos.	<u>Mycrorozomys altissimus</u> En la parte central de Perú (2500 - 4000 m) en general de 800 hasta 4300 m. <u>Mycrorozomys minutus</u> Andes boscosas sub tropicales y bosques lluviosos sub - alpinos en San Martín (P. Nac. Del Río Abiseo).
<u>Rhipidomys</u>	Bosque montañosos, lluviosos tropicales y nublados, plantaciones y viviendas rurales. Hábitat terrestre.	<u>Rhipidomys leucodactylus</u> Norte del Perú, en el alto huallaga y Piura (coto de caza el angolo)
<u>Thomasomys</u>	Arborícolas y otros de hábitat terrestre.	<u>Thomasomys cinereus</u> <u>Thomasomys ischyryus</u> en Cajamarca <u>Thomasomys aleusis</u> En el norte y centro del Perú
<u>Akodon</u>	Cultivos y canales de regadío. Hábitat terrestre, áreas de vegetación ribereña de altas montañas.	<u>Akodon juninensis</u> En las zonas rurales de Lima <u>Akodon orophilus</u> Ocasional en costa de Tacna por lluvia anormal Andes de la vertiente oriental hasta Huánuco y San Martín (Parque Nacional del Río Abiseo)

		<p><a href="#">Akodon mollis</a> Al noreste en zonas bajas extremas. El <a href="#">A. mollis orophillus</a> en las alturas del norte hasta 3000 m. El <a href="#">A. mollis orientalis</a> a 2000 m.</p>
--	--	---

<p><a href="#">Phyllotis</a></p>	<p>Desiertos en donde existe vegetación esparcida, pedregales, matorrales. Hábitat en casas y madrigueras abandonadas de otros animales, hábitos terrestres y suelo desnudo.</p> <p>Excavan huecos, no necesitan beber agua, montículos de arena floja, dunas, motas de los arbustos, hábitat arborícola.</p> <p>Lugares abiertos arenosos y rocosos</p>	<p>Andes de la costa del nivel del mar hasta 5000 m. <a href="#">Phyllotis darwini</a> y <a href="#">P. magister</a> Ocasional en costa de Tacna por inusual lluvias <a href="#">Phyllotis gerbillus</a> Desierto de Sechura y de Lambayeque. <a href="#">Phyllotis andium</a> Noreste hasta el departamento de Lima. Vertiente oriental de Amazonas Vertiente occidental del norte hasta Lima. Dpto. de Piura (Huancabamba y Ayabaca), Lambayeque y Cajamarca (Celendin) y la Libertad (Otuzco) <a href="#">Phyllotis amicus</a> Vertiente occidental del oeste del Perú, de Lambayeque hasta Ayacucho, Ica <a href="#">Phyllotis darwini</a> Cadena occidental de los andes <a href="#">P. darwini linatus</a> (costa oeste) <a href="#">P. darwini posticolis</a> (4800 m).</p>
<p><a href="#">Sigmodon</a> (ratón del algodón)</p>	<p>Hacen madrigueras debajo de matorrales y nidos de pasto y junco en zonas abiertas, habitan en arbustos y pastos</p>	<p>En el Perú existe el <a href="#">Sigmodon peruanus</a> en la costa norte hasta Trujillo. Se dice que habita en zonas secas del Marañón.</p>
<p>2- Familia <a href="#">Sciuridae</a> (Ardillas)</p>	<p>Arboricola</p>	<p>Noreste del Perú, en los andes de la Vertiente de Cajamarca del nivel del mar hasta 2000 m.</p>
<p>3- Familia <a href="#">Echimyidae</a> (sachacuy)</p>	<p>No anidan Hábitat. Bosque lluvioso</p>	<p>En la frontera con Ecuador en el departamento de Tumbes la especie <a href="#">Proechimys documanus</a>.</p>
<p>4- Familia <a href="#">Leporidae</a> (orden <a href="#">Lagomorpha</a> - conejo nativo del Perú)</p>	<p>Terrestres y solitarios. Habita alrededor de las casas y plantaciones</p>	<p><a href="#">Silvilagus brasiliensis</a> En los andes del norte hasta los 4500 m.</p>

## CAPITULO II

### VIGILANCIA DE LOS RESERVORIOS - ROEDORES

#### 2. El plan de vigilancia - Estructuración - Organización y Sistema de notificación

##### Estructuración del sistema

La vigilancia de la salud pública se define como la recopilación, el análisis y la difusión sistemática de todos los datos importantes para la prevención y el control de los agentes patógenos y las epizootias de los reservorios - roedores. Por tanto para controlar cualquier enfermedad transmisible se requiere el conocimiento epidemiológico de la enfermedad, así como datos fiables de vigilancia, que sean pertinentes en cuanto a su prevalencia y distribución. La notificación de las enfermedades transmisibles por los roedores al hombre, constituye sólo una parte del sistema integral de la vigilancia epidemiológica del Ministerio de Salud, sin embargo es un componente esencial de ésta.

##### Etapas

1. Búsqueda y recopilación de datos: Uniformización de la información según las circunstancias, tiempos y lugares.
2. Procesamiento de la información recopilada: ordenamiento, tabulación y consolidación e integración de los datos a fin de que se presente una información lógica y correcta que permita una fácil interpretación.
3. Análisis e interpretación de los resultados: Establecimiento de las tendencias con respecto a los parámetros nacionales, identificando los factores asociados con la infestación de los roedores que determine los factores y grupos poblacionales en riesgo.
4. Difusión de los resultados de la vigilancia: Consolidación de la información y publicación de los resultados obtenidos dirigido a las unidades notificantes y otras instituciones involucradas.
5. Adopción de políticas de acción y de medidas sanitarias de prevención y control de roedores; Establecimiento de normas y medidas sanitarias de salud ambiental.

##### Organización (modalidades operacionales)

El funcionamiento de los sistemas de la vigilancia de las enfermedades transmitidas por los roedores, están relacionados con el grado de desarrollo de los servicios de salud, los recursos disponibles, la tradición local y la importancia relativa de las distintas enfermedades trasmisibles en el país. Ello debe comprender los registros de epizootias e infestación de roedores, el flujo y análisis de información en cada uno de los niveles operativos.

##### Niveles:

**Nivel local:** Comprenden los Puestos y Centros de Salud quienes servirán como detectores e informantes primarios del sistema. Deben desarrollar las actividades que sean necesarias dentro de las posibilidades que estén a su alcance y remitir la información obtenida, a los niveles superiores para su consolidación y procesamiento.

El personal que se encuentra en este nivel deberá contar con la capacitación mínima indispensable para realizar las acciones de control en el momento oportuno. El personal profesional responsable de las acciones de prevención y control deberá conocer los elementos básicos para el estudio de los brotes epizooticos y las técnicas de levantamiento de información para estimar los índices de infestación.

La rapidez con que se estudie la información garantizará la alerta rápida, ante la presencia de epizootias. La información deberá llegar al nivel inmediato superior en el lapso de las 24 horas y el índice de infestación en un tiempo de 72 horas al nivel inmediato superior y Nivel central.

### **Nivel Regional:**

Recibe, condensa, analiza y evalúa la información del nivel local y plantea las medidas de acción administrativas con la agilidad necesaria. Este nivel debe apoyar al nivel local en el estudio de los brotes y complementa los servicios del laboratorio del que los niveles locales no disponen. Difunde la información recibida de los niveles locales en forma resumida y con los comentarios de alerta los remite hacia el nivel nacional o central y hacia los niveles locales que de él dependen.

### **Nivel Central:**

Es el nivel máximo de coordinación del sistema de vigilancia y tiene carácter Normativo, Asesora a los otros niveles.

La información recibida en este nivel es condensada, procesada y analizada para conocer la situación de enfermedades transmitidas por roedores en el país y retroalimenta a los niveles regionales y locales. Proporciona información para definir las políticas en relación a las estrategias de prevención y control de las enfermedades transmitidas por reservorios que constituyen problemas de salud publica.

Participa en los estudios de brote de mayor importancia, elabora programas donde vincula este y para todos los niveles, la participación multisectorial.

Coordina la participación de los laboratorios nacionales en los análisis clínicos sobre estudios taxonómicos, morfológicos y de incriminación de los reservorios roedores.

Cuando se altere el flujo de información y la notificación entra al sistema a través de los niveles regionales o centrales, el nivel local debe ser informado.

### **Indicadores**

$$\text{INDICE DE ATRAPE (I.A)} \quad - \quad \frac{\text{Número de trampas con roedor}}{\text{Número de trampa colocada}} \quad \times \quad 100$$

$$\text{INDICE DE INFESTACIÓN (I.I)} \quad - \quad \frac{\text{Inmuebles positivos a la presencia de roedor}}{\text{Total de inmuebles inspeccionados}} \quad \times \quad 100$$

El índice de infestación igual o mayor al 5% requiere de intervención.

### **Flujograma de información de un sistema de vigilancia de reservorios – roedores**

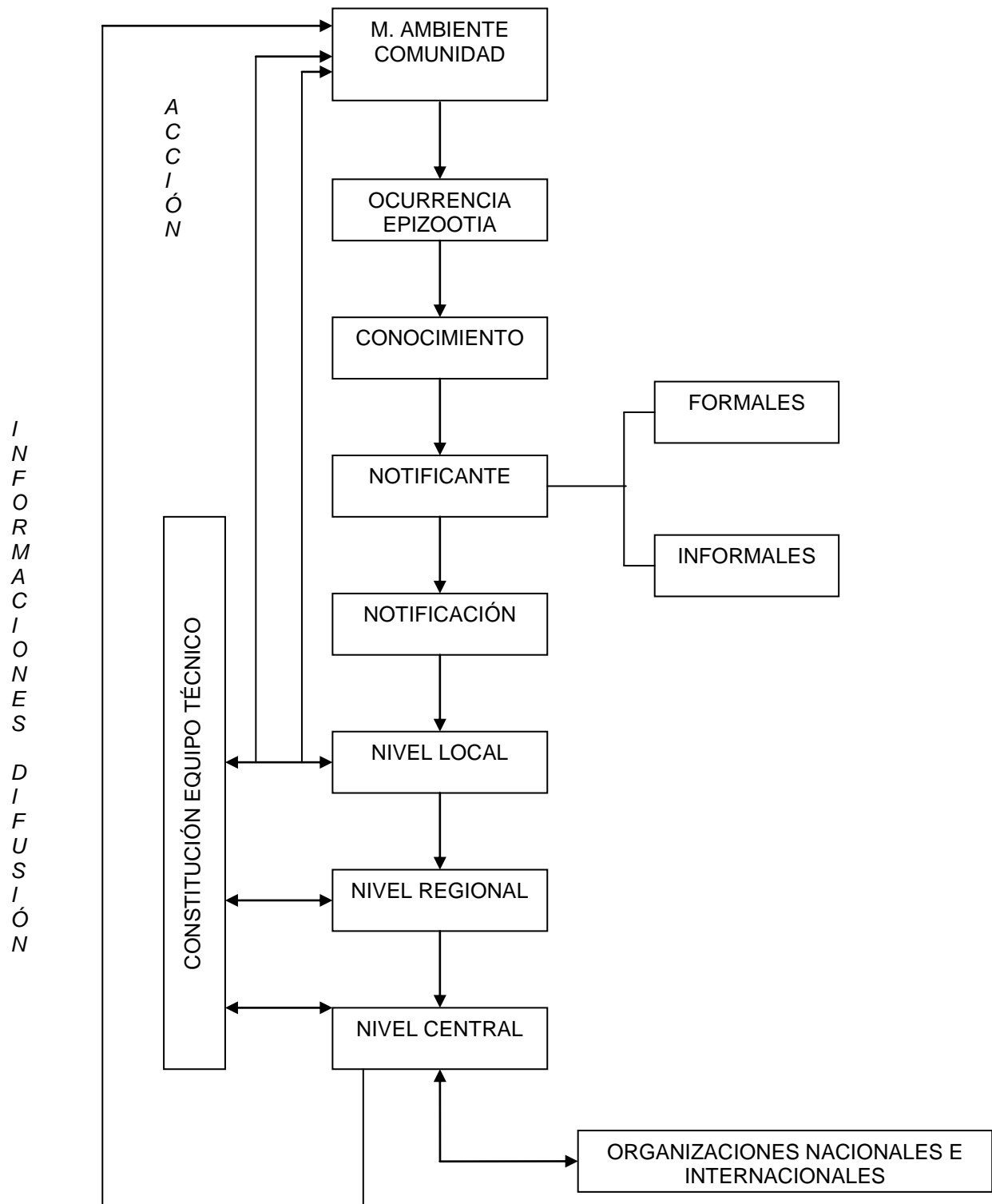
Existen fuentes de notificación de naturaleza formales e informales.

Son fuentes de Información de notificación formal, la autoridad de salud local y regional, igualmente autoridades públicas y privadas de los sectores competentes de esos niveles (agricultura, Municipios, Empresas particulares, ONG's, Centros educativos, laboratorio público o privado, etc). Todas estas fuentes deberán notificar por la vía más rápida de comunicación (fax, telefono).

Son fuentes de notificación informal la prensa local y regional ( oral, escrita o televisiva).

Dicha información será investigada a fin de que se consideren las medidas de intervención apropiadas.

**Figura 1**  
**FLUJOGRAMA DE INFORMACION DE UN SISTEMA DE VIGILANCIA DE ROEDORES**



## **2.1. PROPOSITOS Y OBJETIVOS**

### **2.1.1. Propósito:**

Normar y establecer el Sistema de Vigilancia para la obtención de Información sobre las especies de roedores, sus agentes infecciosos y vectores de importancia en salud pública, para la evaluación periódica de los riesgos a la salud humana y también por la necesidad de aplicar medidas sanitarias eficaces de intervención y control de estos animales reservorios de enfermedades transmisibles.

### **2.1.2. Objetivos**

#### **2.1.2.1 Objetivo General:**

Disminuir la incidencia de enfermedades transmitidas por roedores que ponen en riesgo la salud humana.

#### **2.1.2.2 Objetivos Específicos:**

Desarrollar un Sistema de Vigilancia de roedores para contar con información técnica oportuna y de calidad y analizar las tendencias y condiciones de los reservorios y vectores de enfermedades transmisibles para una respuesta local eficaz de prevención y control.

Incrementar los conocimientos técnicos del personal salud de los diferentes niveles de notificación, que permita fortalecer la capacidad de diagnóstico y análisis de las situaciones de riesgo y facilitar la continuidad, uniformidad y sostenibilidad del sistema a nivel nacional.

Educar a la población local en riesgo para su motivación y participación activa en las actividades de salud para asegurar mejores condiciones ambientales y su calidad de vida.

Fortalecer las unidades notificantes de las DISAS priorizadas con equipamiento, recursos humanos, presupuesto y logística.

## **2.2. ESTRATEGIAS**

Organización de la red de información con la participación de instituciones públicas y privadas, nacionales e internacionales que nos permita contar con información actualizada para alimentar el sistema de vigilancia de reservorios roedores y fortalecer las medidas sanitarias de prevención y control de enfermedades transmisibles.

Coordinación con las Unidades notificantes del Sistema y otras instituciones involucradas como el Ministerio de Agricultura, Municipio, ONG's especializadas para poner a su disposición la información resultante del análisis de riesgo, y asegurar la integridad y reforzar las intervenciones de prevención y control de roedores.

Educación sanitaria de la población humana de las zonas en riesgo y asegurar su participación en las actividades de prevención y control, mejorar las condiciones ambientales y evitar las plagas de roedores.

## **2.3. ACCIONES Y ACTIVIDADES**

### **2.3.1 VIGILANCIA**

La Vigilancia de la salud pública se define como la recopilación, el análisis y la difusión sistemática de todos los datos importantes para la prevención y el control de problemas de salud pública, en este caso ocasionados por los reservorios.

La Vigilancia de los reservorios - roedores se hace necesaria por su importancia en la salud pública. Existen muchas enfermedades asociadas a los roedores, 23 de ellas tienen importancia en la salud; estos animales son reservorios de la peste, Angiostrongiliasis, Fiebre por mordedura de ratas, Leptospirosis, Síndrome Pulmonar por Hanta Virus, Leishmaniasis, Triquinosis y Toxoplasmosis congénita; Así como, las transmitidas por sus ectoparásitos como las fiebres víricas, Tifus Endémico; vía los alimentos y agua: la Paratifoidea, Enteritis por Campilobacter, Salmonelosis, Himenolepiasis y Yersiniosis; y por Triatomas la enfermedad de Chagas (Tripanosomiasis americana). En el Perú, se han encontrado cerca de 40 especies de roedores (Ver cuadro N° 1) y un número considerable de pulgas que viven a expensas del roedor (Ver cuadro N° 4) incluyendo los cuyes, conejos y por supuesto el hombre mismo.

### **2.3.2. PREVENCIÓN Y CONTROL**

La prevención consiste, en la aplicación de medidas sanitarias de saneamiento básico en las áreas - problema, con la finalidad de revertir los factores que condicionan la proliferación de los reservorios roedores y epizootias. Estas medidas son fundamentales para revertir las situaciones de riesgo permanente de enfermedad y para asegurar el control.

El control es la acción de medir, verificar, comprobar si los parámetros previamente establecidos en el plan de vigilancia se cumplen y es la aplicación de medidas sanitarias para reducir, mantener y/o eliminar los riesgos de enfermedad humana. La gestión de riesgos a la salud, comprende el diagnóstico de las poblaciones de roedores, la intervención de control y la evaluación continua y periódica del plan de control, a fin de redireccionar las actividades y la intervención oportuna de brotes epizooticos.

### **2.3.3. CAPACITACIÓN DE PROFESIONALES Y TÉCNICOS DE SALUD**

Consiste en la organización de eventos periódicos tales como talleres, pasantías y cursos de especialización organizados por la DIGESA en convenio con entidades y universidades públicas o privadas nacionales e internacionales.

### **2.3.4. EDUCACIÓN SANITARIA.**

La Educación Sanitaria es un componente importante de la Vigilancia y Control de Roedores que debe estar dirigida a autoridades locales, líderes y dirigentes de la comunidad y la población en general para crear conciencia del problema. La toma de conciencia va a generar que la comunidad apoye las acciones que el personal de salud organice en la mejora del entorno ambiental, lo cual redundará en la disminución de la plaga de roedores y en la mejor calidad de vida.

Una efectiva Educación Sanitaria debe estar dirigida siempre por el personal de salud, capacitado que permita su autonomía suficiente para entablar un contacto eficaz y directo con la comunidad.

La Educación Sanitaria a la población local puede realizarse mediante diversos modos de comunicación tales como las relaciones interpersonales, el teatro, la comunicación escrita, los paneles publicitarios, la radio y la televisión; veamos:

Las relaciones interpersonales, requerirán la utilización de un lenguaje local que permita la intervención activa de los pobladores para la discusión y clarificación de los mensajes. Para lograr un mayor impacto se debe aprovechar la cohesión comunitaria que existe en las zonas rurales.

El teatro es una actividad bastante dinámica, amena y divertida que deberá necesariamente ser utilizada en comunidades rurales. El contenido deberá ser simple y claro para lograr que el poblador retenga los mensajes y no sólo se distraiga con el espectáculo. El teatro consiste en escenas, canciones, bailes y espectáculos de marionetas. Esta actividad podrá ser realizada por grupos locales, estudiantes, profesionales de la salud y educadores de la comunidad.

La televisión, será utilizada para transmitir programas de corte documental en los que se considere temas sobre las características de los roedores, daños a la salud, las cosechas y cómo combatirlas.

La radio es un medio de comunicación que por su amplitud y cobertura debe ser mejor aprovechado.

Asimismo, se elaborarán artículos técnicos sobre la prevención y control de roedores y los daños que estos ocasionan a la salud, para aprovechar la prensa escrita (periódicos, revistas, folletos, boletines, dípticos, trípticos, cartillas, etc) teniendo en cuenta la frecuencia de la publicación y el grado de alfabetización de la población. Los paneles publicitarios usados paralelamente constituyen otra forma útil de publicidad.

Para aprovechar la interactividad y accesibilidad de la Comunicación Social se recomienda tener en cuenta las pautas siguientes: Modos de comunicación que dispone la zona, frecuencia de la información, tipos de grupos poblacionales, preferencia de la población y modos de comunicación adecuados a los diferentes mensajes y público objetivo.

Además, para efectuar un adecuado programa educativo se requiere contar con información de los factores sociales y económicos que nos permita adecuar los mensajes a la realidad local. Los métodos para recopilar esta información serán a través de la aplicación de encuestas CAP (conocimientos, actitudes y prácticas), entrevistas y observación, que permitirán desarrollar los Programas de Educación Sanitaria respetando los patrones culturales de la comunidad.

Los factores sociales y económicos a analizarse son los siguientes: Tipo de vivienda, ocupación, actividades económicas, nivel educativo, hábitos y actitudes, recursos humanos propios de la comunidad, organizaciones comunitarias y políticas, organizaciones educativas y vías de acceso.

#### CUADRO 4

##### ECTOPARÁSITOS DE LOS ROEDORES, VECTORES DE ENFERMEDADES

##### PULGAS ENCONTRADAS EN ROEDORES SILVESTRES

Número y especies de Roedores investigados	Número de pulgas	Especies de pulgas
33 <u>Akodon mollis orophilus</u>	20	L. Segnis, Pleochaetis dolens quitanus, P. Equatoris, P. Litargus y Polocopsylla mars.
8 <u>Oryzomys stolzmanni</u>	8	P. Litargus y Pleochaetis mayormente P. Dolens quitanus y la específica Rhopalopsyllus cacicus
16 <u>Cavia tschudii</u>	997	P. irritans, L. Segnis, T. cavicola, Ct. Felis, H. Suarezí, P. Dolens quitanus y la específica Phopalopsyllus cacicus
4 <u>Syvilagus sp.</u>	118	Pl. dolens quitanus, P. litargus, Pol. Brachinus, R. cacicus, Hoplosyllus manconis spillmanni



## CAPITULO III

### ORGANIZACIÓN DEL CONTROL DE RESERVORIOS - ROEDORES

#### 3. Plan de control de roedores y la gestión ambiental

##### 3.1 Diagnóstico de la situación - identificación y caracterización del problema.

Identificación y caracterización de la localidad donde se va a intervenir.

Levantamiento de información sobre las características de la población humana y economía local.

- Identificación de las autoridades locales y responsabilidades.
- Enfermedades prevalentes en la localidad y casos de mordeduras por ratas.
- Daños o perjuicios en los cultivos locales.

Levantamiento del índice de infestación - búsqueda activa

- Identificación de signos y huellas en establecimientos habitacionales, de fabricación y comercialización de alimentos.

Definición del área problema

- Departamento, provincia, distrito , localidad.

##### 3.2 Levantamiento de información para determinar los índices de infestación - metodología de muestreo - selección de una muestra aleatoria utilizando tabla de números aleatorios.

Metodología de muestreo para determinación del indicador - muestra aleatoria.

- a) Mapeo del área para establecer el número de inmuebles a inspeccionar (un cuartel igual a 25% de las viviendas de una manzana)
- b) Número de inmuebles a ser inspeccionados según tabla

Si el área contiene:	N° de inmuebles a ser inspeccionado
10,000 o más inmuebles	500
3,000 a 10,000 inmuebles	450
Menos de 3,000 inmuebles	435

Fuente: "Urban Rat Surveys" - H. Davis, A. Casta Ang., G. Schatz  
CDC, Atlanta, 1977

- c) Suponiendo que el área establecida tenga 9,000 inmuebles (427 manzanas) es necesario inspeccionar 450 inmuebles para que la muestra sea representativa conforme a la tabla antes citada.
- d) Si el número promedio de inmuebles por manzana en el área seleccionada fuera 20, entonces es preciso inspeccionar un mínimo de 23 manzanas para alcanzar el número exigido por la Tabla ( $23 \times 20 = 460$  viviendas o inmueble).
- e) Estas 23 manzanas deben ser seleccionadas, utilizando la tabla de números aleatorios (ver anexo) donde, para cada uno de los 23 manzanas, habrá un número específico. Generalmente los mapas utilizados deben indicar el número de manzanas existentes en el área y dentro de ellos estimar el número de viviendas promedio por manzana.
- f) Todos los inmuebles previamente planificados de las manzanas seleccionadas, deben ser inspeccionados siendo necesaria en algunos realizar varias visitas para que sea efectiva su inspección.

### **Como seleccionar la muestra aleatoria utilizando la tabla de números del anexo 3:**

Una tabla de número aleatorios ha sido hecha de modo que todos los números 0, 1,2,3.....,9 aparezcan con la misma frecuencia. Combinando en pares de números tenemos de 00 a 99, combinando estos en número de tres cifras tenemos de 000 a 999 y así sucesivamente.

Regresando al ejemplo, se quiere seleccionar 23 manzanas de un total de 427 existentes en nuestra área elegida.

Como 427 es un número de tres cifras , debemos usar tres columnas de la tabla.

Seleccione al azar un punto aleatorio de la tabla ( con los ojos cerrados y deslizando el dedo sobre la página aleatoria y pare). Si ese número es menor a 427, este número será la primera manzana seleccionada. Si el número seleccionado fuera mayor a 427 se ignora ( recuerde que el área seleccionada está compuesta de 427 manzanas como máximo) y se sigue deslizando el dedo hacia abajo anotando todos los números encontrados menores a 427, hasta tener las 23 manzanas necesarias.

Un ejemplo facilitará su comprensión; suponga que su dedo para en el número formado por las columnas verticales 25, 26 y 27 hasta alcanzar la línea horizontal 28 de la tercera página de la tabla. Este número es 724 ( se descarta por ser superior el 427, igualmente el 766). Continuando columna abajo, encontramos los números 361, 373, 061, 164, 224, 118, 300, 009, 140, 038, 401, 225, 328, 005, 184, 117, 376, 114, 192, 157, 107 y 021.

Estos son las 23 manzanas necesarias y así se tiene una muestra definida de inmuebles que deben ser inspeccionados pasando a la etapa siguiente de inspección.

Existe un método alternativo para encontrar los números aleatorios, se puede hacer balotas con números del 001 hasta el 427 como en el caso del ejemplo planteado. Se ponen en una bolsa, se revuelven bien y se sacan 23 balotas, los que equivaldrían a las 23 manzanas necesarias.

### **3.3. Inspección.**

Las manzanas seleccionadas deben ser visitados por un inspector sanitario quien deberá:

- a) Informar el objeto de la visita al responsable del inmueble e identificarse.
- b) Inspeccionar el inmueble buscando vestigios de la presencia de roedores, el inspector sanitario debe incluir la inspección de desagües, sumideros, despensas, jardines, inservibles acumulados, área de cría de animales, depósitos, sótanos, desvanes o altillos y toda instalación que se sospeche de albergar roedores.
- c) Llenar el formato de encuesta del anexo con la información recogida en el inmueble visitado y concluyendo sobre la existencia o no de la presencia de roedores.

La fase de inspección visual se cierra cuando todos los inmuebles incluidos en la muestra han sido visitados . Los datos acumulados deben ser utilizados en la elaboración del informe técnico para ser presentado al jefe inmediato superior y a las autoridades locales.

### **3.4 Informe técnico para justiciar la intervención de control y para motivar la participación y apoyo de las autoridades locales.**

El objetivo es presentar un informe técnico que sustente la necesidad de control a fin de sensibilizar a las autoridades locales para la toma de decisiones. El informe técnico debe comprender :

#### **Diagnóstico de la situación de los roedores en la zona:**

Los datos cuantitativos de la infestación, reclamos o quejas registradas en los centros de salud sobre los daños causados por los roedores pudiendo incluso ser presentado en cuadros o gráficos, que permitan sustentar el diagnóstico a la autoridad de salud local. Una evaluación continua de estos datos deberá permitir una evaluación a lo largo del tiempo. Facilitando la toma de decisiones por

parte de la autoridad de salud y otras autoridades locales para lograr su apoyo o participación activa en el control

Un ejemplo se indica líneas abajo, de cómo presentar los resultados de la encuesta a los inmuebles existentes visitados por departamento, provincia, distrito o localidad ; puede existir diferencias en número, sin embargo en el ejemplo proporcionado no existen grandes diferencias en el número de manzanas seleccionadas ni en el número de inmuebles efectivamente inspeccionados; sin embargo existe diferencias en cuanto a la infestación por inmueble y también en cuanto a distrito .

**Ejemplo:** Provincia de Trujillo (caso hipotético)

<b>Distrito</b>	<b>Viviendas existentes</b>	<b>Manzanas seleccionadas</b>	<b>Viviendas inspeccionadas</b>	<b>Infestación (%)</b>	<b>Reclamos por año</b>
Esperanza	20000	25	750	11,9	72
Trujillo	28000	27	621	14,5	220
Laredo	3242	24	672	10,3	65
Salaverry	2350	25	500	8,4	102

#### **Discusión y conclusión:**

En esta segunda etapa del informe, el técnico responsable de la elaboración del documento, debe confrontar los datos identificados en el diagnóstico sobre las características de la localidad problema sobre todo considerando las características socioeconómicas con los datos de infestación y siempre buscando la correlación causa - efecto .

En general, estas correlaciones son directamente proporcionales al grado de infestación e inversamente proporcionales a las condiciones de saneamiento básico existentes en las áreas problemas . A partir de la discusión de estas correlaciones se emiten las conclusiones determinando la necesidad o no de aplicación de un plan de control.

#### **Recomendación de la solución:**

La implementación de un plan de control de roedores debe ir acompañada de medidas de saneamiento básico. Una localidad donde no cuente con recolección de basuras con suficiencia y frecuencia necesaria, no justificaría la implementación del control de roedores, salvo si existe riesgo a la salud pública, debido que la población de roedores se recuperaría rápidamente.

En este caso, el informe debe considerar e indicar puntualmente las medidas sanitarias de salud ambiental, que deben ejecutarse, independientemente de la aplicación del plan de control , sin que esto interfiera con la solución del problema.

#### **Presentación del informe:**

Este informe debe ser gestionado a través de la representante del Ministerio de salud del nivel local, a la DIGESA a fin de obtener el financiamiento para la aplicación del plan. Es recomendable involucrar a las autoridades locales competentes tales como el presidente del Gobierno regional, alcalde, prefecto/gobernador y otras representantes de la sociedad civil.

### **3.5. Elaboración del plan de control de roedores**

El Plan de control debe tener como base el informe técnico sobre la prevalencia de las especies roedoras existentes , el nivel de infestación, la incidencia de enfermedades transmitidas por ellos así como, las condiciones socioeconómicas y sanitarias de las ciudades en cuestión.

El objetivo principal del control es la reducción del número de daños a la salud pública así como, en segunda instancia los daños económicos ocasionados a los cultivos, inmuebles y otros que

ciertamente causan a los alimentos, a las estructuras y materiales en virtud de los hábitos de roer, también los altos costos médicos por el tratamiento a las enfermedades ocasionadas. Para iniciar el plan de control se tiene que disponer de información que sustente la propuesta .

### **3.5.1. Caracterización del área problema**

#### **a) Datos demográficos:**

- Población urbana y rural
- Tasa de crecimiento de la población.
- Densidad demográfica.

#### **b) Datos geográficos y pluviometría:**

- Extensión territorial total o del área propuesta para el control.
- Area urbana o rural: Número de departamento, provincia, distritos, localidades, etc y número de inmuebles.
- Cuenca hidrográfica: Para la evaluación de áreas inundables ( de existir), considerando la vinculación hídrica con la leptospirosis.
- Índice de pluviometría: Para la identificación de los meses de ocurrencia de mayor volumen de lluvias, lo que determinará o direccionará las acciones del plan y la estimación y tipo de roenticida.
- Topografía de la región : Areas escarpadas ( de difícil acceso con pendiente que impide el caminar con seguridad) que determinarán los parámetros para la distribución de los equipos.

#### **c) Condiciones socioeconómicas, saneamiento básico:**

- Nivel socioeconómico y grado de instrucción de la población.
- Porcentaje de áreas saneadas ( agua, desagüe, basura) y limpieza pública, esta información es de suma importancia, considerando que son los factores esenciales que determinarán el grado de infestación y la posibilidad de proliferación de roedores en un determinado tiempo ( porcentaje de la población con agua potable en red y existencia de red de desagüe doméstico, y/o tipo y/o destino de los desechos orgánicos e inorgánicos; porcentaje de la población atendida por el servicio de recolección de basura y/o tratamiento y/o destino final en la localidad y sistema de drenaje existente)
- Número de viviendas y establecimientos, para poder dimensionar y distribuir los equipos.
- Tipo de edificación existente (vivienda, comercial o industrial)
- Lugares públicos y terrenos baldíos .
- Presencia y existencia de pueblos jóvenes (asentamientos humanos)
- Mercados de distribución de alimentos; normalmente para conocer la cantidad y el flujo de personas que por ahí transitan así como la cantidad de alimentos que se expenden, estos locales son lugares potenciales para la instalación y proliferación de roedores.
- Ferias permanentes y temporales, por los mismos motivos descritos en los mercados.

#### **d) Datos sobre enfermedades transmitidas por roedores:**

- Información sobre casos humanos y/o brotes epizooticos en animales domésticos y roedores ocurridos en los últimos años, a fin de orientar la detección de áreas problemas y direccionar las áreas identificadas para el control.
- Reducción o incremento del índice de incidencia de enfermedades humanas ocasionadas por roedores (tener en cuenta que la población roedora de acuerdo a la meta propuesta se debe ser reducida en un 90 a 95% de la población inicial).

### 3.5.2. Recursos Humanos, materiales, equipos y local de operación:

#### a) Recursos Humanos

- ◆ El encargado del control debe ser un profesional (biólogo, veterinario, médico, ingeniero sanitario u otro especialista) con aptitud para el trabajo y con experiencia en esta actividad.
- ◆ Los operarios, de preferencia conforman un equipo de individuos de ambos sexos con cierto grado de instrucción (no indispensable pero sí deseable). Este operario deberá ser un agente capacitado y entrenado, un equipo de tres individuos bien entrenados puede realizar aproximadamente de 75 a 90 inspecciones en ocho horas de trabajo.
- ◆ Los profesionales y operarios incorporados al equipo de control deben ser capacitados inicialmente y cada cierto período de tiempo para que haya estímulo profesional y una permanente evaluación técnica de sus actividades.

#### b) Recursos materiales y equipos

- ◆ Medios de transporte necesarios para el desplazamiento de equipos y materiales de trabajo; para cubrir las distancias y dificultades de terreno puede requerirse camioneta, bicicletas según sea el caso.
- ◆ Uniformes o vestimentas protectoras: , el personal de campo del ministerio de salud debe usar el uniforme clásico que lo identifica, para evitar que falsos operadores dañen la imagen de la institución.
- ◆ Espolvoreadora: Equipo utilizado para la aplicación de rodenticidas en escondrijos ( madrigueras) de roedores.
- ◆ Alambre galvanizado N° 22 para la fijación de bloques impermeabilizados.
- ◆ Pala de jardinero o hacha para las madrigueras de roedores.
- ◆ Trampas ( jaula o guillotina) para evaluar el área tratada.
- ◆ Tablillas metálicas o de triplay para facilitar las anotaciones.
- ◆ Libreta de apuntes.
- ◆ Folletos educativos
- ◆ Lápiz, borrador.
- ◆ Mandil o uniforme con divisiones internas tipo safari.
- ◆ Carnet de identificación.
- ◆ Gorro, botas de jebe.
- ◆ Equipamiento de protección: mascarillas con filtro de contrapartículas P3, guantes de goma o PVC.; para evitar el contacto con las excretas, secreciones y roedores.

#### C) Rodenticidas:

Antiocagulante de dosis única o dosis múltiple; en las diferentes formulaciones de : pellets, polvo, bloques parafinados, granulados. Su elección debe estar en relación a las condiciones del área seleccionada.

#### **d) Local de operación y almacén:**

Se debe destinar un local a fin de que se cuente con una central de operaciones y almacén de materiales, equipos e insumos para uso exclusivo del control ; es necesario igualmente contar con baños y casilleros individuales ( de ser necesario) a fin de que los operarios se duchen después de las operaciones de campo.

#### **3.5.3 Metodología de Aplicación del Control (OPERACIONES DE CONTROL)**

Después de la adquisición de materiales, equipos e insumos y la conformación del equipo operativo, se inician las actividades de control

- ◆ Divulgación del control por todos los medios de comunicación local, hay que resaltar la importancia del control, la programación de las actividades y el cronograma respectivo. Así mismo se debe dar a conocer quienes son los integrantes del equipo de control y las responsabilidades así como los promotores o participantes comunales que apoyan las operaciones. La referencia telefónica y organismos responsables para recepcionar reclamos así como lo referente a la educación y comunicación a la comunidad.
- ◆ Distribución de los equipos y materiales tal como estaba previsto en el plan y en el cronograma operativo.
- ◆ Colocación de los rodenticidas conforme a la situación del terreno y a la identificación de la especie roedora problema.
- ◆ Aplicación de medidas de salud ambiental a fin de mejorar las condiciones de saneamiento básico y eliminación de los factores condicionantes de la instalación de la plaga roedora.
- ◆ Seguimiento y evaluación de las actividades de control a fin de alcanzar el 90 a 95% de la reducción de la población roedora inicialmente existente.
- ◆ Determinación de criterios o indicadores para el seguimiento de la evaluación tanto en el durante y después de la intervención de control

#### **Evaluación y Gestión de la Intervención:**

Aplicación de criterios de evaluación directos e indirectos, los cuales permiten determinar el nivel de infestación (en alta, media y baja), el éxito del plan de control, o bien evaluar que las medidas sanitarias de saneamiento básico mantengan una población roedora por debajo de los niveles de riesgo según el cuadro siguiente:

<b>Niveles de infestación</b>	<b>Sendas</b>	<b>Heces</b>	<b>Roeduras</b>	<b>Manchas de grasa por roce corporal</b>	<b>Madrigueras</b>	<b>Observación de roedores</b>
Alta	Muchas y evidentes	Numerosas y frescas (brillantes)	Visibles en diversos locales	Evidentes en varios locales	Numerosas, más de 10 x 300m <sup>2</sup>	Muchos en la noche y algunos en el día
Media	Algunas	En algunos locales	Algunas	Poco perceptibles	Algunas, de 4 a 10 x 300 m <sup>2</sup>	Algunos en la noche
Baja	Ninguna visible	Pocas	Ninguna visible	Ninguna	De 1 a 3 por 300m <sup>2</sup>	Ninguna.

- ◆ Métodos directos para determinar el índice de infestación; se tiene el método de trampeo, el método de estimación de la infestación mediante el consumo de alimentos y el método del censo de establecimientos

- *Método de trampeo:*

La metodología se describe en el Anexo 2

- *Establecimiento de la población roedora mediante el consumo de alimento:*

Es uno de los pocos métodos científicos útil para la evaluación de la infestación, sin embargo, es un método costoso. Consiste en la oferta de alimentos a los roedores, en un área previamente determinada donde se distribuyen diferentes puntos de cebaderos, con cantidades iguales de cereales previamente pesados ( 30 gramos) y el repesado de estas cantidades al día siguiente. Duplicando esta cantidad en los puntos donde se constatan el consumo del cereal y así sucesivamente durante los días siguientes. Después de algunos días de esta práctica el consumo se estabiliza. A partir de la estabilización del consumo se divide el total de cereal consumido entre la cantidad que consume una rata promedio ( el promedio para la rata noruega es de 15g), se llega a un valor bastante aproximado de la cantidad total de roedores en el área.

- *Índice de Infestación mediante el Censo de establecimientos:*

Consiste en utilizar el levantamiento de información obtenido combinando los signos e indicios de la presencia de roedores anteriormente indicados y el Índice obtenido del total de los inmuebles inspeccionados tal como se indicó en metodología del muestreo para determinación del índice de inmuebles anteriormente indicado en el capítulo III párrafo 3.2 Levantamiento de información para Determinar los índices de infestación - Metodología de muestreo - Selección de una muestra aleatoria utilizando la tabla de números aleatorios.

## CAPITULO IV

### TECNICAS DE CONTROL

3. Métodos de control, uso de rodenticidas, medidas de seguridad y toxicidad de los rodenticidas anticoagulantes

#### 4.1. Métodos mecánicos y físicos

##### Trampas:

Estos aparatos ha sido empleados desde que el hombre se hace cazador y la forma de ellas esta en relación al ingenio de sus inventores existiendo una infinidad de tipos y conceptos. Tenemos aquellas que capturan a los roedores vivos y aquellas que los capturan muertos, siendo estas últimas las más difundidas en el mundo, la ratonera - rompeshuesos o guillotina.

Esta ratonera tiene un dispositivo de muelle espiral con un sistema de fuerza presión y sensibilidad que al dispararse presiona al roedor y le provoca la muerte instantánea por fractura de la columna vertebral. De óptimo resultado para atrapar ratones por su característica de estas especies de husmear en todo lo que es novedoso (neofilia) por el contrario , tienen poca efectividad para la captura de la rata noruega y rata techera por su carácter neofóbico.

Actualmente existe en el mercado otro tipo de ratoneras que utilizan una goma que hace que las patas, el vientre o la cola del roedor se adhiera fuertemente, son las ratoneras – colantes. Este artefacto consiste en placas de varias dimensiones, tienen una capa de cola especial que se mantiene pegajosa durante algunas semanas, incluso expuestas a la intemperie. Estas placas deben ser dispuestas a lo largo de los trayectos o senderos de los roedores.

Para fines de diferentes estudios sobre los roedores se usan trampas tipo jaula, con la finalidad de capturarlos sin daño físico. La mayoría de estas jaulas tiene un mecanismo de disparo que es accionado por el mismo roedor quien es atraído hasta el punto de disparo, por un cebo. Como el animal es capturado vivo, este puede comunicarse con sus congéneres lo que invalida la utilización de estos artefactos para el control de roedores ya que su efectividad es muy baja, del orden del 10 a 20% .

##### Ultrasonido:

Los roedores son capaces de escuchar sonidos de alta frecuencia en el rango de 10 000 a 20 000 hertz, los seres humanos no. Partiendo de este principio existen dispositivos de ultrasonidos con la finalidad de combatir a los roedores sinantrópicos comensales, en lugares donde existe presencia de personas, afectando sólo a los roedores. Estos animales son incomodados por los agudísimos sonidos producidos por estos dispositivos, ahuyentándolos a otras áreas. Este método no elimina los roedores.

También los aparatos de ultrasonido, para su eficacia requieren determinadas condiciones, en algunas áreas tienen un limitado alcance. Por ejemplo, forman áreas “sombras” que se producen detrás de objetos sólidos, que interfieren con los sonidos de alta frecuencia permitiendo a los roedores ocultarse; otro problema, es que los roedores después de un determinado tiempo se acostumbran a los sonidos agudos y prosiguen viviendo sin inmutarse.

##### Aparatos electromagnéticos:

Constituido básicamente por un solenoide (una bobina que gira en torno a un imán), los cuales al ser accionados, generan un campo de fuerza electromagnético de alcance limitado, este aparato, conectado a un tubo de metal, es introducido en sus tres cuartas partes de su tamaño de manera vertical al suelo, originando un campo magnético concéntrico al nivel del piso y en las primeras capas del suelo; obteniéndose un efecto capaz de provocar disturbios en el sistema nervioso de los roedores que se encuentran dentro de este campo. Los roedores y cualquier otro animal que estén



bajo la acción del campo, se sentirán atontados, mareados y con malestar, siendo de esta forma ahuyentados del área. Este dispositivo igual que el de ultrasonido, no mata a los roedores.

#### **4.2. Control biológico:**

Este método utiliza predadores, u organismos vivos tales como bacterias, parásitos, a fin de causar enfermedad a los roedores.

Uno de los métodos con el que se ha obtenido buenos resultados en campañas masivas, es el método bacteriológico, el cual se basa en la contaminación artificial de los roedores con microorganismos como la Salmonella enteritidis var. Danysz, lisina (-) Fag 6<sup>a</sup>; productores de enfermedades infecciosas específicas como el tifus de roedores, que provocan epizootias en ellos, con inocuidad para el hombre, las especies domésticas, fauna útil y el medio ambiente. Se recomienda para su uso, cuidado en el manejo y lugar de aplicación tomando en cuenta las condiciones climatológicas.

El control biológico de roedores ha sido uno de los temas de mayor interés entre los investigadores interesados en el control del daño de roedores, existiendo opiniones divergentes, sobre el uso de microorganismos patógenos tales como la Salmonella, es una de las razones por la que el método bacteriológico aún no ha sido aceptado en todos los países.

El uso de predadores naturales debe mantener en equilibrio la biodiversidad de un ecosistema. Se consideran enemigos naturales de los roedores a las serpientes, búhos, aves de rapiña, zorro, gallinazos, halcón, mangosta, etc.

Los gatos domésticos en las viviendas son controladores de los roedores quienes perciben el olor de los felinos evitando el contacto con ellos.

Otros métodos que no han sido utilizados con relativo éxito o no son prácticos son: la manipulación genética, uso de sustancias anticonceptivas, esterilización mediante radiaciones y quimoesterilizantes.

#### **4.3. Control químico:**

Para el control químico se utilizan sustancias naturales o sintéticas, capaces de provocar la muerte de los roedores que las ingieren. Estas generalmente son clasificadas por su rapidez de acción en rodenticidas agudos y crónicos, según causen la muerte en las primeras 24 horas de ingestión o después de este tiempo.

##### **4.3.1 Rodenticidas agudos:**

Son compuestos inespecíficos y la mayoría no posee antídoto; el tratamiento de intoxicaciones accidentales en los seres humanos como en los animales es sumamente serio y complicado y en la mayoría de veces fatal. Estos compuestos han caído en desuso debido a que al provocar la muerte del roedor con dolor, les permite a estos comunicar el peligro a sus congéneres por lo que cuando estos productos eran comúnmente utilizados, la meta del control no superaba el 40%.

En este grupo se tiene a la estricnina, arsénico, ANTU ( Alfa-naftil-tio-urea ), al sulfato de talio, fosforo de zinc, el monofluoracetato de sodio (1080) y a la fluoroacetamida (1081).

Se siguen utilizando algunos de ellos con resultados aceptables, sobre todo las presentaciones en forma de gas, el bromuro de metilo, el fosforo de aluminio, el monóxido de carbono y el bisulfuro de carbono (cloropiclina); sin embargo, tienen serios problemas operacionales pues, no siempre es posible controlar el gas liberado, de manera que pueden ocasionarse escapes accidentales cuando se aplica en las madrigueras y debido a las consecuencias imprevisibles requieren de personal altamente entrenado.

#### 4.3.2 Rodenticidas crónicos:

Después de la segunda guerra mundial, se descubre la acción anticoagulante de una sustancia obtenida de la cáscara de un árbol africano llamado **cumaro**, a la que se le denominó warfarina. Esta sustancia fue la primera de un grupo de hidroxicumarinas que han sido utilizados como rodenticidas con mucho éxito. Más tarde fueron sintetizadas, como los derivados de la indandiona.

Con la llegada de los anticoagulantes, se abre una nueva y promisoriosa etapa para la lucha masiva de los roedores, antes era imposible lograrlo. Dos propiedades de estas sustancias han permitido su uso muy difundido a nivel mundial, una es la dosis para matar al roedor las que son muy pequeñas en relación a los rodenticidas agudos y la otra característica es que estas sustancias sintéticas son inodoras y no tienen olor lo que permite que el roedor no las perciba. También la ventaja es que estas sustancias poseen antídotos confiables, tal como la Vit K1 en inyectable.

Estos rodenticidas anticoagulantes actúan inhibiendo la síntesis de la protrombina, que es un factor esencial para el mecanismo de la coagulación sanguínea, así la sangre del roedor no coagula ocurriendo su muerte por efecto de hemorragias internas (pulmonares y/o mesentéricas).

- El grupo de la Indandiona: La pindona fue el primer compuesto de este grupo (1963) y tiene una buena acción contra los roedores en la concentración de 0,025% en los cebos. También pertenecen a este grupo el isovaleril indandiona, la difacinona y la clorofacinona; esta última comercializada en cebos listos para su uso al 0,005%. La dosis letal (DL<sub>50</sub>) es de 2,1 mg/k para las ratas, siendo un compuesto bastante activo contra los roedores.

- El grupo de la Hidroxicumarina: a su vez se divide en dos grupos: de dosis única y dosis múltiple.

a) Hidroxicumarinas de dosis múltiple: compuestos que requieren de varias ingestiones para alcanzar la dosis letal. El efecto de estas sustancias en los roedores es retardado, ocurriendo en un plazo variable que se encuentra en un rango de 2 a 7 días después de la ingestión. Esta particularidad además de que no tiene sabor ni olor, permite que los roedores no se percaten de que los están matando.

La Warfarina (Cumafen): Constituye el rodenticida más empleado en el mundo en los últimos 50 años. Es eficaz contra los roedores al 0,05% en cebos y en polvo de contacto al 1%. Son bien tolerados por las aves y ovejas mas no por los perros, gatos y porcinos quienes son altamente sensibles, por lo que hay que tener cuidado en su utilización.

Otros compuestos del mismo grupo, han sido sintetizados y ampliamente utilizados en el mundo. Son comercializados como rodenticidas al 0,05% y polvo de contacto al 0,75% y 1%, cuyo ingrediente activo es el cumatetralil y cumacloro, ambos con la misma ventajas y limitaciones del cumafen.

b) Hidroxicumarinas de dosis única: debido a la resistencia que los roedores generan a los anticoagulantes de dosis múltiple, a partir de 1977 surgen los compuestos anticoagulantes de dosis única. Esta resistencia en el roedor tiene carácter genético y hereditario siendo la resultante de una mutación. Puede incluso existir resistencia cruzada, o sea un roedor nacido con resistencia a un determinado anticoagulante puede tener resistencia a otro anticoagulante que nunca ha tenido contacto. Esta resistencia puede ocurrir por el uso persistente e indiscriminado a un mismo compuesto rodenticida durante muchos años (más de 10 años en la mayoría de casos ocurridos en el mundo).

Las hidroxicumarinas de dosis única, son compuestos de mayor toxicidad que los de dosis múltiple sin embargo, el mecanismo de acción es similar causando la muerte en forma retardada en un lapso de 2 a 7 días después de la ingestión. Por ser anticoagulante de mayor toxicidad, deben ser empleados con mucho cuidado.

El difenacum, es un compuesto intermedio (dosis múltiple pero más eficaz contra los roedores resistentes ); el brodifacum y la bromadiolona son los 2 primeros compuestos sintetizados de

este grupo. Posteriormente, surgen el flocumafen y la Difetialona, con características muy similares a los dos compuestos anteriores.

La dotación del antídoto (Vit K1 en inyectable), es imprescindible para evitar accidentes de intoxicación ya que la intoxicación en los animales domésticos y en el hombre es más persistente. Las aves y los cerdos son sensibles y el perro y el gato son más tolerantes.

#### **4.3.3 Las formulaciones:**

Debido que los factores biológicos de los roedores son determinantes para su supervivencia, el comportamiento siempre será el mismo; sin embargo, las condiciones de la infestación presentan características propias y variables en virtud a factores tales como el tipo de terreno, presencia o no de edificaciones, el tipo y uso de las edificaciones, la presencia y cría de animales, la circulación de personas, etc, en consecuencia son estas variables las que determinan el buen o mal uso de los cebos. Por tal razón en el comercio los fabricantes ofrecen estas sustancias en diversas presentaciones.

##### *Pellets o granulados:*

Generalmente son mezcla del ingrediente activo anticoagulante con por lo menos dos cereales, generalmente el mas apetecido por el roedor. El fabricante puede moler el cereal hasta obtener una harina y después peletizarla o bien puede obtener gránulos finamente partidos y compactarlos. Para evitar accidentes en los niños el producto es coloreado a fin de que se distinga de los alimentos, en este caso la coloración no afecta de ninguna manera el control ya que los roedores no distinguen los colores. Por el contrario los roedores si son capaces de detectar y por lo tanto evitar cebos con bajo contenido proteico. Los principales cereales utilizados son el Mijo, arroz, trigo, centeno, cebada, el alpiste o semillas de girasol. También algunos agregan aceites atrayentes como el coco. Contienen a veces azúcar.

##### *Polvos de contacto:*

Están constituidos por polvos inertes ( caolín o dolomita), a los que se les adiciona el principio activo. Estos se colocan en las sendas o donde hay rastros dejados por los roedores quienes al pasar impregnan sus patas, cola y otra parte del cuerpo y es el hábito de estos animales de lamerse durante su habitual limpieza corporal efectuada en el nido que los hace ingerir el producto.

La absorción por la vía dermal no ocurre. Hay que tener cuidado al utilizar estos polvos para evitar accidentes en los niños y animales domésticos así como evitar la contaminación de los alimentos de consumo humano.

##### *Bloques parafinados:*

Son productos impermeabilizados sobre la base de cereales integrales y granulados envueltos en una sustancia impermeable formando un único bloque. Por lo general se impregnan con parafina.

Se utilizan en locales o sitios donde existe una elevada humedad o bien donde los cebos en pellets, granulados o en polvo se deterioran. También los bloques en condiciones ambientales adversas pueden deteriorarse sin embargo, estos tiene una mayor vida útil. Se utilizan en las redes de desagüe, colectores de aguas pluviales, canales de regadío, redes eléctricas o en las orillas de los ríos, zonas inundables y otras áreas similares. Algunos bloques presentan huecos que permiten su fijación.

#### **4.4 Medidas de seguridad para el uso de rodenticidas: medio ambiente - operadores**

##### **4.4.1 Equipamiento para la aplicación de rodenticidas:**

Se utilizan tubos largos para la colocación de los cebos en el interior de las madrigueras o escondrijos a fin de disminuir los riesgos que estos sean ingeridos por otros animales que no sea el roedor.

Se pueden utilizar cajas – comederos; para colocarlos en las industrias de fabricación de alimentos o en áreas donde existen frecuencia de animales o de pájaros. Las cajas se colocan en las sendas o donde existen rastros de roedores y deben ser inspeccionadas regularmente durante el intervalo previsto en el plan con la finalidad de reponer el cebo consumido. Es importante mencionar que las cajas – comederos, disminuye la posibilidad de la efectividad del atrayente, sin embargo, son pocos los roedores que no deciden penetrar a estos dispositivos.

Los rodenticidas en polvo; se aplican utilizando espolvoreadoras, muchas veces estos dispositivos vienen con el producto. La finalidad es facilitar la introducción del polvo en las madrigueras o escondrijos y facilitan dentro de estas redes la impregnación del polvo en las paredes de los túneles a fin de asegurar la contaminación de todos los individuos existentes. Generalmente se aplican hasta 10 bombeadas por escondrijos o madrigueras.

Las técnicas de aplicación de los cebos tóxicos existentes en el comercio verían de 20 a 200g y son acondicionados en saquitos plásticos, papel celofán u otro material. La finalidad de la envoltura es protegerlo de la humedad ambiental y algunos son resistentes a la acción de las plagas de insectos. Cuando se aplican hay que romper la envoltura para liberar el olor atrayente. En locales secos, puede depositarse los saquitos principalmente sobre las huellas o rastros de roedores.

Para la rata Noruega, los cebos deben colocarse en los escondrijos o madrigueras (incluso adentro) o bien sobre las huellas o rastros. En el caso de la rata techera, se coloca sobre el cielo raso de las viviendas, altillo o desvanes, o bien en los lugares por donde transitan.

En el caso de la rata techera los cebos no se deben poner en el suelo ya que se obtienen pobres resultados.

Para los ratones; se tienen que ubicar en los lugares por donde transitan y colocar los cebos dispersos en el área debido que estos animales son de naturaleza inquieta y tiene la costumbre de apenas morder el alimento ya esta partiendo en busca de otra ración.

Los polvos de contacto; deben utilizarse en locales donde exista la infestación a lo largo de los senderos o punto de paso en el interior de las madrigueras o escondrijos cuando sea el caso ya que este es un óptimo punto de aplicación.

Los bloques impermeables, tienen un hueco por donde se pasa un alambre para su fijación en la proximidad por donde se desplazan los roedores. En los desagües una técnica común es colocar y fijar hasta 5 bloques en lugares donde pueda ser alcanzado por los roedores . Estos puntos deben ser inspeccionados semanalmente durante 2 a 3 semanas.

Recordando que el objetivo del control es eliminar el 90 o 95% de la población roedora inicial, la periodicidad de la aplicación dependerá del tipo de rodenticida aplicado sea de dosis múltiple o única.

Para el éxito del control de la población de roedores con los rodenticidas anticoagulantes de dosis múltiple (Cumafen, Cumacloro, Cumatetralil, Cumafuril, Difacinona, Clorofacinona y Difenacum), es necesario que el mismo roedor ingiera una segunda dosis 48 horas después de la primera para que el efecto letal ocurra, si esto no ocurre la primera dosis sería metabolizada y excretada sin ningún efecto tóxico en el roedor. La técnica correcta para la aplicación de rodenticidas anticoagulante de dosis múltiple es la de “cebo saturante”, que consiste en colocar la mayor cantidad de cebaderos en el área a tratar, de manera que la mayoría de roedores de esa colonia tengan la oportunidad de volver a comerlo en la noche siguiente. Dentro de los 3 días siguientes es necesario que hayan

desaparecido o al menos la mayor cantidad de roedores, repitiendo el proceso tantas veces sea necesaria hasta que el consumo disminuya al mínimo o desaparezca, señal de que la población roedora ha sido controlada.

En cuanto al control de la población de roedores con los rodenticidas anticoagulantes de dosis única (Brodifacum, Bromadiolona, Flocumafen, Difetialona), basta una sola ingestión para que alcancen la dosis letal sin embargo, es oportuno recordar que se requiere de 2 a 7 días después de la ingestión para que los roedores mueran, incluso así no hayan desaparecido los signos de infestación después de la primera noche de aplicación, debe necesariamente efectuarse una segunda aplicación para matar a los roedores que no tuvieron la oportunidad de ingerir el tóxico en la primera noche de aplicación. Dicha aplicación debe realizarse después de 8 días y de ser necesario una tercera aplicación 8 días después de la segunda aplicación.

#### **4.4.2. Medidas de Seguridad y protección**

El personal que realiza capturas de roedores deberá contar con la protección adecuada para evitar riesgos a su salud, por lo tanto debe conocer las vías potenciales de infección y evitar las situaciones que conduzcan a la transmisión de enfermedades.

El personal que trabaja en el procesamiento de muestras, debe evitar el contacto con animales infectados, su secreción (lagrimas y saliva) y excreciones (heces, orina); así como el contacto de las membranas mucosas, conjuntiva o material potencialmente infectado, picadura de ectoparásitos y la mordedura del roedor.

##### Lavado de manos y ducha completa.

Es necesario que cada vez que se tenga contacto con los materiales, equipos e instrumentos utilizados para la captura y toma de muestras, los operarios deben lavarse las manos y al final de la jornada de ser necesario, deben ducharse.

##### Limpieza

La limpieza es un paso importante para mantener el vestuario, trampas e instrumentos seguros y libres de agentes patógenos. Una limpieza bien realizada con agua y detergente, elimina el material orgánico, como por ejemplo la sangre y las secreciones. El uso de un detergente es importante para una limpieza eficaz, ya que el agua por sí sola no elimina las proteínas, aceites y grasas. Se recomienda el uso de detergentes (jabones) líquidos ya que es más fácil mezclarlos con el agua, que los detergentes en polvo.

##### Desinfección

Desinfectar los guantes de goma después de manipular trampas utilizadas para el atrape de roedores y que contienen desechos de roedores.

##### Esterilización

El material y equipos utilizados durante la obtención de muestras, disección, y otra finalidad de laboratorio deben esterilizarse en una autoclave (vapor bajo alta presión) con calor seco o utilizando productos químicos.

##### Ropa protectora

Para las actividades de trampeo y toma de muestras se recomienda usar pantalones largos, medias, zapatos cerrados o botas de jebe. También se puede usar, mamelucos. Esta ropa debe lavarse al final del día.

Se deben usar guantes de jebe gruesos para manipular las trampas que contienen roedores o están potencialmente contaminadas por dichos animales. No se aconseja usar guantes de látex porque pueden romperse fácilmente al contacto con superficies cortantes de las trampas.

En caso de roedores silvestres ante la sospecha de hantavirus el personal debe usar: 1) ropa de cirugía atada a la espalda, descartable o mameluco descartable; 2) cubrecalzado (cubrebotas) descartable; 3) guantes de jebe o látex según sea el caso y 4) respirador con fuente de purificación de aire o respiradores de media cara y anteojos protectores. Los respiradores deberán contar con filtros HEPA (filtros de alta eficiencia), se verificará que los respiradores tengan la calidad y eficiencia estipulada en las indicaciones del fabricante.

Al finalizar el trabajo (procesamiento de los roedores y limpieza del material y del área de trabajo), la vestimenta no descartable deberá, sumergirse en un desinfectante líquido (procedimiento realizado con guantes) y posteriormente deberá ser lavada con agua caliente y detergente.

Para la eliminación de desechos líquidos contaminados: (sangre, orina, y otros fluidos corporales) usar guantes y tratarlos con hipoclorito de sodio al 0,1% (lejía) por 20 a 30 minutos y vaciarlos con cuidado por el drenaje de un fregadero de servicio, por el inodoro, o en una letrina, evitando las salpicaduras.

Para la eliminación de animales muertos, restos de órganos y materiales descartables utilizados; usar guantes para la manipulación, colocar los animales muertos, restos de órganos y materiales descartables dentro de una bolsa de polietileno, añadirle lejía (0,1%) y atarla fuertemente y trasladarla al laboratorio para su esterilización (121°C x 30' a 45'). De no ser posible realizar el procedimiento anterior, enterrar la bolsa de polietileno con su contenido a una profundidad de 80 x 40 cm o incinerarla.

#### 4.4.3 Toxicidad de los rodenticidas anticoagulantes

La toxicidad de las sustancias anticoagulantes es medida por su dosis letal (DL<sub>50</sub>) que es expresada en miligramos por kilo de peso vivo del animal (mg/k p.v) generalmente a nivel de pruebas de laboratorio se toma como referencia la rata Noruega albina y la vía de administración del cebo es la ingestión. Cuanto mayor sea el valor de la DL<sub>50</sub> menor será la toxicidad de la sustancia investigada. Para precisar el cálculo de la DL<sub>50</sub> en la especie roedora sujeta de control se tiene que evaluar la documentación técnica disponible en los diferentes laboratorios fabricantes o en los representantes comerciales de los productos anticoagulantes existentes en el país.

Es necesario que la búsqueda y selección de un rodenticida (y su formulación), sea la más adecuada para la solución más eficaz y efectiva del problema de infestación. Debe pasar necesariamente por una evaluación del nivel toxicológico de su principio activo y de los riesgos que pueden ocasionar. La operatividad, seguridad y costo/beneficio, son otros factores que deben considerarse en la decisión.

Cuadro 5:

Compuesto (principio activo)	R. Noruega albina ( mg/k peso v)
Cumacloro	185
Cumafen	186
Cumatetralil	16,5
Diofetanona	0,51
Difenacum	1,80
Bromadiolona	1,125
Flocumafen	0,25 – 0,56
Brodifacum	0,26

El efecto de la toxicidad de los rodenticidas anticoagulantes ocasionados por accidentes en el ser humano se manifiesta por; hemorragias oculares y/o auriculares, epistaxis (hemorragias nasales), melena (heces con sangre), petequias (micro hemorragias), hematomas en la piel (áreas

hemorrágicas); son generalmente síntomas evidentes de intoxicación. La persona debe ser rápidamente atendida por el médico del establecimiento más próximo.

**CUADRO 6: ESPECIFICACIONES GENERALES DE LOS RODENTICIDAS ANTICOAGULANTES**

RODENTICIDA CARACTERISTICAS	WARFARINA (CUMAFEN)	CUMACLORO	CUMATETRAIL	CLOROFACINONA	DIFENACUN	BRODIFACUN	BROMADIONOLONA	FLOCUMAFEN	DIFETIALONA
Formulación Disponible	Pellets Polvo	Polvo	Pellets Polvo	Pellets	Pellets	Pellets Bloques	Pellets Bloques	Pellets Bloques	ellets Bloques
Derivado	Cumarina	Cumarina	Cumarina	Indandiona	Cumarina	Cumarina	Cumarina	Cumarina	Cumarina
Dosis Letal (mg/k)	187	186	16,5	20,5	1,8	0,26	1,125	0,25 a 0,56	0,51
Porcentajes del ingrediente activo (%)	0,05/1	1	0,05/0,75	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,0025
Palatabilidad	Buena	--	Buena	Regular	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Grupo	Dosis Multiple	Dosis Multiple	Dosis Multiple	Dosis Multiple	Dosis Unica (Intermedio)	Dosis Unica	Dosis Unica	Dosis Unica	Dosis Unica
Olor	No tiene	No tiene	No tiene	No tiene	No tiene	No tiene	No tiene	No tiene	No tiene
Alimento Base en la formula	Cereales Polvos - sustancia inerte	Sustancia Interte	Cereales Polvo - sustancia Inerte	Cereales	Cereales	Cereales	Cereales	Cereales	Cereales
Efecto sobre el hombre y los animales	Hemorragias	Hemorragias	Hemorragias	Hemorragias	Hemorragias	Hemorragias	Hemorragias	Hemorragias	Hemorragias
Absorción por la piel	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Antidotos	Vitamina K1	Vitamina K1	Vitamina K1	Vitamina K1	Vitamina K1	Vitamina K1	Vitamina K1	Vitamina K1	Vitamina K1



## GLOSARIO DE TÉRMINOS

1. **Agente etiológico:** Elemento biológico (virus, bacteria, hongo o parásito) que es capaz de producir enfermedad, ya sea por acción directa o a través de sus toxinas.
2. **Contacto:** Persona o animal que ha estado en asociación con una persona o animal infectado o con un ambiente contaminado, de tal forma que haya tenido la posibilidad de adquirir el agente etiológico.
3. **Contaminación:** Presencia de un agente etiológico sobre la superficie corporal o superficie inanimada.
4. **Desinfección:** es la destrucción, por medio de la aplicación directa de medios físicos o químicos, de agentes infecciosos que se encuentran en el ambiente.
5. **Desechos contaminados:** son desechos con microorganismos potencialmente infecciosos. Están incluidos la sangre, orina, heces y otros fluidos corporales, así como gasas, algodones u otros manchados de secreciones y excreciones de los animales.
6. **Desechos no contaminados:** no representan riesgo de infecciones para las personas que los manipulan. Están incluidos los papeles, cajas, botellas no usadas para muestras, recipientes de plástico u otros.
7. **Eficacia:** Grado en el que una determinada intervención de control logra alcanzar la meta propuesta en el plan.
8. **Epizootia:** Ocurrencia de casos de similar naturaleza en poblaciones animales en un área geográfica particular que excede notoriamente a la incidencia usual. Las epizootias pueden resultar de la infección por fuente común o propagada.
9. **Esterilización:** Es el proceso que elimina completamente de los objetos, todos los microorganismos (bacterias, virus, hongos y parásitos), incluidas las esporas bacterianas.
10. **Factor de riesgo:** Comportamiento personal, exposición ambiental o características que se asocian a procesos relacionados con la salud, cuya aparición se considera importante evitar.
11. **Limpieza:** Es el proceso por medio del cual se elimina físicamente toda la sangre, fluidos corporales, o cualquier otro material extraño visible, como por ejemplo polvo o suciedad, de la piel o de objetos inanimados; en los cuales los agentes infecciosos pueden encontrar condiciones adecuadas para sobrevivir o multiplicarse.
12. **Infección:** Penetración y desarrollo (de múltiples parásitos) o multiplicación de un agente infeccioso en el organismo de personas o animales.
13. **Infestación:** Se entiende por infestación de personas o animales el alojamiento, desarrollo y reproducción de artrópodos en la superficie del cuerpo o en la ropa. Los objetos o locales infestados son los que albergan o sirven de alojamiento a animales, especialmente artrópodos y roedores.
14. **Población murina:** Número de individuos dentro de una comunidad de roedores.
15. **Roedores sinantrópicos:** ratas y ratones que viven cerca del hombre, a expensas de él.
16. **Vector:** Artrópodo, generalmente insecto que transporta un agente infeccioso desde un individuo susceptible, su comida o su ambiente inmediato. El agente puede o no desarrollarse, propagarse o multiplicarse dentro del vector.

- 17. Zoonosis:** Una infección o una enfermedad infecciosa transmisible, en condiciones naturales, de los animales vertebrados a los seres humanos.
- 18. Rodenticida:** Sustancia química o biológica que se utiliza para eliminar a los roedores, generalmente por ingestión.
- 19. Notificación de una enfermedad:** Comunicación oficial, a la autoridad correspondiente de la existencia de una enfermedad transmisible o de otra naturaleza en seres humanos o en animales.
- 20. Resistencia:** Conjunto de mecanismos corporales que sirven de defensa contra la invasión o multiplicación de agentes infecciosos o contra los efectos nocivos de sus productos tóxicos.
- 21. Reservorio:** Cualquier ser humano, animal, artrópodo, planta, suelo o materia (o una combinación de estos), donde normalmente vive y se multiplica un agente infeccioso y del cual depende para su supervivencia, y donde se reproduce de manera que puede ser transmitido a un huésped susceptible.

# BIBLIOGRAFÍA

1. Arana Cardó, Rosa; Pacheco Victor y Ggage Kenneth. L, 1995; Manual de Colecta preservación e Identificación de Roedores del área de peste en el Perú - Departamento de Mastozoología. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima - Perú
2. Davis y colaboradores; 1997, Urban rat survey - Centro de Prevención y Control de Enfermedades (CDC), Atlanta - Estados Unidos de América.
3. Mills, James, 1998; Manual de Métodos para el trapeo y muestreo de pequeños mamíferos para estudios virológicos - Departamento de Salud y Servicios Humanos - Centro de Prevención y Control de Enfermedades (CDC), Estados Unidos de América.
4. Ministerio de Salud Pública, 2002; Guía de Vigilancia y Manejo del Síndrome pulmonar por Hanta Virus (SPH), Comisión de Convenio MSP/MGAP, para el Control, Vigilancia e investigación en Zoonosis - Uruguay.
5. Ministerio de Salud, 2002; Manual de Control de roedores - Fundación Nacional de Salud (FUNASA), Brasilia - Brasil.
6. Ministerio de Salud, 2001; Normas y Procedimientos para la Prevención y Control de Peste en el Perú - Dirección General de Salud de las Personas (DGPS), Lima - Perú.
7. Organización Panamericana de la Salud, 2001; publicación Científica y Técnica Nro 581, el Control de las Enfermedades Transmisibles - Chin James, Editor de la Décimo Séptima Edición. Washington D.C. USA.
8. Organización Panamericana de la Salud, 2001; Guía de Sistemas de Vigilancia de Enfermedades Transmitidas por alimentos (VETA) y la investigación de brotes, Segunda Edición IMPPAZ, Buenos Aires - Argentina.

# **ANEXOS**

**Anexo 1: Medidas Preventivas para el Control de Roedores.**

**Anexo 2: Materiales, Técnicas de Colecta, Preparación, Disección,  
Transporte y Conservación de  
especímenes.**

**Anexo 3: Tabla de Números aleatorios.**

**Anexo 4: Ficha 1 - De Atención de Reclamos.**

**Ficha 2 - De catastro, atención y control.**

**Ficha 3 - Informe diario de actividades.**

**Ficha 4 - Informe mensual de actividades.**

**Ficha 5 - Informe general de actividades.**

## ANEXO 1

### MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EL CONTROL DE ROEDORES

- 1 Limpiar diariamente antes del anochecer los locales de preparación y fabricación de alimentos. Las superficies de las paredes deben ser fáciles de limpiar a fin de que no se adhieran restos de alimentos.
- 2 En las instalaciones del local, es necesario contar con lugares exclusivos para depositar los restos de alimentos así como para almacenarlos adecuadamente.
- 3 Los alimentos envasados deben tener fecha de fabricación impresa y deben estar protegidos a fin de evitar el acceso de los roedores a ellos así como a las basuras.
- 4 Acondicionamiento de la basura. Recolectar los restos de la cocina y de las vajillas de cocina de preferencia en sacos plásticos para ser después localizados en ambientes exclusivos para este fin donde esperarán la recolección municipal. En el caso de que no se dispongan de este servicio deben ser enterrados adecuadamente, con una capa de tierra de 30 cm de espesor.
- 5 La basura nunca debe arrojarse en terrenos baldíos o riberas de canales abiertos, sino hubiera recolección regular para la basura se debe enterrar tal como se indica en el párrafo anterior.
- 6 En el caso de los ratones hay que tener en cuenta que con pequeños restos alimenticios puede mantenerse una alta infestación de estos animales. En este caso es necesario una educación permanente de los responsables y operarios del establecimiento.
- 7 El almacenamiento de los alimentos en sacos o en otro tipo de envoltura, deben ser depositados sobre tarimas a una altura mínima de 40 cm y a una distancia prudencial de las paredes y entre rumas a fin de que se facilite la inspección por todos los lados.
- 8 Para evitar que los ratones aniden en estos ambientes se tiene que hacer una supervisión de armarios y estantes a fin de evitar que estos se instalen.
- 9 Antes y después del Transporte de alimentos, Los camiones deben ser supervisados tanto en la carga y la descarga, para evitar el transporte pasivo de los ratones.
- 10 No dejar cerca de los muros y de las paredes objetos que faciliten el acceso al establecimiento a los roedores. Podar los arbustos y las cercas de plantas para evitar que sea de fácil acceso para la rata techera.
- 11 Evitar la acumulación de restos de construcción, basura del barrido, palos, troncos, piedras amontonadas. Estos materiales deben removerse frecuentemente para evitar que sirvan de lugar de abrigo o escondrijo para los roedores.
- 12 En la áreas rurales mantener los cultivos libre de vegetación exuberante y de malezas, y en las zonas urbanas mantener los jardines podados y libres de matorrales; a fin de que las especies que construyen madrigueras no se instalen. Así también se tendrá fácil acceso para la inspección de verificación de signos de roedores.
- 13 Mantener las riveras de los ríos y canales abiertos limpios y libres de vegetación y sus lechos sin obstrucción. Así no habrá disposición de alimentos que posibiliten la proliferación de roedores.
- 14 No acumular objetos inservibles o en desuso en los patios, sótanos y garajes.

- 15 Impedir el acceso de roedores a través de ductos y tuberías deterioradas reparándolas o protegiéndolas con malla de una dimensión de 6 mm de abertura. Los huecos o aberturas en el techo y las paredes deben ser sellados con cemento u otro material resistente. Colocar telas metálicas resistentes de 6 mm, en las aberturas de aeración, tuberías de redes eléctricas, o aberturas de cualquier otra conexión que facilite el acceso de roedores.
- 16 Jaulas o corrales para cría de animales deben tener una cama adecuada de fácil remoción o bien piso de concreto. La limpieza debe realizarse diariamente. Las pajareras deben ser hechas de tela metálica de 6 mm como máximo, deben retirarse los restos de alimentos y las heces antes del anochecer.
- 17 Proteger las patas de las tarimas o silos de alimentos, de las pajareras y jaulas, con un cono de latón tipo embudo invertido de 30 cm de diámetro, para impedir la escalada de los roedores.
- 18 Los sumideros y trampas de desagüe, deben estar firmemente encajadas y cerradas a fin de que no permitan el paso de las ratas cuyas aberturas no deben ser mayores a 6 mm. Los sumideros de las áreas internas deben estar protegidas con mallas y su abertura no mayor de 2 mm.
- 19 Las puertas no deben tener aberturas de más de 6 mm, caso contrario deben ser cerradas con láminas de metal.

## ANEXO 2

### MATERIALES, TÉCNICAS DE COLECTA, PREPARACIÓN, DISECCIÓN, TRANSPORTE Y CONSERVACIÓN DE ESPECÍMENES.

#### I. Materiales y equipo de colecta

##### 1.1. Trampas

La colección de pequeños mamíferos terrestres se lleva a cabo, básicamente, con dos clases de trampas: aquellas que atrapan animales vivos y las que causan la muerte de los mismos. Entre las primeras, las más comunes son las conocidas como trampas Sherman; se trata de cajas de aluminio cuya entrada queda abierta cerrándose cuando la presa ingresa y pisa el mecanismo de cierre. Otra es la conocida trampa Tomahawk, en ésta las paredes de la caja son enrejadas, al instalarse queda abierta una puerta que se cierra cuando ingresa el animal. Existe también la Trampa Havahart que se diferencia de las anteriores por tener dos entradas, una en cada extremo, que se cierran al mismo tiempo cuando cae la presa; esta última, no es apropiada para colocarse en árboles.

Las trampas Sherman miden, por lo general, 3 x 3 x 9 pulgadas y son usadas para coleccionar pequeños roedores y marsupiales; las trampas Tomahawk y Havahart suelen tener diferentes medidas de acuerdo al tamaño del animal que se desee coleccionar, las más pequeñas son como una Sherman y si se desea atrapar animales más grandes, por ejemplo mucas, deben usarse trampas de más o menos 32 x 9 x 9 pulgadas. Las trampas más comunes que causan la muerte de la presa son las ratoneras. Son muy usadas las Museum Special y las Victor; particularmente, recomendamos las últimas por ser mucho más fuertes, especialmente cuando se trata de capturar roedores grandes, como una rata o un sachacuy, que no morirá inmediatamente si cayeran en una Museum Special.

##### 1.2 Cebos.

El más usado es una mezcla de avena con mantequilla de maní a la cual se le puede agregar también vainilla. Variaciones de este cebo son las mezclas de avena, pasas, vainilla y de avena con atún. Esta clase de cebo se prepara en pequeñas bolitas, la mezcla debe quedar compacta y no demasiado seca. Dependiendo de los hábitos alimenticios de las especies en estudio se preparan cebos de plátano, yuca, pescado, carne, semillas, etc.

Soguilla de nylon, para amarrar las trampas, cintas plásticas para marcar la posición de las mismas, plumones de tinta indeleble para enumerar las estaciones de trampas, bolsas de tela y de plástico para recoger los especímenes, etiquetas para anotar en cada bolsa el número de la estación en que se colectó un espécimen, una libreta de campo, lápices, linternas de cabeza, guantes de jebe.

##### 1.3 Químicos, varios y equipo personal

Alcohol puro de 96°, alcohol al 70 %, formol al 5 % y 10 %, bórax, cloroformo. El alcohol al 70% se prepara en el campo mezclando 2/3 de agua natural. Igualmente el formol comercial se diluye en 9 partes de agua natural ; si se utiliza para conservar endoparásitos, se toma una parte del formol al 10% y se le agrega otra igual de agua natural.

Algodón, gasa , alambre, aserrín (que esté bien seco) o harina de maíz (esta no debe ser la maicena o almidón de maíz), etiquetas para pieles, etiquetas pequeñas para cráneos, vísceras y fetos, etiquetas y frasquitos para parásitos y otros usos, alfileres, planchas de tecnopor, pabilo para etiquetar, jeringuillas y agujas hipodérmicas, bolsas plásticas de diferentes tamaños, bandejas de disección, frascos plásticos herméticos, cajas plásticas , baldes o galoneras herméticas, frascos para tejidos y ectoparásitos.

Pioner con hojas rayadas, rapidograph, tijeras grandes y pequeñas, pinzas de punta fina, pinzas de punta gruesa, guantes de disección, regla terminal, pesolas o pequeñas balanzas romanas, hilo blanco (no de algodón), alicate, agujas de todo grosor, lápiz, cinta métrica, lupa, pincel, un cepillo de dientes.

## II Técnica de colecta.

En términos generales los pasos a seguir son similares y las variaciones dependen del tipo de estudio, las características ambientales y los hábitos de las especies que se desea coleccionar. Después de elegir la zona de muestreo se delimita un área que comúnmente es un cuadrante en el que se trazan transectos, nominados con letras o números, en los que se establecen estaciones enumeradas de trampas; por ejemplo la estación 5 del transecto D, se marcará como D5.

Las trampas se colocan una a continuación de otra en intervalos de 10 a 15 metros, alternando una ratonera con una Sherman, las ratoneras deben amarrarse y el lugar de cada trampa estará marcado con una cinta plástica. Si el cuadrante está en una pendiente los transectos deben ser paralelos a la base del cerro. En ciertos casos una estación puede constar de un grupo de trampas ; por ejemplo, en el bosque tropical se coloca un par de trampas en el suelo y otro en el árbol, cada par consta de una Sherman y una ratonera, las estaciones pueden estar separadas unos 20 pasos.

Las trampas se colocan con el frente hacia la vegetación o hacia el interior de aberturas en las rocas; cuando se colocan en árboles deben estar dirigidas hacia la copa de éstos. Los árboles a elegir deben ser de preferencia grandes y frondosos , si se elige una liana es necesario observar primero la dirección de esta.

Cuando se desea coleccionar en viviendas, especialmente rurales, las trampas se colocan de preferencia en cocinas, depósitos de granos, huertas y cercas de corral. También se pueden coleccionar roedores en chacras, colocando las trampas en los cercos de piedras y en los sembríos mismos. Así mismo se colocarán trampas en los bordes de arroyuelos, canales de regadío y pantanos.

Los cebos se colocan evitando esparcirlos alrededor de la trampa y no deben permanecer más de 48 horas expuestos, especialmente en climas muy cálidos y húmedos.

Las trampas se revisan entre las 6 y 7 de la mañana, recogiendo los especímenes capturados en bolsas plásticas o de tela a los que se adiciona una etiqueta con los datos de la zona, transecto y número de estación correspondiente. En el caso de especímenes atrapados vivos se reemplaza la trampa y se recoge la que contiene el espécimen anotando los datos del lugar. Las trampas se revisarán también en la noche o en la tarde, esto depende principalmente de los horarios de actividad de los animales y de la duración del cebo.

### 2.1 Técnica de colecta en Areas de Peste.

En lugares donde han ocurrido casos de peste se usan técnicas ligeramente diferentes para coleccionar. Los métodos estándares para investigaciones epizooticas requieren colocar trampas en las casas y ambientes peridomésticos del poblador o del paciente y trampas adicionales en los campos y hábitats silvestres alrededor del pueblo. Típicamente las trampas se distribuyen de la siguiente manera:

El 10 - 20 % debe ser colocado en las casas y ambientes peridomésticos, éstos últimos comprenden un radio de 25 m alrededor de las casas; en la casa de cada poblador o paciente se colocan dos trampas y dos cerca de ella.

El 40- 50 % se coloca en cultivos cercanos, especialmente en aquellos donde los pobladores o pacientes trabajan. Debería hacerse el intento de realizar un muestreo en áreas donde se cosechan distintos productos. Por ejemplo, si el pueblo cosecha arroz, maíz y yuca las trampas deben ser colocadas en los bordes de cada una de estos distintos tipos de campos de cultivos.

El 40- 50 % debe ser colocado en hábitats silvestres cerca de las casas de los pobladores o pacientes o cerca de los campos donde éstos trabajan.

Este muestreo debe ser hecho, al menos, durante dos noches.

El método de cuadrantes antes descrito suele usarse como medida de vigilancia en todas las zonas que han presentado casos de peste.



### III Preparación de especímenes.

#### 3.1 Catálogo del colector.

Debe usarse un pinner con hojas rayadas y escribirse con tinta china, en caso de no contar con ésta se escribirá con lápiz N°2 bien afilado, no usar bolígrafo. Antes de cada expedición las hojas escritas quedarán en el laboratorio llevándose únicamente hojas en blanco y anotando el número de colectas que corresponde. No son aconsejables las libretas ya que en caso de extraviarse se perderían los datos de todos los trabajos de campo previamente realizados. El catálogo consta de dos partes, la primera es el diario o cuaderno de campo y la segunda es el catálogo en sí.

#### 3.2 Diario o cuaderno de campo.

En éste el colector anota el nombre de su proyecto, las localidades que visita, los acontecimientos de su viaje, métodos de trabajo, cambios en su plan original, observaciones sobre el hábitat, comportamiento de una determinada especie, variaciones climáticas y meteorológicas, información proporcionada por habitantes del lugar, etc.

#### 3.3 Catálogo Personal.

Se escribe sólo en una cara de la hoja, en prevención a la pérdida de información; en cada hoja usada se anotará la localidad en la parte superior y el nombre del colector en el extremo superior izquierdo, donde suele consignarse también el año. El nombre de la localidad sigue este orden: país, departamento (o su equivalente), provincia (o su equivalente), distrito o localidad específica (Ejm. 55 Km SE de Chepén) y después la altitud. Debajo de la localidad va la fecha completa y debajo del nombre del colector se anotan los números de colecta. El nombre científico de cada individuo colectado va a continuación del número, junto a éste se anota la zona, transecto, estación, tipo de trampa, si ésta es de árbol o suelo, sexo, medidas, peso, forma de preparación, si se preservaron parásitos, tejidos, estómagos, si hay fotos, si el espécimen fue colectado por otra persona o comprado, etc.

En el catálogo se incluye una lista con el número de especímenes colectados por especie y la suma total de todos ellos. También es necesario tener siempre una lista con las abreviaturas de los ancillarios y formas de preparación de especímenes de la institución; por ejemplo, la abreviación "pcr" es usada en la colección de mamíferos del Museo de Historia Natural, de la Universidad Nacional Mayor de Historia Natural, que un espécimen está conservado en piel y cráneo; "est" es abreviación de un ancillario que significa que se ha conservado el estómago.

#### 3.4 Preparación de las Etiquetas.

Si es posible se recomiendan etiquetas de papel resistente a la humedad; de no ser así, el mejor papel es la cartulina de opalina, en el caso de las etiquetas para pieles. Las etiquetas pequeñas para material líquido pueden hacerse de papel Ingeniero (tipo canson) de 90g ó más, que es muy resistente. Evitar papeles porosos que absorben mucha humedad. Los cordones serán de hilo resistente y no pabilos de algodón. Si se va a permanecer un tiempo prolongado en un lugar es recomendable preparar varias etiquetas para piel con el nombre de la localidad.

### IV Disección de especímenes.

#### 4.1 Recolección de ectoparásitos.

Se procede a la recolección de ectoparásitos (Ejemplo pulgas, piojos) con ayuda de un pincel mojado en alcohol o de una pinza, los ectoparásitos se conservan en frasquitos con alcohol de 96° al 70 % y se rotulan con el número e iniciales del nombre del colector, sexo y fecha completa.

#### 4.2 .Obtención de Medidas.

Una vez determinada la especie, o por lo menos el género, de un individuo y después de anotarse el área, transecto y tipo de trampa en que cayó, se toman las medidas. Las medidas de longitud, se toman en milímetros con una regla terminal, en caso de animales grandes se usará una cinta métrica. Estas son:

- a- Longitud total.- colocando al animal de cúbito dorsal sobre una regla terminal, se mide desde el extremo de la nariz hasta el final de la última vértebra caudal (no de los pelos caudales).
- b- Longitud de la cola.- Se coloca la regla verticalmente al cuerpo se apoya la regla al extremo proximal midiéndose hasta la última vértebra caudal.
- c- Longitud de la pata.- Se mide la pata posterior derecha desde el talón hasta donde llega la uña del dedo más largo.
- d- Longitud de la oreja.- Se mide la oreja derecha en línea oblicua desde la muesca inferior hasta el borde.

#### 4.3. Medidas de peso.

Se toman con pesolas o pequeñas balanzas romanas anotándose el peso en gramos.

#### 4.4. Anotación de las medidas.

Se anotan en el mismo orden mencionado en el párrafo anterior, de la siguiente manera: 125-99-24-18=98; también se puede usar esta otra : 130-98-25-19, 100g. En el caso de una especie sin cola, como un cuy, se escribe un cero en el lugar correspondiente por ejemplo: 250- 0- 30-26. Si alguna medida no está completa, caso de cola u orejas rotas, anota entre corchetes: 150-88-28-(10)

#### 4.5 Anotación del sexo.

Luego se tomará nota del sexo del espécimen. Si es hembra se observará si la vagina esta abierta o cerrada, si está dando de lactar o no (en este caso se observa si las mamas están desarrolladas) y en los machos si los testículos son inguinales o si han descendido al escroto. Los datos se completan después.

#### 4.6 Preparación de pieles, cráneos, tejidos y órganos.

Se cortan trozos de alambre calculando la longitud de la cola y de los miembros; luego se toma un trocito de algodón adelgazándolo hasta que sea muy tenue y se enrolla en el alambre que formará la cola calculando el grosor de esta y apretando muy bien el algodón con los dedos ligeramente húmedos.

Se coloca el animal de cubito dorsal y se levanta ligeramente la piel del vientre, se hace un pequeño corte longitudinal evitando cortar el músculo. Se espolvorea en el agujero un poco de aserrín o de harina de maiz para secar la piel y desprenderla mas facilmente. Se separa poco a poco la piel del vientre y de las ancas para despues sacar las piernas,. Se toma la pata del tobillo y se tira de la rodilla desprendiendo la piel como si fuera un pantalon hasta el nivel del tobillo y se separa el pie en la articulación con la pierna. Se continua separando la piel del vientre; si el espécimen es macho se corta el pene en su extremo proximal y sin removerlo de la piel se extiende hacia fuera con una pinza fina. Igualmente se cortará con una tijera fina el borde del ano. Así mismo se separa la piel de la parte dorsal cercana a la cola hasta la base de esta y luego se toma de la base, sujetándola sobre la piel , y se tira de las vertebra proximales.

Luego se sujeta al espécimen de la parte superior y se remueve la piel a la manera de una camiseta; los miembros anteriores se desnudan también hasta la articulación con la mano separándose hasta este nivel sin cortar los huesos. En la cabeza se tendrá especial cuidado en las orejas y alrededor de los ojos, se recomienda el uso de una tijera fina. Se desnuda el

labio inferior y y finalmente la nariz cuyo extremo se separa cuidadosamente con la uña del pulgar. La piel se dobla para evitar que se seque.

De inmediato se coloca una etiqueta pequeña en la cabeza sin separarla del cuerpo, pasando el cordón de aquella por debajo de la mandíbula, sacándola por la boca y sin romper los dientes. La etiqueta llevará anotado, las iniciales del nombre del colector y el número correspondiente, el sexo, la fecha completa y la condición de conservación del espécimen. Si se desea conservar tejidos se tomara una muestra de hígado, corazón y riñón en frasquitos de plástico especiales rotulados con los datos antes mencionados (excepto la condición) y, de ser posible con el nombre genérico del espécimen; estos frascos se colocan en un tanque de nitrógeno líquido. Si no se cuenta con este último se toma una muestra de hígado y se coloca en el frasquito que contendrá alcohol puro de 96°, en este caso los frasquitos pueden ser de vidrio con tapas muy herméticas. Si el espécimen es macho se mide el largo y ancho de uno de los testículos anotándose así; ○ t: 4x2 abdominales. Si se trata de una hembra con embriones se mide la longitud total de uno de ellos, sin estirarlo y se anota así: ○ 4 fetos de 25 mm; los fetos se envuelven en un trozo de gasa amarrada con una etiqueta rotulada como la del cráneo y se conservan en formol al 10%. Algunas hembras presentan huella de haber parido, esto puede anotarse como: ○ útero con cicatrices.

Se procede a limpiar la piel de grasa y restos del músculo. Luego se cose la boca pasando la aguja a través de la parte central del labio inferior hacia uno de los lados del labio superior, luego hacia el otro y volviendo al inferior donde se anuda el hilo. Se espolvorea un poco de borax en el interior de la piel y se voltea al derecho. Se toma un trozo de algodón de tamaño apropiado y se enrolla, luego se dobla en punta uno de los extremos de manera que se forme un cono, se sujeta con una pinza y se introduce en la piel, apoyando la punta del cono en la nariz; con la ayuda de la pinza el algodón se introduce por completo. Se coloca el alambre en la cola y miembros, en el caso de estos últimos el alambre se introducirá en los pies y manos por la parte ventral hasta alguno de los dedos. Se cose la abertura del vientre haciendo juntar desde la parte inferior de la piel hasta la parte exterior, al finalizar no se anuda sino que la aguja se pasa hasta el dorso del espécimen y se corta el hilo apoyando la tijera sobre la piel.

Se anotan todos los datos correspondientes en una etiqueta. Y se amarra fuertemente en la pata posterior derecha, sobre el tobillo. Luego se procede a preservar los estómagos envolviéndolos en gasa, con su etiqueta correspondiente y preservándolos en formol al 10%. Si se desea guardar otras vísceras para estudio de endoparásitos se procede de la misma conservándolos en formol al 5%. Luego el cráneo se separa del cuerpo evitando romper el atlas y se limpia el interior inyectando agua a través del agujero occipital. Se descarna en lo posible el cuerpo y también el cráneo si es de un animal grande, se amarra junto con el cráneo con la misma etiqueta de este y se guardan en alcohol al 70% (nunca en formol) durante 2 o 3 días y luego se ponen a secar al sol. Si un cráneo está roto se envuelve en gasa y se conserva. Cuando no se cuenta con alcohol simplemente se hacen secar; puede suceder que debido al clima las carcasas puestas a secar se llenen de hongos, entonces es mejor tenerlas en alcohol durante todo el tiempo de colecta para secarlas, después en el laboratorio.

Se procede luego al montaje de la piel. Se limpia con un cepillo de dientes, se peina un poco y se extiende en una plancha de tecnopor sujetando patas y cola con alfileres, una vez sujeta se arregla el pelo con el cepillo y se pone a secar con el sol hasta que la piel esté crujiente al tacto. Si se trata de un espécimen algo grande, como por ejemplo una muca, se debe inyectar un poco de formol al 10% en las patas antes de montarla. Si se corre el peligro de que las moscas coloquen huevos en las pieles esta se espolvorea con borax o se cubre la plancha con gasa. Recomendación importante, jamás se debe dejar ningún tipo de material sin etiqueta mientras tanto, se trabaja como cuando, por algún motivo se abandona la mesa de disección.

#### 4.7 Preparación en líquido:

La obtención de datos es la misma que en el caso de pieles pero todos están consignados por completo en el catálogo ya que los especímenes solo llevan una pequeña etiqueta con los datos que se usan para cráneos. Si se desea obtener tejidos o algún órgano se hace una abertura pequeña que luego se taponea con algodón; si se trata de un pequeño marsupial, un carnívoro o también un murciélago, se le abre la boca y se le introduce un poco de algodón. Se coloca una etiqueta pequeña en la pata posterior derecha, se inyecta formol al 10%; 1 mm al cuello, 1mm al tórax, 1mm al vientre y se guarda en un balde que contenga formol al 10%;

Ocasionalmente se puede remover el cráneo de un espécimen antes de conservarlo en formol, en este caso el cráneo lleva su etiqueta correspondiente y se conserva en alcohol al 70%.

#### 4.8 Preparación de esqueletos completos:

Se usa generalmente, cuando un espécimen se encuentra en malas condiciones. Se toman los datos, se saca toda la piel y se desecha, se pone una etiqueta pequeña al cráneo, se conservan los órganos (si es posible), se descarna la carcasa, se limpia el cráneo y se amarra junto al cuerpo y se guarda en alcohol. Jamás se conservaran esqueletos en formol.

#### V. Transporte de los especímenes.

Las pieles se conservaran en cajas plásticas y herméticas para evitar la humedad y sobre todo la entrada de agua en caso de lluvia o de naufragio. Se coloca una capa de algodón en el fondo del recipiente y luego los especímenes mas grandes, si el viaje es muy largo estos deben envolverse en papel o en algodón, se cubren con otra capa de algodón y así sucesivamente. Se debe evitar que la cola queden sin un apoyo los desniveles se arreglan con algodón.

En el caso de esqueletos y especímenes en líquido se desecha el alcohol o formol y se transporta en su mismo envase. Los especímenes en formol también deben envolverse en gasa y colocarse en bolsas plásticas que se guardan en una caja de plástico. Los frascos pequeños se pueden sellar con cera derretida o cinta adhesiva; si son de vidrio se protegen y se guardan de manera que no se dispersen o choquen entre sí. Los esqueletos secos se pueden proteger con papel y se guardan en caja de madera, si el viaje es de sólo unas horas se pueden guardar en cajas plásticas; en todo caso los envases deben tener agujeros de ventilación. Los tejidos conservados en Nitrógeno líquido se transportan en su tanque; si el trabajo de campo es de larga duración es recomendable, en caso de ser posible llenar el tanque si se nota que el peso disminuya demasiado.

#### VI Conservación de los especímenes para una Colección científica:

##### 6.1. Limpieza de los especímenes:

En el laboratorio todas las pieles se colocan en recipientes herméticos en los que se coloca para diclorobenceno en placas petri o cajitas de cartón. Los especímenes conservados en formol se remojan en agua corriente durante 24 horas, antes se remueve el algodón de aquellos que lo tengan, y se almacenan en alcohol 70% separándose en frascos según su especie. Los esqueletos secos se llevan al dermestidiario.

El dermestidiario esta formado por colonias de coleópteros (escarabajos que se alimentan de las carcasas). Las larvas de *dermestes* son muy voraces y limpian rápidamente los esqueletos. Si la colonia no es muy numerosa los insectos tardan de uno a tres días en limpiar dos a tres cráneos, una colonia numerosa puede limpiar un cráneo en menos de 24 horas. Cada cráneo o esqueleto se coloca en el dermestidiario dentro de una canastilla de tul

o un petri sin removerle la etiqueta; si se colocan dos cráneos en el mismo tul es preferible que sean de diferente tamaño.

Una vez que están limpios los cráneos se guardan en bolsitas individuales y se llevan a la congeladora por dos días para que mueran las larvas que puedan haber quedado en ellos; esto es importante ya que si una larva entra en contacto con las pieles los resultados pueden ser fatales. Después se lava con agua corriente removiendo los restos de tejido con una pinza fina, se desgrasan con hidróxido de amonio en cualquiera de sus formas comerciales, se enjuagan, se colocan en papel secante y se hacen secar bajo una lámpara durante 48 horas. Finalmente se guardan en frascos individuales etiquetados de manera similar a las pieles.

## 6.2. Clasificación (Catalogación) de los especímenes.

Se confecciona una lista de todos los ejemplares colectados ordenándola alfabéticamente por especie, localidad y colector; los números de cada colector se ordenan en forma ascendente; se anota también la condición de preparación. Luego se le da a cada espécimen el número de catálogo de la institución; por ejemplo; MUSM 2449, corresponde a un Phyllotis amicus de la colección de mamíferos del Museo de Historia Natural de la Universidad de San Marcos. Este número se anota en la etiqueta de la piel del cráneo. Así mismo el número y el sexo del espécimen se anotan con tinta sobre el cráneo; en los demás huesos del esqueleto únicamente se anota el número. A los especímenes conservados en alcohol se le adiciona una etiqueta pequeña con dicho número. Del mismo modo, cualquier material conservado llevará ese número. Los ectoparásitos pueden formar una colección aparte y en tal caso en el catálogo del mamífero se anotan los parásitos de un espécimen en la sección anclarios y estos conservan el número de colector.

## VII OBTENCIÓN DE MUESTRAS PARA EL LABORATORIO

### 7.1 Anestesia de los animales:

- a) Los animales no deberán manipularse fuera de las trampas, a menos que se encuentren profundamente anestesiados.
- b) Abrir las bolsas plásticas que contienen las trampas con los animales capturados.
- c) Colocar un trozo de algodón empapado en éter o cloroformo dentro de la bolsa plástica.
- d) Observar al animal hasta que este inmóvil y no responda a estímulo.

### 7.2 Obtención de muestras de sangre en animales vivos:

- a) Sacar al animal de la bolsa y proceder al pesado y medición del animal.
- b) Colocar al animal sobre una superficie limpia (papel toalla) y plana con la parte ventral hacia arriba, mojar el abdomen y tórax con alcohol y limpiar con un algodón o gasa.
- c) Ubicar el latido del corazón y la protuberancia xifoidea con el dedo índice.
- d) Con una jeringa de 2,5 cc en la mano derecha insertar la aguja de 3,75 mm debajo de la protuberancia y retirar el émbolo suavemente para crear un pequeño vacío, continuar presionando la aguja dentro de la cavidad torácica hasta que penetre al corazón y la sangre comience a fluir.
- e) Retirar el émbolo lentamente hasta que la jeringa se llene manteniendo un ligero vacío, cuando se haya obtenido un volumen suficiente soltar la presión sobre el émbolo y retirar la aguja de la cavidad, vaciar la sangre dentro de un vial y centrifugar para la obtención del suero, rotularlo para enviar al laboratorio (para diagnóstico de Leptospirosis).
- f) En caso de diagnóstico de Peste, sumergir la Tira de Nobuto en el vial y tratar de absorber suficiente cantidad de sangre para cubrir la porción inferior (angosta) de la tira.
- g) Dejar que las Tiras de Nobuto se sequen al ambiente. Las tiras que no se envíen inmediatamente al laboratorio deben ser refrigeradas, para posteriormente introducir las

dentro de un sobre donde se registrará toda la información del animal y ser enviadas al laboratorio.

### **7.3 Obtención de muestras de sangre de roedores muertos:**

- Después de que el personal se haya colocado todo el equipo de protección, se podrán abrir las bolsas plásticas que contienen las trampas con los animales moribundos o recién muertos.
- Colocar al animal sobre una superficie limpia (papel toalla) y plana con la parte ventral hacia arriba, mojar el tórax y abdomen con alcohol y limpiar con un algodón o gasa.
- Ubicar el latido del corazón y la protuberancia xifoidea con el dedo índice.
- Abrir la cavidad torácica con una jeringa para luego incidir y cortar el corazón con una tijera estéril.
- Aspirar la sangre que fluya del corazón o de los pozos de sangre formados en la cavidad torácica con pipeta Pasteur o una jeringa, expulsar la sangre cuidadosamente dentro de un vial y centrifugar para la obtención del suero, rotularlo para enviar al laboratorio (para diagnóstico de Leptospirosis).
- En caso de diagnóstico de Peste, sumergir la Tira de Nobuto en las pozas de sangre formadas o dentro del tejido cardíaco, tratar de absorber suficiente cantidad de sangre para cubrir la porción inferior (angosta) de la tira.
- Dejar que las Tiras de Nobuto se sequen al ambiente. Las tiras que no se envíen inmediatamente al laboratorio deben ser refrigeradas, para posteriormente introducir las dentro de un sobre acompañado del registro de toda la información del animal y enviarlas al laboratorio.

### **7.4 Conservación y envío de muestras de suero:**

Guardar en alícuotas de aproximadamente 3 cm en refrigeración a 4°C, no más de una semana (Serología). Las muestras para aislamiento viral una vez separado el suero se deben guardar inmediatamente a menos de 20°C, hasta el momento de ser remitido al laboratorio.

### **7.5 Obtención de muestras de órganos:**

- Si el animal no murió durante el sangrado, deben realizarse la eutanasia ya sea por dislocación cervical o sobredosis de anestesia, etc.
- Realizar la disección del animal junto a un mechero y con instrumental estéril.
- Colocar al animal sobre una superficie limpia (toalla de papel o plancha de teknopor descartable de 40 cm) con la parte ventral hacia arriba y fijarlo de las extremidades con alfileres.
- Limpiar la superficie ventral con agua y jabón, secar con gasa o algodón.
- Desinfectar la parte abdominal con alcohol de 70°.
- Ubicar la línea alba y levantar la piel de la parte baja del abdomen con una pinza y con una tijera cortar la piel y el músculo abdominal y exponer completamente la cavidad abdominal.
- Con otra pinza estéril, de preferencia de punta roma, levantar el estómago e identificar el bazo e hígado, con una pinza tirar suavemente para desprenderlo del tejido conjuntivo.
- En caso de sospecha de Peste, cortar pequeñas muestras de estos órganos e introducir independientemente en condiciones asépticas en el medio de transporte Carry Blair para su cultivo.
- Cortar otra muestra de bazo e hígado y realizar una impresión sobre una lámina portaobjeto limpia, dejar secar enteramente a temperatura ambiente y enviar al laboratorio.
- Las muestras de órganos, sangre e impresión deben tener un mismo código y deben estar acompañados de la ficha correspondiente, para ser remitidos al laboratorio de referencia en el menor tiempo posible.

### **7.6 Biopsia para Leishmaniasis:**

- a) Tanto en el animal muerto, como en el roedor vivo anestesiado, examinar cuidadosamente la piel, porque las lesiones cutáneas con frecuencia no son obvias.
- b) Lavar la zona con agua y jabón antes de rasurar y limpiar con torundas impregnadas en alcohol 70%.
- c) En el caso de lesiones ulceradas, la biopsia deberá tomarse de las áreas de piel seca, con la ayuda de un sacabocado o de un bisturí; usar tijeras y pinzas esterilizadas para las lesiones y piel aparentemente sana, en las orejas.
- d) Transferir el tejido a un frasco con solución salina estéril o una solución balanceada de sales con prolina (PBSS) con una concentración alta de antibióticos. (Penicilina o Gentamicina a razón de 100,000 UI/ml).
- e) Enviar al laboratorio para su cultivo.

### **7.7 Obtención de muestras de pulgas:**

- las pulgas se pueden obtener de roedores vivos anestesiados o roedores muertos
- Colocar al animal sobre una bandeja de fondo claro
- Pasar un peine en ambos sentidos del pelaje recorriendo todo el cuerpo del animal
- Las pulgas se deben recoger con una pinza, incluyendo las que quedaron en el interior de la bolsa, tratando de no hacer mucha presión
- Para identificación taxonómica se deben colocar en viales conteniendo alcohol de 70°
- Para la determinación de Yersinia pestis, las pulgas colectadas se deberán colocar en frascos con capacidad de 2 ml conteniendo solución salina estéril mas Tween 80
- En cada frasco se deben colocar las pulgas de un solo roedor, identificarlas con el mismo número que al roedor, indicar el lugar de captura y fecha.

### ANEXO 3 TABLA DE NUMEROS ALEATORIOS

60 06 47	98 21 58	56 49 01	56 73 29	70 96 79	51 75 51	54 10 04
51 81 17	58 66 30	25 87 71	58 60 02	14 93 62	47 90 05	72 42 66
11 18 29	73 19 41	31 89 19	46 89 30	16 01 67	24 05 63	84 66 08
58 88 55	05 34 64	70 94 96	64 64 82	20 70 86	81 05 47	94 85 92
39 67 26	49 19 64	88 49 12	25 36 06	64 90 10	52 82 07	81 00 44
32 28 93	65 47 82	15 40 03	55 25 77	89 24 12	80 25 89	26 72 34
73 07 31	96 78 95	93 63 77	81 19 84	56 57 98	26 49 00	91 25 97
55 38 86	81 02 24	41 55 37	14 04 63	99 10 03	94 94 77	94 91 30
42 93 75	26 51 78	95 91 26	47 84 53	38 77 77	90 05 46	79 57 93
60 01 06	66 01 73	18 11 12	99 17 36	06 48 49	07 62 67	25 36 21
94 86 84	71 72 48	27 15 89	10 58 67	24 18 19	51 67 18	26 94 77
77 89 23	86 79 60	02 64 79	64 81 16	15 88 44	37 50 48	56 48 67
17 85 17	85 82 16	15 19 22	24 25 70	99 19 89	19 93 64	91 12 11
08 40 03	74 16 36	34 81 09	18 69 85	82 20 02	96 71 75	38 76 52
95 92 43	47 99 06	63 94 82	03 94 90	05 84 61	37 18 09	74 10 91
23 56 49	22 28 86	84 56 54	14 78 88	52 74 08	57 96 64	79 61 29
66 26 67	78 85 79	54 10 73	26 40 16	27 20 30	30 00 46	74 13 24
00 04 60	06 59 42	96 77 99	02 90 05	25 69 65	44 31 71	67 06 12
53 35 83	32 40 10	54 24 30	00 52 93	63 99 07	20 12 01	59 36 21
71 61 23	67 26 84	71 58 58	82 25 56	46 77 80	22 34 96	73 29 70
91 24 03	42 79 56	72 35 49	12 89 14	81 04 42	73 07 39	35 77 96
61 19 94	86 88 42	89 17 42	67 20 27	19 75 26	24 31 97	56 43 69
75 44 15	80 32 39	40 10 06	45 19 29	68 34 89	32 21 88	34 45 05
94 92 41	30 09 66	30 13 17	77 81 01	66 19 35	75 48 38	72 45 41
45 36 02	28 97 60	03 86 99	12 13 10	66 24 37	48 39 67	03 95 97
43 77 91	25 85 85	78 87 58	59 21 29	73 19 76	72 50 21	37 53 34
62 75 41	61 15 20	18 15 31	90 01 57	96 75 47	82 16 36	17 62 53
38 93 56	59 49 04	14 41 26	92 37 58	81 12 30	33 30 19	72 42 98
38 78 75	38 75 49	21 88 45	23 62 51	86 87 69	78 87 56	47 73 17
91 19 57	82 14 78	83 27 23	98 22 26	80 36 00	86 81 00	49 01 91
29 59 37	43 62 63	88 38 97	42 90 04	98 38 82	21 85 82	19 89 22
44 30 03	09 34 80	38 95 82	07 45 44	13 61 23	99 06 78	78 90 11
51 82 12	35 93 62	68 40 20	73 04 19	82 14 70	91 25 48	61 33 18
28 91 22	07 75 46	52 87 51	81 09 46	55 17 35	70 88 49	11 63 97
48 37 22	23 69 64	76 70 92	51 55 35	98 25 53	47 78 83	41 42 90
03 62 73	15 92 37	29 74 20	14 17 97	45 25 64	88 50 16	20 78 86
99 11 15	24 38 80	29 50 14	70 96 76	61 26 73	22 17 57	86 78 80
44 13 41	42 91 25	42 79 65	53 36 21	66 22 34	64 72 55	04 00 70
88 36 14	85 76 72	42 80 40	07 49 16	28 81 18	12 24 04	64 65 31
60 15 83	45 32 39	76 76 74	15 63 87	56 57 99	04 68 43	71 78 27
32 61 39	79 57 89	14 70 98	29 20 07	67 03 95	93 72 44	19 79 53
53 66 02	46 62 54	23 81 02	56 74 04	74 23 74	19 83 36	28 85 86
88 47 96	81 16 48	43 81 09	11 67 00	82 20 77	95 99 13	62 45 20
26 83 44	25 39 53	68 35 76	62 58 64	87 65 37	31 87 59	32 40 08
88 41 53	33 08 98	29 19 72	35 86 86	98 23 99	16 47 90	05 64 79
59 23 68	53 43 52	98 34 46	57 93 62	64 74 63	82 12 43	76 68 42
89 17 72	35 47 75	49 09 16	53 64 85	96 68 34	75 43 79	60 04 29
35 82 07	56 68 48	35 68 31	97 58 75	29 34 94	91 24 08	82 12 93



87	69	76	54	25	83	30	47	87	68	31	63	95	85	81	09	02	52	99	18	14
85	86	90	10	02	23	92	43	61	33	04	35	58	58	80	25	73	16	13	42	99
17	81	10	27	04	24	25	89	23	88	49	08	82	10	95	99	13	66	21	74	05
90	05	48	61	28	81	07	46	75	44	32	78	96	74	00	23	84	62	73	19	96
76	53	45	31	94	96	69	74	02	44	32	34	63	80	30	22	22	43	58	67	13
09	12	33	32	61	25	93	71	71	70	94	81	00	74	24	24	15	78	71	58	56
68	51	69	71	71	73	09	95	99	17	88	53	47	78	79	53	57	99	07	62	64
87	69	61	40	02	37	38	84	68	53	33	10	75	40	01	38	94	85	75	40	16
17	54	28	83	50	48	62	68	54	00	40	14	35	53	36	33	10	90	09	33	19
61	12	25	56	64	90	10	55	08	20	19	67	04	05	73	05	85	90	02	94	94
91	27	01	70	90	10	07	29	29	68	34	77	78	81	18	01	52	88	39	55	20
08	68	36	23	79	50	17	49	01	85	91	17	86	96	78	91	28	75	35	79	49
11	01	37	34	81	06	35	55	18	41	63	98	23	84	60	02	10	25	59	54	25
62	45	43	61	15	58	76	60	07	45	11	73	06	59	48	53	68	42	81	21	99
07	72	52	80	07	74	11	85	83	45	18	23	95	85	79	68	40	15	49	04	67
09	81	06	78	94	90	08	90	02	52	85	84	68	57	96	64	64	89	26	57	90
05	28	71	66	12	10	70	93	69	65	48	54	09	52	78	92	37	63	83	48	58
58	76	74	06	32	38	95	86	92	39	65	45	03	88	34	45	15	48	35	84	65
51	68	40	03	11	63	99	14	87	57	98	25	52	74	23	97	53	41	28	96	76
70	87	69	76	53	44	03	25	93	60	18	16	11	98	25	71	63	93	56	42	96
79	51	61	13	09	47	94	78	73	10	33	01	49	00	00	88	46	50	29	35	78
84	65	49	12	96	64	78	75	40	20	06	88	54	17	87	59	53	36	09	10	36
29	69	73	17	87	78	88	55	25	85	96	67	21	79	47	98	32	44	15	11	90
00	14	78	76	73	03	48	55	34	96	65	40	17	07	37	61	22	87	58	70	93
64	80	31	80	40	28	83	47	97	57	96	74	06	39	68	39	82	27	17	77	80
35	68	50	37	14	65	35	74	20	45	31	94	80	32	32	44	37	55	15	43	78
87	71	68	41	61	40	25	32	71	63	87	65	36	14	96	73	10	88	50	17	76
51	73	16	52	80	29	30	10	72	52	82	20	69	65	33	36	36	01	18	59	24
25	70	88	35	50	19	20	04	60	19	51	67	24	25	63	91	20	49	11	95	85
90	10	17	84	62	59	54	10	18	13	14	90	10	57	91	17	47	89	12	92	42
82	14	58	68	47	93	67	27	39	56	45	14	96	70	92	37	46	78	75	35	49
09	41	40	15	33	19	74	20	09	31	73	09	86	86	88	53	65	47	72	38	96
66	14	86	97	58	78	85	85	98	36	31	98	28	83	44	41	61	28	93	58	75
39	36	34	64	87	58	67	12	02	01	95	96	77	85	89	22	51	75	30	08	87
77	87	75	26	53	59	37	15	99	02	81	10	54	16	37	41	27	48	42	90	10
64	92	33	27	40	00	33	12	52	95	93	59	44	41	46	62	60	04	26	33	18
69	79	53	44	24	06	94	83	30	47	87	65	42	80	30	04	03	52	98	26	50
24	03	07	16	12	85	96	80	27	52	97	45	15	73	24	14	93	70	89	22	45
38	84	62	59	38	70	90	01	62	69	80	30	21	54	28	84	61	38	90	10	67
16	14	60	06	47	80	25	68	53	35	97	51	62	47	98	39	37	34	80	22	07
88	53	37	15	16	23	73	14	84	55	26	78	90	01	36	01	69	84	60	17	32
43	42	92	46	63	92	38	89	25	87	55	32	19	37	44	00	75	26	22	16	29
39	65	54	12	90	01	86	82	07	01	92	45	19	74	20	60	17	29	24	11	74
22	10	52	93	59	48	33	22	06	95	97	59	40	06	92	41	36	38	85	78	84
55	08	09	91	16	62	73	19	92	37	23	63	86	97	56	74	00	88	33	01	82
08	32	37	57	97	58	73	26	89	19	29	13	24	41	60	20	56	58	88	41	56
69	73	13	05	16	08	89	13	00	37	19	54	03	34	96	79	65	56	57	97	48
32	73	13	20	17	94	89	31	90	01	84	53	46	88	53	46	57	98	23	77	97

84 55 38	87 70 94	82 10 44	19 35 45	16 14 01	05 90 06	17 39 80
27 17 56	60 16 17	73 07 33	37 57 91	11 82 25	72 38 95	88 38 91
30 53 36	31 81 08	81 06 76	53 66 07	11 68 41	56 59 49	07 25 44
12 21 90	07 82 03	16 28 76	73 07 62	44 35 69	77 97 47	93 57 77
96 73 07	90 10 87	71 82 17	56 69 81	20 72 33	36 15 56	70 98 28
76 66 10	40 07 95	89 18 16	23 77 87	56 48 42	97 56 48	29 16 55
05 16 12	73 25 48	27 19 49	09 11 91	15 83 28	58 65 33	08 58 59
30 36 12	40 17 56	54 29 15	70 89 15	68 36 31	84 62 56	49 08 24
27 05 29	12 27 32	50 28 99	05 88 42	95 90 05	35 82 12	32 39 49
05 14 71	77 91 27	01 73 12	24 08 80	37 28 90	08 54 12	17 55 36
25 62 57	97 56 60	12 95 94	90 05 28	93 67 01	88 39 75	35 76 60
19 60 10	44 34 65	47 68 44	20 70 88	48 55 35	45 06 44	26 19 75
33 12 13	69 65 32	41 23 86	95 89 15	82 21 84	62 61 15	99 09 15
71 62 70	87 66 21	83 41 47	84 67 10	65 36 30	07 68 37	54 04 07
63 84 61	35 49 04	59 39 38	97 50 22	50 39 45	14 06 26	50 27 18
21 74 01	30 44 28	90 05 92	54 25 50	52 99 01	73 17 87	59 46 86
88 35 82	23 87 65	35 81 13	28 75 35	50 37 57	98 26 51	67 24 18
58 62 44	36 09 68	34 91 27	42 91 29	67 07 69	83 42 98	38 99 15
76 49 68	41 18 27	38 80 41	23 97 60	14 91 17	78 78 84	65 61 11
79 61 39	79 51 70	93 66 08	44 02 08	17 63 76	67 16 38	96 77 81
06 92 53	46 77 93	67 13 24	25 85 94	78 94 93	68 47 90	08 44 34
86 96 68	41 19 69	72 45 06	08 83 50	33 16 05	31 84 72	39 38 96
78 72 45	15 68 52	94 96 73	09 49 20	23 81 14	23 72 44	08 03 73
10 90 06	81 04 68	40 17 99	06 55 08	35 64 63	87 60 07	98 24 26
93 58 71	67 19 82	23 72 51	85 80 30	21 86 94	76 64 81	03 10 01
31 78 77	97 51 65	33 21 91	12 22 09	09 21 92	37 41 45	23 67 23
63 90 02	16 33 35	54 06 33	09 33 15	15 71 57	99 16 51	81 18 27
47 96 70	91 19 79	65 49 02	89 19 28	72 49 08	82 05 15	99 14 29
57 92 46	60 06 37	37 20 39	64 71 78	76 69 63	99 13 41	51 60 08
16 44 11	01 28 82	09 11 94	90 09 13	08 17 47	91 18 12	12 80 28
60 19 88	45 17 76	52 98 38	96 63 98	36 11 07	03 38 98	32 58 67
03 48 66	28 96 77	99 00 11	89 25 61	37 30 21	54 19 22	54 17 85
82 21 61	30 45 04	32 59 21	57 98 24	06 11 44	04 13 15	12 75 27
28 91 20	11 03 34	94 85 85	74 24 04	53 33 28	69 78 74	21 99 06
35 68 37	27 01 05	73 02 25	84 53 37	16 41 29	28 74 08	09 35 89
17 89 23	83 50 27	01 72 52	87 73 14	22 47 68	41 47 79	53 38 84
61 40 15	89 20 66	13 07 43	79 68 40	11 84 57	82 26 27	31 87 56
44 20 21	47 79 48	64 71 78	83 28 86	87 67 23	88 51 86	85 87 60
10 20 06	68 35 64	63 90 06	14 76 57	94 89 31	92 37 17	43 74 18
08 86 97	40 06 15	77 78 93	71 71 72	30 04 08	47 83 50	41 58 88
36 14 78	74 17 99	16 21 74	01 55 14	00 96 73	23 56 69	83 38 91
26 80 36	02 17 80	39 38 67	00 08 87	56 54 18	76 55 22	02 39 61
22 27 01	34 56 48	32 61 40	21 38 87	61 37 49	16 56 58	79 59 38
96 80 34	42 87 60	03 99 16	25 55 08	14 04 04	16 36 07	91 18 16
44 29 20	03 62 69	71 71 69	84 67 23	72 42 27	46 54 23	60 02 71
74 08 31	79 67 24	16 05 35	43 58 88	45 39 53	57 93 53	90 02 66
01 86 95	83 38 65	36 08 24	17 67 26	71 73 18	67 00 88	45 19 99
08 29 63	76 55 17	88 51 72	51 90 03	03 86 83	49 17 92	45 37 63

09 93 60	20 52 82	14 15 13	38 92 50	36 35 47	81 01 96	80 45 15
76 59 42	82 10 80	32 37 11	90 00 10	43 87 65	33 02 52	94 82 12
00 95 97	52 94 86	79 49 09	30 49 10	72 34 94	77 97 57	97 41 33
12 03 84	69 60 01	75 36 14	81 19 27	16 24 29	64 71 63	80 33 07
01 39 74	06 35 60	06 09 17	94 88 53	58 59 38	70 90 09	53 61 26
64 87 56	62 65 43	69 82 06	87 67 08	90 06 62	68 43 65	34 71 66
12 94 88	42 95 90	07 60 17	96 53 99	07 89 19	62 56 50	50 38 95
92 45 35	52 93 74	07 35 89	13 20 34	98 37 17	75 28 94	91 16 47
86 84 62	63 79 69	83 29 53	34 92 40	13 21 76	69 71 71	69 86 79
54 01 30	02 32 63	79 46 89	29 36 22	27 15 85	90 08 48	57 96 79
58 81 12	61 27 40	19 89 30	36 43 87	60 08 20	08 38 93	68 50 27
13 61 33	03 17 43	73 06 53	56 45 46	54 10 89	28 88 34	50 18 26
93 71 19	47 91 13	43 49 05	87 71 83	45 32 71	61 17 33	12 33 14
72 40 09	56 42 68	57 94 79	56 68 32	34 87 64	64 65 39	68 45 36
09 61 25	90 03 72	55 32 31	83 36 09	45 13 27	41 53 59	39 40 05
70 94 79	61 43 54	12 95 92	50 50 27	02 98 36	39 71 69	83 31 59
49 23 70	87 75 29	26 30 47	98 22 48	42 77 99	09 65 40	07 84 67
21 89 12	02 56 41	58 70 94	90 07 39	63 87 69	85 96 67	21 67 25
56 45 23	67 25 84	55 17 90	02 24 46	73 08 28	59 28 90	04 99 03
67 19 98	33 30 47	98 33 02	48 59 47	70 93 70	99 09 26	68 30 28
76 76 77	79 71 83	33 39 40	07 73 05	91 18 11	50 36 20	19 43 67
07 01 28	58 59 53	60 19 58	85 82 15	09 02 15	71 72 34	77 88 46
78 87 66	28 78 90	07 44 03	62 52 94	88 50 52	94 91 21	79 61 20
38 83 38	68 34 49	03 34 73	18 22 25	68 47 99	13 61 18	17 49 02
22 02 68	34 87 72	34 79 57	75 48 29	26 29 62	73 15 35	68 51 79
50 38 91	20 34 70	96 64 64	85 76 53	67 24 21	73 22 52	84 64 62
51 84 53	55 34 49	05 23 92	45 07 83	34 63 97	42 90 03	35 46 49
04 83 41	46 61 42	86 78 79	64 65 34	85 97 47	84 52 84	67 18 18
66 31 58	71 80 31	95 92 50	22 59 43	50 38 66	27 47 96	73 07 11
40 08 17	85 88 33	01 63 78	80 38 76	56 75 25	92 39 58	84 54 06
14 11 47	92 47 93	73 03 12	51 59 49	01 63 86	91 13 03	64 82 11
66 06 95	84 57 93	67 05 68	44 27 36	04 45 03	75 39 48	37 55 32
60 04 39	40 01 67	16 21 37	61 30 20	74 22 28	86 98 24	09 94 77
94 95 97	48 34 43	75 39 57	96 68 35	80 38 65	60 16 02	08 11 80
33 16 28	79 52 99	08 34 43	56 75 41	51 83 28	93 66 02	82 09 30
44 05 05	84 59 31	59 32 46	49 07 22	43 80 38	86 91 32	42 90 04
13 10 55	40 20 56	43 78 87	60 07 17	30 05 22	15 59 26	73 09 12
51 87 62	62 49 22	42 84 64	68 38 98	24 44 00	67 00 40	12 59 44
13 64 89	23 99 04	48 27 40	21 97 55	22 60 12	43 84 60	03 10 62
53 67 17	92 46 62	61 23 54	01 95 96	68 47 95	98 36 00	66 11 53
54 00 28	87 58 70	97 51 81	18 27 33	10 48 27	49 01 92	51 53 46
64 84 61	43 73 21	99 19 53	64 80 42	68 51 65	35 62 74	17 35 47
83 37 33	08 57 89	22 01 38	77 83 45	39 48 62	46 74 05	91 13 62
47 90 01	85 81 17	63 96 67	16 05 40	14 74 19	27 00 45	46 87 70
91 24 07	68 56 47	68 54 01	88 42 88	49 06 98	38 93 68	51 80 38
96 64 66	06 55 20	36 16 47	90 01 76	75 50 42	89 26 73	24 00 19
25 50 48	39 60 07	92 38 85	79 70 90	06 85 83	29 53 41	61 12 71
70 94 87	59 24 03	33 15 84	51 71 59	25 76 76	53 46 86	99 05 52

95 97 43	49 15 65	41 28 73	09 13 22	04 17 31	77 93 71	61 30 38
79 61 20	28 58 58	86 99 06	53 40 14	61 26 25	93 68 35	80 42 99
17 87 63	85 75 24	21 89 19	71 80 40	09 50 39	79 55 10	90 03 09
70 97 53	41 43 47	68 47 90	08 35 71	73 16 04	28 80 31	70 89 14
01 72 48	55 25 32	69 63 92	53 37 53	59 41 45	42 73 23	70 96 69
70 92 39	50 46 63	92 38 72	54 13 36	19 95 84	67 06 09	21 69 59
34 93 61	16 63 80	43 81 02	48 30 12	29 31 99	10 38 73	13 23 73
21 90 06	24 09 50	43 63 80	33 15 53	34 92 41	60 02 38	97 51 83
30 25 96	63 94 94	96 79 59	48 67 04	73 18 15	94 88 53	38 67 21
61 11 58	59 52 96	64 87 66	09 90 00	91 19 62	75 34 83	29 60 00
64 73 04	84 70 90	02 28 86	87 75 36	16 32 47	76 64 78	93 73 05
73 13 52	98 22 19	88 49 18	42 79 57	95 97 59	29 24 26	92 53 47
92 52 89	14 56 60	17 56 48	32 30 31	63 77 77	90 09 84	69 69 81
15 78 96	78 84 52	99 18 29	40 10 40	28 59 42	84 70 97	44 32 32
19 91 31	62 51 85	85 76 57	99 09 54	15 60 13	11 02 99	05 35 82
16 61 40	02 31 89	26 44 09	01 94 92	50 17 72	55 35 65	34 68 33
06 30 02	96 74 07	60 09 79	51 81 10	03 55 26	45 39 42	88 53 44
32 60 07	67 06 26	82 07 62	65 43 44	06 12 33	28 56 50	19 44 07
99 11 07	15 07 96	66 15 94	81 20 49	10 40 10	70 97 42	68 43 50
31 61 35	73 13 60	09 86 94	94 80 27	52 84 59	44 13 24	00 35 80
41 28 83	45 44 00	64 79 53	36 31 65	45 23 82	08 57 94	90 00 28
96 65 44	19 26 67	13 28 94	76 58 55	19 97 40	13 09 58	83 32 39
35 47 69	66 15 87	61 21 36	01 77 90	06 61 16	00 85 78	94 84 60
06 96 69	66 20 04	71 71 73	08 55 10	18 51 55	32 20 53	62 66 17
93 68 39	35 69 66	23 72 44	02 71 75	42 93 72	32 70 91	11 78 92
52 91 30	13 29 42	96 72 34	84 56 50	39 71 67	21 50 25	56 74 11
40 16 08	75 45 04	70 90 09	20 52 94	88 41 23	65 54 03	62 46 51
72 30 04	83 45 03	28 81 20	18 01 14	26 51 73	21 52 79	55 27 18
20 46 76	73 21 77	82 08 44	06 50 47	86 96 80	38 92 35	99 12 07
73 17 63	95 98 22	03 07 80	39 52 71	60 06 39	72 38 90	08 03 38
65 48 46	77 90 10	23 60 14	16 01 87	72 48 54	16 58 64	81 02 18
15 91 29	59 32 19	95 83 29	29 14 89	24 08 61	32 32 70	96 76 65
37 60 00	15 91 30	55 23 72	56 71 63	94 90 08	99 03 51	83 29 70
97 43 63	89 19 76	67 21 53	61 20 28	58 60 12	53 40 07	92 37 43
64 87 78	88 54 00	83 35 82	13 53 49	07 76 67	16 04 06	80 24 50
48 58 85	80 38 80	23 62 63	99 02 56	70 96 81	18 26 91	18 12 02
16 09 21	93 76 55	27 18 20	03 00 60	07 93 57	90 00 34	45 16 37
47 89 10	56 65 35	93 66 06	78 72 51	74 03 51	55 39 35	92 36 08
23 94 84	58 70 90	01 98 35	52 89 26	46 63 79	46 73 25	85 93 69
85 81 01	04 89 32	55 14 00	31 81 06	62 48 45	35 60 12	14 93 74
15 13 03	45 40 30	42 79 47	79 57 76	73 17 80	21 65 35	56 55 24
28 85 88	40 04 24	06 14 43	61 43 59	39 48 52	84 60 20	01 15 78
95 91 15	75 40 03	30 49 07	52 93 57	75 48 53	59 26 64	81 05 58
81 12 10	61 21 67	16 10 37	88 34 89	31 83 36	23 96 72	38 70 85
87 65 53	43 48 36	35 51 88	47 97 52	94 84 69	84 56 63	84 56 43
46 52 93	71 84 69	64 62 54	07 95 97	42 93 63	80 25 53	51 75 26
29 68 41	41 52 70	86 97 51	78 71 63	92 44 05	29 72 39	47 92 48
36 04 89	15 10 65	56 64 85	95 89 13	47 90 09	11 91 28	92 46 81


52	88	40	03	69	80	36	28	99	10	71	82	06	02	50	50	52	74	08	58	63
94	96	79	69	65	32	72	53	59	29	56	70	89	33	14	01	13	40	10	01	38
97	44	25	99	06	67	12	99	14	82	10	80	24	03	44	31	94	80	27	09	45
43	77	89	13	28	75	47	84	56	47	98	35	71	75	29	25	27	46	60	10	83
38	79	54	02	14	93	59	33	41	45	28	70	94	89	12	93	56	61	15	66	26
85	97	43	52	94	81	19	30	42	79	60	04	22	31	94	88	44	00	34	65	57
75	48	41	23	90	07	95	81	00	54	09	41	33	15	20	30	07	62	75	31	96
80	46	53	67	00	52	82	11	26	47	96	72	43	48	65	46	66	08	62	64	82
24	46	82	26	69	81	18	60	03	66	02	36	40	17	87	77	92	41	18	37	55
32	77	94	84	68	38	68	44	02	28	67	12	80	31	85	78	91	28	80	38	87
76	75	37	63	76	60	09	74	01	39	41	52	81	01	13	73	03	43	46	78	81
11	96	71	74	12	58	75	34	45	36	01	47	85	87	62	62	53	42	69	80	30
33	14	41	34	67	19	70	87	59	45	11	71	82	26	91	17	89	21	82	19	27
30	03	47	69	85	75	48	54	28	92	36	01	37	63	98	28	94	82	09	63	97
47	97	43	55	16	45	05	38	68	32	37	62	59	53	52	94	91	29	21	97	41
25	99	14	97	49	00	64	78	80	29	74	19	80	28	54	00	46	74	01	44	02
06	36	42	92	53	64	72	41	45	28	73	15	50	50	33	01	65	58	75	26	25
83	47	86	96	64	62	68	44	01	49	07	37	25	63	82	08	38	98	31	72	32
64	68	52	93	74	05	69	81	09	50	43	79	49	02	80	37	56	45	41	55	24
10	61	37	44	05	63	93	58	72	56	55	21	99	09	09	49	04	15	59	49	06
26	68	42	95	92	42	99	07	44	00	19	93	54	00	97	44	27	08	06	33	02
03	71	60	01	80	24	52	72	32	57	95	83	33	40	07	81	02	65	61	24	16
13	10	04	62	57	92	49	22	01	16	51	89	30	05	31	81	07	11	13	27	13
63	95	98	20	71	65	56	57	77	79	61	31	87	63	76	59	34	97	51	73	24
01	61	15	54	04	17	68	31	82	08	81	05	11	48	38	80	37	57	85	87	77
98	31	80	42	88	47	99	08	96	72	29	41	29	10	96	79	49	03	11	46	79
50	18	62	72	42	95	99	15	39	35	79	65	58	57	86	83	39	81	17	53	69
62	55	15	68	43	66	03	01	60	13	74	07	79	50	21	71	67	26	34	58	59
54	23	67	11	64	75	47	74	06	20	03	98	35	75	45	03	12	24	08	78	71
67	18	30	09	64	64	74	57	97	44	25	60	00	29	55	18	01	03	07	65	49
09	98	31	88	38	75	43	69	80	37	15	25	28	54	13	57	99	14	95	86	90
08	39	45	03	00	48	59	27	32	26	54	15	82	18	12	61	31	72	54	01	83
41	28	82	23	59	42	70	98	20	31	96	79	61	16	03	92	40	09	85	98	38
65	41	23	62	63	91	32	34	57	78	95	98	25	84	67	14	93	61	39	50	15
43	60	07	96	70	91	13	21	91	21	70	94	95	92	46	74	21	85	88	34	87
77	90	07	96	66	23	73	10	69	78	73	16	64	77	96	69	62	63	88	42	98
35	54	18	78	89	20	00	81	09	10	91	14	94	78	88	46	50	26	55	28	92
39	51	76	65	35	58	62	64	75	41	21	73	25	73	12	80	22	51	69	76	75
44	38	97	45	14	64	91	19	99	08	56	55	17	83	33	30	26	63	87	60	00
86	87	77	79	56	45	04	02	84	55	33	05	60	10	88	42	69	51	21	54	31
65	42	80	45	28	77	94	77	96	71	77	91	17	93	66	30	07	74	23	57	77
87	65	54	23	71	75	49	01	66	26	37	22	40	05	67	12	22	09	05	33	38
96	62	52	71	76	65	34	91	30	18	30	23	68	37	48	28	82	22	15	23	81
07	71	84	68	46	83	49	15	47	92	48	34	61	18	26	29	15	92	49	02	96
79	50	40	09	64	79	64	71	60	10	17	68	34	69	86	98	31	86	86	99	02
61	29	12	30	48	53	38	99	06	03	03	78	72	52	83	28	98	24	11	81	01
94	93	56	40	01	32	63	87	78	89	28	88	39	63	92	43	58	63	86	91	32
55	13	51	86	82	09	73	03	21	40	28	88	51	90	05	76	63	89	21	78	95

59 30 34	80 22 39	68 50 45	44 11 15	49 09 54	15 19 25	57 83 29
72 55 35	70 89 13	79 70 90	11 29 20	42 97 45	15 91 25	99 13 20
74 15 71	81 18 15	84 52 79	54 15 64	74 11 00	38 99 15	17 92 41
50 23 93	75 28 92	46 62 43	42 96 72	50 51 74	17 67 09	60 11 57
86 84 52	97 48 64	91 15 69	68 33 06	21 93 58	69 67 18	15 77 96
70 92 34	92 53 59	40 06 71	59 44 22	14 07 02	21 50 21	78 82 19
88 41 24	18 02 88	34 52 86	82 20 12	06 35 94	87 62 49	17 53 55
40 31 97	57 91 17	73 05 52	94 79 66	29 58 80	42 61 23	98 25 98
36 32 71	68 34 64	89 19 65	42 98 23	75 48 57	99 16 42	89 14 78
93 73 23	81 08 32	47 73 11	80 42 95	84 68 43	79 55 05	33 38 81
01 94 84	52 80 41	19 90 09	67 18 40	18 65 33	16 48 26	28 81 18
18 28 77	96 71 77	90 00 32	36 00 56	74 09 70	94 95 89	28 87 61
30 35 89	31 92 47	68 36 06	66 18 11	02 37 58	76 51 63	89 33 15
62 49 19	21 36 21	50 36 06	11 26 40	06 52 84	64 79 61	35 59 24
44 01 55	27 32 74	12 83 40	09 08 99	10 47 94	82 24 06	54 28 66
16 19 48	62 67 10	64 63 80	38 97 47	90 11 09	92 53 43	80 39 36
01 76 52	94 85 81	05 05 11	34 68 51	59 50 16	38 98 37	18 16 22
05 33 06	84 63 80	46 53 62	48 50 26	35 78 85	89 22 00	70 98 40
26 85 77	81 17 79	49 03 95	97 54 04	39 53 59	43 77 89	21 90 03
77 90 00	99 01 80	23 92 37	53 33 21	71 71 68	41 42 69	64 90 05
54 00 97	51 75 25	38 98 35	50 40 02	13 26 77	87 70 92	42 92 94
13 06 92	51 90 10	93 65 51	79 63 98	25 97 46	89 17 90	09 50 34
67 25 31	86 86 80	23 59 40	09 13 52	73 11 75	26 70 92	37 64 77
98 35 50	16 49 22	13 34 84	54 28 98	27 31 90	01 51 91	27 19 24
19 95 89	15 97 47	97 49 14	76 70 95	82 25 64	75 44 32	20 10 59
30 08 47	79 56 72	43 72 47	97 43 58	75 41 63	78 91 20	09 93 58
62 60 12	70 94 94	95 84 69	62 47 72	39 73 08	32 41 62	72 53 59
42 66 03	38 70 85	88 44 32	38 70 99	01 81 08	44 10 86	98 20 66
21 94 96	73 28 86	98 23 94	94 82 18	44 19 93	67 20 02	17 69 60
11 85 82	14 91 13	28 86 87	64 87 64	92 34 76	68 43 56	59 50 49
01 62 57	87 75 50	36 35 58	84 58 55	37 34 47	92 44 15	43 53 43
65 44 20	29 32 43	84 59 30	40 25 85	96 70 92	52 79 71	72 31 85
94 96 67	15 65 42	69 79 51	59 52 77	90 10 59	50 41 33	35 56 64
90 01 07	77 83 31	94 91 25	53 34 74	16 20 55	11 51 65	35 63 81
00 32 24	06 33 16	32 73 13	79 57 89	15 88 41	31 79 70	85 97 55
12 07 45	45 24 19	70 87 68	53 68 33	11 65 57	80 45 41	22 54 08
30 20 04	75 41 20	31 13 50	48 56 60	05 46 50	43 69 69	84 55 28
95 92 44	12 71 78	88 40 02	70 88 50	17 75 31	92 36 08	35 58 61
24 38 99	15 16 32	69 84 53	46 69 66	20 58 86	98 35 86	86 80 27
31 97 57	83 31 39	52 91 97	14 68 49	14 82 19	71 64 86	93 57 89
22 18 17	44 04 20	11 48 52	80 41 58	77 53 35	62 51 82	10 20 29
38 92 37	59 22 15	56 58 66	16 08 90	10 66 27	11 60 08	94 89 14
75 40 03	57 96 70	89 27 12	80 28 91	20 18 06	21 71 61	34 55 39
37 16 03	01 82 07	28 95 83	47 97 52	82 20 31	88 39 71	62 70 88
43 42 77	79 68 54	16 04 76	62 67 16	21 95 98	26 64 87	74 03 62
51 61 12	23 89 20	52 89 23	92 43 64	67 11 17	60 00 49	06 74 14
67 26 20	48 30 12	22 52 85	80 24 07	96 65 31	81 09 70	86 90 09
93 63 98	33 03 36	13 39 75	33 05 98	35 46 77	85 86 80	22 22 39

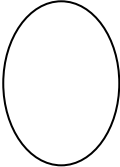
Fuente: "Urban Rat Surveys", Department of Health education and welfare, Centre for Disease Control, Atlanta, Georgia March 1974

## ANEXO 4

### Ficha 1 DE ATENCIÓN DE RECLAMOS

 Dirección General de Salud Ambiental - DIGESA Dirección Ejecutiva de Saneamiento Básico Ficha de Atención de Reclamos		Nº de Ficha	Sector / Zona
		Información Reclamo	
Solicitante		Comunicación <input type="checkbox"/> Personal <input type="checkbox"/> Escrito <input type="checkbox"/> Teléfono <input type="checkbox"/> Impresa	
Dirección			
Localidad	Referencia	Teléfono:	
E a 1º Reclamo		No explica la causa del problema de roedores. _____ _____	
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> No			
<b>Características del Local</b> <input type="checkbox"/> Basura <input type="checkbox"/> Desmonte (desperdicios) <input type="checkbox"/> Prescencia de Alimentos para Consumo Animal <input type="checkbox"/> Zanja, Canal, cursos de agua <input type="checkbox"/> Terreno baldío <input type="checkbox"/> Otros _____		<b>Observa signos de roedores</b>  <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<b>Identificación de especie</b> <input type="checkbox"/> Rattus norvegicus <input type="checkbox"/> Rattus rattus <input type="checkbox"/> Mus musculus <input type="checkbox"/> No Identificado
<b>Medidas adoptadas</b> <input type="checkbox"/> Orientación técnica sin tratamiento <input type="checkbox"/> Orientación técnica con tratamiento		<b>Rodenticida utilizado</b> Tipo                      Marca                      Cantidad aproximada (Kg) <input type="checkbox"/> Cebo _____ <input type="checkbox"/> Bloque _____ <input type="checkbox"/> Polvo _____	
Firma del solicitante		Fecha	Firma del responsable que atendió la solicitud.

## Ficha 2 DE CATASTRO, ATENCIÓN Y CONTROL

	Ministerio de Salud Dirección General de Salud Ambiental - DIGESA Dirección Ejecutiva de Saneamiento Básico - DESB		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Departamento</td> <td style="width: 20%;">Provincia</td> <td style="width: 20%;">Distrito</td> <td style="width: 20%;">Localidad</td> <td style="width: 20%;">Manzana</td> </tr> </table>					Departamento	Provincia	Distrito	Localidad	Manzana	
	Departamento	Provincia	Distrito	Localidad	Manzana								
De Catastro, Atención y Control													
Dirección			Distrito			Referencia							
Responsable													
Característica													
Nº de ocupantes	Rata Noruega <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		Rata techera <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		Ratón casero <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		Nº observados		Nº de gatos		Otro animales		Área de terreno <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Fecha	Madriguera	Polvo de contacto	Pellets o granulado	Bloque	Caja Cebadera	Observación	Fecha	Madriguera	Polvo de contacto	Pellets	Bloques	Caja Cebadera	Observación



### Ficha 3 INFORME DIÁRIO DE ACTIVIDADES

	Ministerio de Salud Dirección General de Salud Ambiental - DIGESA Dirección Ejecutiva de Saneamiento Básico - DESB  Informe diario de actividades	N° de solicitud <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>
---	---	---

Identificación del área Programada \_\_\_\_\_ N° de Solicitud \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Disa-Municipio-Gobernación   Responsable \_\_\_\_\_ Barrio \_\_\_\_\_ Período  Mañana

Referencia para localización: Guía \_\_\_\_\_ Sector \_\_\_\_\_ Cuadra \_\_\_\_\_  Tarde

Equipo ..... ..... ..... ..... Vehículo..... Placa..... Dirección..... Prefijo..... Calle.....n° .....	S/ problema	N/atendido	S/ acceso s/c. Tratamieto.	Características del local atendido								Señales de Ratas				Raticidas				
				Pueblo joven, Barriada N° de Viv. precarias	Viv. residencia (s/n)	Residencia (m <sub>2</sub> )	Comercio Industria (s/n)	Institución Pública (s/n)	(cantidades)	Vegetación (s/n)	Escombro (s/n)	Basuras (s/n)	Acceso a desague (s)	N° de madrigueras	Heces(s/n)	Rastros (s/n)	Daños o roeduras (s)	Ratas vivas (s/n)	Ratas muertas (s/n)	Polvo de contacto
Resp. _____ Totales _____																				

## Ficha 4 INFORME MENSUAL DE ACTIVIDADES

Ministerio de Salud Dirección General de Salud Ambiental - DIGESA Dirección Ejecutiva de Saneamiento Básico - DESB Informe mensual de actividades						<b>Período</b> Año: <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> Mes _____					Hoja <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> DISA: <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/> DESA: _____									
Procedencia	Madrigueras			Locales	Area Con		Consumo de productos (Kg)				Unidades tratadas				Otras actividades		Control			
de la	AA.HH	Canal acequia	Edificio	C/ otros	Basura	Escombros	Polvo	Dosis	Dosis	Bloques	Casas	Canal / acequia	Edificios	Alcantari- lla	Charlas	Jornada Comunidad	HS	Area	Km.	
Atención				signos				única	multiple								Trab.			
Total																				
Programado																				
Fecha: / /	Fecha: / /			Fecha: / /			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Procedencia:</b> colocar el total de lo atendido. <b>Total programado:</b> colocar todas las áreas programadas.</li> <li>2. <b>Locales Otros:</b> -signos roedores- 1 casa, 1terreno, 1 canal, 1 edificación; contar como un local.</li> <li>3. Columna basura/escombros- códigos; ninguno-0, poco- 1, medio- 2, mucho- 3</li> <li>4. Visitas- efectuadas al local/áreas programadas con varios locales 9 viviendas precarias, canales, alcantarillas</li> <li>5. Consumo de productos- especificar en el reverso (formulación y principio activo)</li> <li>6. Unidades tratadas- viviendas - N°/canales- 1000 m/ terreno y edificio - 1000 m<sup>2</sup> / alcantarillas - N°</li> <li>7. Otras actividades- charlas- N°, en el reverso especificar participantes, temas y horas trabajadas.</li> <li>8. Control - horas trabajadas en el local, área recorrida en el local (con tratamiento o no), en el caso del área de un canal medir el N° de Km recorridos.</li> </ol>													
Asist. Tec. Responsable	Recibido por la oficina ...			Procesado por Jefe Responsable																

**Ficha 5 INFORME GENERAL DE ACTIVIDADES**



Ministerio de Salud  
 Dirección General de Salud Ambiental - DIGESA  
 Dirección Ejecutiva de Saneamiento Básico - DESB  
 Informe General de Actividades

Mes / Año: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

		Solicitantes					Programa					Total		
		AA.HH (nº)	Canal / acequia	Terreno Baldio	Edifica- ción	Alcanta- rilla	Subtotal	AA.HH (nº)	Canal / acequia	Terreno Baldio	Edifica- ción		Alcanta- rilla	Subtotal
Actividades	Nº de madrigueras													
	Orient tec.c/ tratamiento													
	Orient tec.s/ tratamiento													
Consumo de productos	Total de visitas													
	Polvo													
	Pellets/granulo													
	Bloque													

Unidades controladas					
	Area (Km)	Metros(m)	Area (Km)	Area (Km)	Nº/viv. Solar

Nº viv. Precarias	Metros (m)	Area (m)	Area (m)	Nº/viv solar

Fecha / /
--------------

Nota: Las fichas 1,2,3,4,5 de este anexo son ejemplos o medelos las que deberán ser adaptadas tomando en cuenta la realidad local.



**MINISTERIO DE SALUD**  
**Dirección General de Salud Ambiental**  
**“DIGESA”**

Las Amapolas N° 350 Lince Telf : 442-8353 - 442-8356  
Fax: Anexo 225 e-mail: [postmast@digesa.sld.pe](mailto:postmast@digesa.sld.pe)

# **MANUAL DE VIGILANCIA Y CONTROL DE ROEDORES**

**Elaborado por el equipo técnico de la DESB**

**Lima, Perú**

**Septiembre - 2003.**

# **MANUAL DE VIGILANCIA Y CONTROL DE ROEDORES**

**Director General de Salud Ambiental  
Ing. Luis Leonidas Chavez Pais**

**Director Ejecutivo de Saneamiento Básico  
Eco. César Augusto Bedón Rocha**

**Encargado de la Dirección de Vigilancia y Control de Artrópodos,  
Reservorios y Ordenamiento de Medio  
Dr. Alejandro Pedro Ferrer Cruz**

## **EQUIPO TÉCNICO DESB**

Dr. Carlos Felipe Pastor Talledo - Editor  
Blg. Carmen Elizabeth Cruz Gamboa  
Blg. Carmen Socorro Jaimes Serkovic  
Soc. Sandra Zeña Giraldo