

11  
25  
58  
v.2.1

# UNIDADES DE APRENDIZAJE PARA LA CAPACITACION EN TECNOLOGIA DE PRODUCCION DE ARROZ

## 2.1

### MANEJO DE ROEDORES PLAGA EN EL CULTIVO DEL ARROZ EN COLOMBIA



030108

Danilo Valencia

CIAT - BID  
ICA - FEDEARROZ - UNIVERSIDAD DEL TOLIMA  
1992

# MANEJO DE ROEDORES PLAGA EN EL CULTIVO DEL ARROZ EN COLOMBIA

**Autor:**

Danilo Valencia, I.A., M.Sc.

**Asesoría científica:**

Danilo Valencia, I.A., M.Sc.

**Coordinación general:**

Vicente Zapata S., Ed. D.

Eugenio Tascón, Ing. Agr.

Liliana Bejarano, Ing. Agr.

**Producción:**

Claudia Patricia López, Ing. Agr.

**Diagramación:**

Juan Carlos Londoño L., Biól.

La serie de unidades de aprendizaje sobre tecnologías de producción de arroz fue elaborada y publicada con el auspicio del **Banco Interamericano de Desarrollo (BID)** Proyecto de Formación de Capacitadores, convenio CIAT-BID: ATN/SF-3840-RE (2).

Otros títulos de la misma serie:

1. Manejo integrado de las malezas en el cultivo del arroz en Colombia.
2. Manejo integrado de insectos fitófagos en el cultivo del arroz en Colombia.
3. Principios básicos para el manejo integrado de las enfermedades del cultivo del arroz en Colombia.
4. Suelos y fertilización en el cultivo del arroz en Colombia.
5. Adecuación de suelos para el cultivo del arroz-riego en Colombia.
6. El riego en el cultivo del arroz.

Valencia, Danilo G. Manejo de roedores plaga en el cultivo del arroz / Asesoría científica, Danilo Valencia G. ; Coordinación general, Vicente Zapata S., Eugenio Tascón, Liliana Bejarano ; Producción, Claudia Patricia López ; Diagramación, Juan Carlos Londoño L. -- Cali, Colombia : Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1992. 182 p. Es.-- ( Unidades de aprendizaje para la capacitación en tecnología de producción de arroz : 2.1)

Incluye 42 diapositivas col. y 25 transparencias en bolsillo.

ISBN: \_\_\_\_\_

1. Arroz -- Plagas. 2. Arroz -- Daños. 3. Roedores. 4. Roedores -- Control. 5. Plagas de productos almacenados. I. Valencia G. Danilo. II. Zapata, Vicente. III. Tascón, Eugenio. IV. Bejarano, Liliana. V. López, Claudia Patricia. VI. Londoño, Juan Carlos. VII. Centro Internacional de Agricultura Tropical.

# Contenido

	Página
Prefacio .....	1
Características de la audiencia .....	3
Instrucciones para el manejo de la Unidad .....	4
Flujograma para el estudio de esta Unidad .....	6
Dinámica de grupo .....	7
Expectativas de aprendizaje .....	8
Exploración inicial de conocimientos .....	11
Objetivos: terminal y específicos .....	16
Introducción .....	17
<b>Características morfológicas de los roedores</b>	
• Dentadura.....	1-9
• Cabeza .....	1-11
• Cuerpo .....	1-11
• Cola .....	1-13
Ejercicio 1.1 Identificación de roedores .....	1-14
Resumen de la Secuencia 1 .....	1-16
<b>Biología y desarrollo de los roedores</b>	
• Ciclo reproductor .....	2-9
• Organos de los sentidos .....	2-13
• Feromonas .....	2-14
Ejercicio 2.1 Biología y desarrollo de los roedores .....	2-16
Resumen de la Secuencia 2 .....	2-19
<b>Comportamiento de los roedores en arrozales y en los sitios de almacenamiento del grano</b>	
• Hábitos de los roedores en el campo .....	3-9
• Preparación y aceptabilidad de cebos .....	3-11
Práctica 3.1 Comportamiento de los roedores en campo y sitios de almacenamiento, y preparación de cebos .....	3-16
Resumen de la Secuencia 3 .....	3-20

	Página
<b>Características del daño causado por los roedores al arroz</b>	
• Daños económicos .....	4-9
• Daños a la salud humana .....	4-11
Ejercicio 4.1 Daños ocasionados por los roedores al cultivo del arroz .....	4-13
Resumen de la Secuencia 4 .....	4-16
<b>Especies de roedores causantes de daños al arroz</b>	
• Roedores tropicales del Nuevo Mundo .....	5-9
• Roedores cosmopolitas .....	5-14
Ejercicio 5.1 Descripción de las especies de roedores que afectan la producción de arroz .....	5-18
Resumen de la Secuencia 5 .....	5-20
<b>Monitoreo de los roedores</b>	
• Niveles de población .....	6-16
• Fallas ocasionales en el control .....	6-19
Práctica 6.1 Seguimiento y uso de cebos no tóxicos para determinar índice de población de roedores .....	6-22
Resumen de la Secuencia 6 .....	6-24
<b>Métodos de control de roedores</b>	
• Control químico .....	7-9
• Control biológico .....	7-11
• Control cultural .....	7-13
• Control físico .....	7-13
• Control integrado .....	7-14
Ejercicio 7.1 Descripción de los métodos de control de roedores .	7-15
Resumen de la Secuencia 7 .....	7-18
Bibliografía .....	7-19
Evaluación final de conocimientos .....	7-20
<b>Anexos</b>	
Anexo 1. Evaluación del evento de capacitación .....	A-5
Anexo 2. Evaluación del desempeño de los instructores .....	A-8
Anexo 3. Evaluación de los instructores .....	A-10
Anexo 4. Preparación de cebos parafinados .....	A-14
Anexo 5. Diapositivas que complementan la Unidad .....	A-15
Anexo 6: Transparencias para uso del instructor .....	A-18

La formación de capacitadores para la transferencia de tecnología es una estrategia de desarrollo institucional iniciada por el CIAT desde 1989, para varias subregiones de América Latina, referente a los cultivos objeto de sus programas: arroz para la zona Andina, yuca para el Cono Sur y frijol para Centroamérica, México y el Caribe.

Esta estrategia tiene como objetivo la preparación de equipos de capacitadores, para que tomen bajo su responsabilidad el entrenamiento de aquellos profesionales y técnicos encargados de realizar la transferencia de tecnología en sus respectivos países. Se espera que a través de la realización de este proceso, los resultados de la investigación, evaluados y probados a nivel local, lleguen de manera eficiente y oportuna a los productores.

El Equipo Nacional de Capacitación en arroz para el área tropical de América Latina está conformado por profesionales con formación universitaria, que se ha complementado con cursos de especialización en arroz y con talleres de educación para adultos. Los capacitadores provienen de instituciones de investigación agrícola y de educación, de organismos públicos o privados que realizan transferencia de tecnología.

Los capacitadores, durante su formación en los talleres de educación de adultos, elaboran las Unidades de Aprendizaje. Estos materiales representan el esfuerzo de los capacitadores por traducir al lenguaje de la transferencia de tecnología, su experiencia y conocimientos en la investigación y el manejo del cultivo. El aporte de los científicos del CIAT y de instituciones de investigación de la región, así como la labor editorial de los profesionales de la Sección de Materiales para Capacitación han hecho posible la producción de estos materiales, que utilizarán los capacitadores en los eventos de capacitación que realicen con los extensionistas.

Las Unidades de Aprendizaje constan de un material técnico impreso e ilustrado, un conjunto de diapositivas, transparencias y anexos complementarios. A medida que estas Unidades se vayan utilizando, los capacitadores podrán adicionar nuevo material impreso y audiovisual útil para el aprendizaje.

Se espera que en cada país donde se utilicen las Unidades se haga una revisión de sus contenidos, a medida que los resultados obtenidos en la investigación local complementen o revalúen los conceptos y prácticas aquí presentados.

Expresamos nuestros agradecimientos por su efectiva y oportuna contribución en la transcripción de estos materiales a la señora Flora Stella Collazos de Lozada, secretaria de la Sección de Materiales para Capacitación y a Claudia Patricia López, Ingeniero Agrónomo de la Sección de Materiales para Capacitación.

Finalmente, hacemos un claro reconocimiento de la labor de dirección de la estrategia de formación de capacitadores, realizada por Vicente Zapata S., Ed.D., quien actualmente coordina el Proyecto BID para la formación de capacitadores, y de la actividad de seguimiento de la capacitación de la cual surgió la serie de Unidades de Aprendizaje para la capacitación en arroz llevada a cabo por el Ing. Eugenio Tascón, asociado del Programa de Apoyo al Desarrollo Institucional del CIAT.

---

*Gerardo E. Häbich*

Líder, Programa de Apoyo al Desarrollo Institucional  
CIAT

## Características de la audiencia

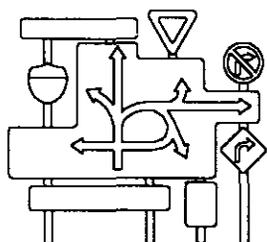


Esta Unidad está diseñada para capacitar y concientizar acerca del manejo de roedores plaga en el cultivo del arroz y está dirigida principalmente a asistentes técnicos, profesores de la materia en las universidades, técnicos de extensión agrícola de institutos gubernamentales, técnicos de casas comerciales, productores avanzados y líderes en el cultivo del arroz. También constituye material de apoyo para quienes, una vez capacitados y concientizados, transfieran la tecnología apropiada a otros técnicos y productores dedicados al cultivo.

La capacitación que se lleve a cabo con este material estará dirigida a Ingenieros Agrónomos que trabajen como extensionistas en entidades estatales y a asistentes técnicos de entidades privadas o independientes. Estos poseen conocimientos generales del cultivo, pero necesitan actualización en el control de roedores plaga.

En esta oportunidad se busca satisfacer el interés que los profesionales han manifestado ante los altos costos del cultivo, debido en gran parte al manejo inadecuado de los roedores en el mismo.

## Instrucciones para el manejo de la Unidad



Esta Unidad de Aprendizaje ha sido preparada para su uso en el área tropical de América Latina, por lo cual en ella se hace referencia específica a ese contexto geográfico y a los agroecosistemas comprendidos en dicha región. Las personas interesadas en emplear este material para la capacitación en otras regiones o países deberán realizar los ajustes necesarios, tanto en el contenido teórico como en aquellas partes que se refieren a los resultados de la investigación local.

El contenido de la Unidad se distribuye en siete secuencias instruccionales, con recursos metodológicos y materiales de apoyo, con el fin de facilitarle a la audiencia el aprendizaje. Para optimizar su utilidad sugerimos tener en cuenta las siguientes recomendaciones.

Antes de usar la Unidad cerciórese de que sus componentes (páginas de contenido, diapositivas y transparencias) se encuentren en buen estado y con la secuencia adecuada; familiarícese con ellos; asegúrese de contar con el equipo necesario para proyectar las diapositivas y transparencias; compruebe su buen funcionamiento; ponga en práctica los recursos metodológicos de la Unidad, midiéndoles el tiempo para que pueda llevar a cabo todos los eventos de instrucción (preguntas, respuestas, ejercicios, presentaciones, etc.); prepare los sitios y materiales que necesite para las prácticas de campo y finalmente asegúrese de tener a mano todos los materiales necesarios para la instrucción.

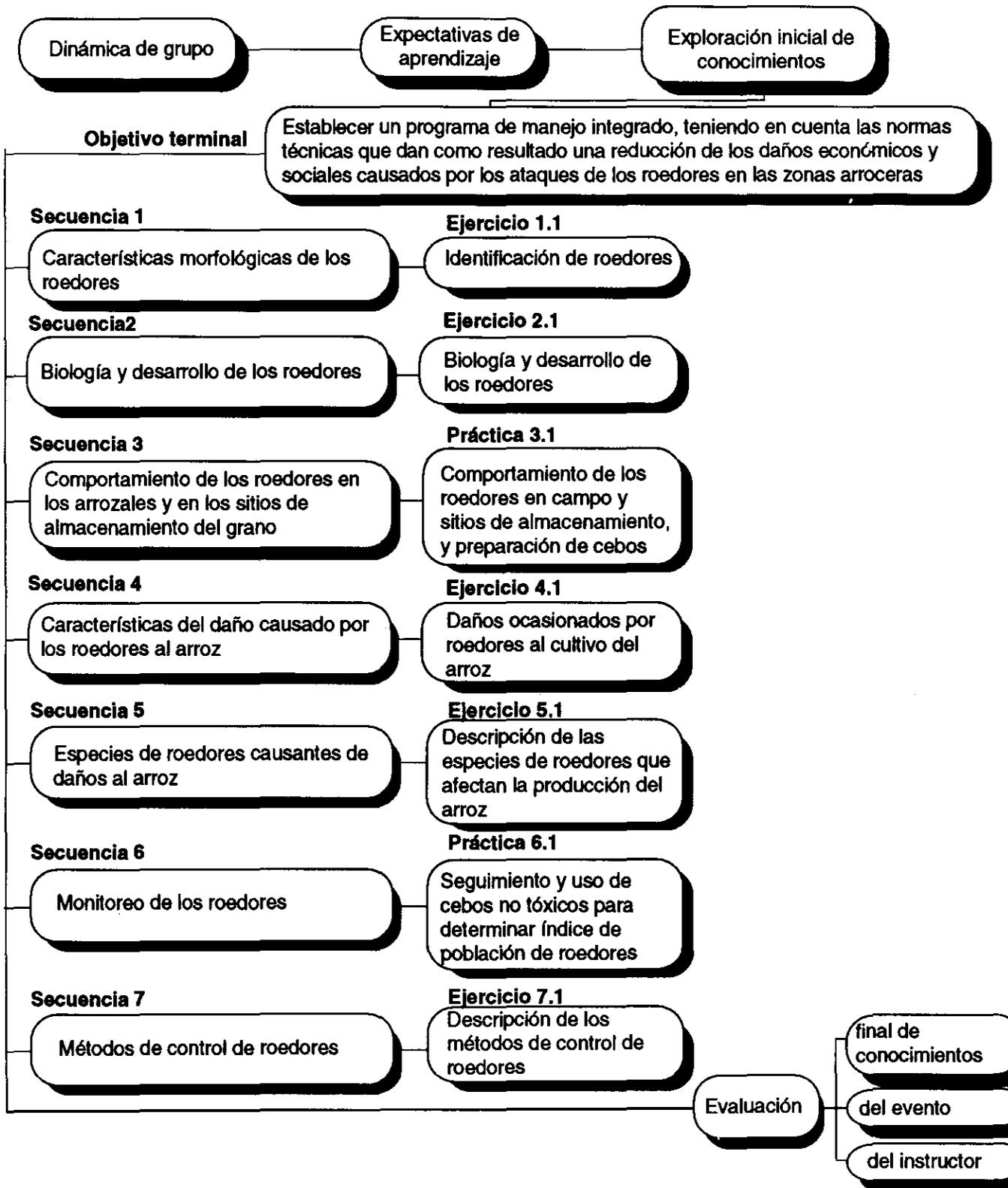
Durante el uso de la Unidad tenga siempre presente que los participantes en el curso son los protagonistas de su propio aprendizaje, por lo tanto, anímelos a intervenir activamente; revise continuamente el flujograma de actividades programadas y el tiempo que ha destinado para cada una con el fin de asegurar su cumplimiento; evite las discusiones personales innecesarias para que pueda cumplir con los objetivos de la Unidad; escriba las observaciones que, según su criterio, permitirán mejorar el contenido y la metodología de la Unidad; haga énfasis en los objetivos específicos para aumentar la concentración de la audiencia; centre la atención de los participantes en los puntos principales y en la relación que tienen todos los subtemas con el objetivo terminal de la Unidad.

Para desarrollar cada secuencia, el instructor discutirá los objetivos específicos, luego expondrá el contenido técnico e introducirá las prácticas y ejercicios en el aula y en el campo.

A los participantes se les hará una evaluación formativa y al final del taller se realizará la evaluación sumativa.

Después de usar la Unidad cerciórese de que todos sus elementos queden en buen estado y en el orden adecuado; obtenga información de retorno con respecto a su eficacia como instrumento de aprendizaje; responda a las inquietudes de la audiencia y haga las preguntas que considere convenientes. Insista en la consulta de la bibliografía recomendada y en la búsqueda de información más detallada sobre los temas del contenido que hayan despertado mayor interés en la audiencia. Finalmente, después de transcurrido el tiempo necesario, evalúe la forma en que se está realizando el manejo de roedores plagas en el cultivo de arroz en la zona de influencia de quienes recibieron la capacitación; sus aplicaciones en los lotes de los productores le indicarán su utilidad y el grado de aprendizaje obtenido.

# Flujograma para el estudio de esta unidad<sup>1</sup>



1/ El flujograma muestra la secuencia de pasos que el instructor y la audiencia deben dar para lograr los objetivos.

## Dinámica de grupo



Con el propósito de conocerse y lograr una mayor integración entre los participantes del evento éstos procederán de la siguiente forma:

El instructor preparará, con anterioridad, fichas de papel donde aparezcan consignados nombres de animales; la cantidad de fichas dependerá del total de participantes y del número de grupos que el instructor desee conformar.

Por ejemplo: hay 30 participantes, se van a formar 5 grupos (6 personas por grupo). Se elaborarán los siguientes cartones:

- 6 ratones
- 6 gatos
- 6 perros
- 6 lechuzas
- 6 águilas

Cada participante tomará una ficha. Después se formarán grupos con las personas que hayan sacado nombres de animales en común, y se solicitará la siguiente información por participante: lugar de trabajo, años de experiencia laboral, número de hijos, por qué vino al curso, etc.

Posteriormente se nombrará un representante por grupo para que exponga ante los participantes la información de sus compañeros.

El instructor puede optar por otra forma de iniciación, especialmente cuando los participantes han compartido varios días de trabajo en equipo, u otro instructor ha realizado un ejercicio similar. También se puede prescindir de ella.

## Expectativas de aprendizaje

### **Orientación para el instructor**

En el cuestionario de Expectativas de Aprendizaje los participantes pueden expresar sus intereses y/o qué esperan del contenido técnico de esta Unidad. Este resultado será correlacionado con los objetivos de la capacitación. Las preguntas deben responderse en forma individual; al terminar cada participante se reunirá con sus compañeros de grupo para compartir sus respuestas. El grupo escogerá un relator quien tendrá a su cargo la presentación de las expectativas del grupo.

Con base en las presentaciones realizadas por los relatores, el instructor clasificará en un papelógrafo la información presentada. Cuando todos los relatores hayan hecho su presentación, el instructor procederá a indicar cuáles expectativas:

- Coinciden plenamente con los objetivos de la Unidad.
- Tienen alguna relación con los objetivos de la Unidad.
- Se refieren a otros aspectos de la capacitación que no han sido considerados en la Unidad.

## Expectativas de aprendizaje

### Instrucciones para el participante

El cuestionario que se presenta a continuación tiene como objetivo correlacionar sus expectativas con las de sus compañeros y con los objetivos de la Unidad. Cuando haya contestado a las preguntas reúnanse con sus compañeros de grupo, comparta con ellos las respuestas y nombren un relator para presentar las conclusiones del grupo.

Tiempo: 20 minutos

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Nivel académico: \_\_\_\_\_

Institución o Entidad: \_\_\_\_\_



### Responsabilidad actual en su trabajo

- Investigación
- Extensión
- Docencia
- Administración
- Otros

Señale con una "X" su respuesta:

1. ¿Qué espera lograr usted con el aprendizaje de esta Unidad?
  - a. Controlar roedores en arrozales.
  - b. Aumentar la producción en arrozales.
  - c. Aprender sobre los hábitos y las costumbres de los roedores.
  - d. Incisos a y c.

2. ¿Qué experiencias ha tenido usted en el control de roedores en el cultivo del arroz?
- a. Uso de tóxicos.
  - b. Uso de métodos físicos.
  - c. Las dos anteriores.
  - d. Control biológico.
3. ¿Considera usted importante conocer información sobre la biología y hábitos de las ratas?
- SI       NO

## **Exploración inicial de conocimientos**

### **Orientaciones para el instructor**

A continuación se presenta un cuestionario con una serie de preguntas que tienen relación con el contenido técnico de la Unidad. Al contestar estas preguntas se espera lograr en los participantes una evaluación de conocimientos sobre los temas principales de la Unidad.

Una vez que los participantes hayan contestado el formulario, el instructor dará las respuestas correctas sin entrar en mayores detalles o explicaciones sobre el porqué de las respuestas.

Al finalizar el estudio de la Unidad se hará la exploración final de conocimientos para comparar los resultados con la exploración inicial. De esta manera se podrá tener una indicación sobre el progreso logrado por los participantes.

## Exploración inicial de conocimientos

### Instrucciones para el participante



Responder este cuestionario le ayudará a conocer cuánto sabe acerca de los aspectos más importantes de esta Unidad. Una vez que lo haya hecho, usted podrá comparar los resultados que obtenga con los que le presente el instructor y estimar los conocimientos con que usted inicia el estudio de este tema.

Tiempo: 15 minutos

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

1. ¿Cuál es la función de la cola en las ratas? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. ¿Cuál es la función de los bigotes o vibrisas en los roedores? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. ¿Cuántas crías puede tener una pareja de ratas en un año? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. ¿Cuáles son los alimentos preferidos por las ratas? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Mencione tres enfermedades transmitidas por las ratas: \_\_\_\_\_

---

---

6. Describa el daño que las ratas causan a la planta de arroz: \_\_\_\_\_

---

---

7. ¿Cuáles son los factores ambientales necesarios para el desarrollo de los roedores? \_\_\_\_\_

---

---

8. Mencione tres géneros de ratas que causan el daño al arroz: \_\_\_\_\_

---

---

9. ¿Qué es feromona en roedores? \_\_\_\_\_

---

---

10. Mencione dos métodos de control de roedores: \_\_\_\_\_

---

---

## **Exploración inicial de conocimientos - Información de retorno**

### **Orientación para el instructor**

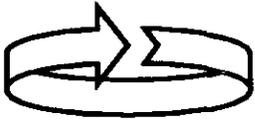
Una vez los participantes hayan contestado las preguntas del cuestionario, el instructor procede de la siguiente manera:

1. Presenta las respuestas correctas (papelógrafo, acetato o impreso).
2. Permite que los participantes comparen sus respuestas con las que él ha presentado.
3. Discute brevemente las respuestas sin profundizar demasiado en cada una de ellas.

Para hacer más dinámico este ejercicio, los cuestionarios se pueden intercambiar entre los participantes y revisarse. El instructor puede hacer un conteo del número de individuos que contestaron acertadamente a cada una de las preguntas. De esta manera el instructor puede conocer en qué medida un mayor o menor número de participantes posee un conocimiento previo acerca de los diferentes tópicos a tratar.

Es también recomendable que el instructor tenga a disposición de los participantes las referencias bibliográficas específicas (texto, capítulo, página) que se relacionan con las respuestas.

## Exploración inicial de conocimientos - Información de retorno



1. Principalmente mantener el equilibrio y estabilidad del cuerpo al correr por superficies delgadas.
2. Mantener un contacto con los objetos en la oscuridad como mecanismo de orientación
3. Aproximadamente 10.000 descendientes
4. Los roedores prefieren los cereales.
5. Salmonelosis, Leptospirosis y Triquinosis.
6. La rata troza el tallo de la planta haciendo en él un corte oblicuo, que forma un ángulo de 45 grados.
7. Agua, alimento y vivienda o espacio.
8. *Sigmodon*, *Rattus* y *Zygodontomys*.
9. Feromona es una sustancia química segregado por las ratas, para enviar un mensaje a los miembros de su misma especie.
10. Control físico (trampas) y control químico (anticoagulantes).



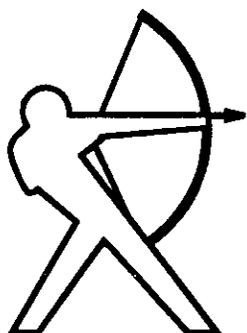
## Objetivos

### Terminal

Al finalizar el estudio de esta Unidad de Aprendizaje, usted debe estar en capacidad de elaborar por escrito un programa de manejo integrado, teniendo en cuenta las normas técnicas que dan como resultado una reducción de los daños económicos y sociales causados por los ataques de los roedores en las zonas arroceras.

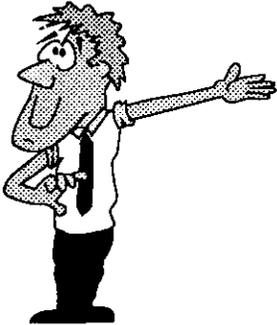
### Específicos

Para lograr el objetivo previamente expuesto, deberá ser capaz de:



1. Identificar las características morfológicas de los roedores, describir cada una de las funciones de sus órganos y partes externas y establecer la relación entre cada uno de ellos y los hábitos de los roedores en los cultivos de arroz.
2. Describir el desarrollo y maduración sexual de los roedores, su período de gestación, el número de crías por camada, el hábitat preferido, los sentidos más desarrollados y el tipo de mensajes que envían los roedores mediante las feromonas para tener una gran dinámica poblacional en los cultivos de arroz.
3. Describir los principales hábitos y movimientos de los roedores en los lotes de arroz y en los sitios de almacenamiento del grano.
4. Describir el proceso de preparación de cebos o atrayentes y su manipulación en los lotes de arroz y sitios de almacenamiento del grano.
5. Describir los daños ocasionados por los roedores en las diferentes etapas de desarrollo de la planta de arroz y durante el almacenamiento del grano.
6. Identificar y describir las principales características y hábitos de cada una de las especies causantes de los daños al cultivo del arroz y en bodegas de almacenamiento del grano.
7. Realizar una labor completa de registro y seguimiento de una población de roedores en condiciones de campo o de almacenamiento, como base fundamental para el control de población de roedores, con el fin de prevenir altos índices poblacionales
8. Describir los diferentes métodos de monitoreo y de control o manejo de roedores y la manera de aplicarlos.

## Introducción



El propósito de la Unidad sobre “Manejo de roedores en el cultivo de arroz” es ofrecer una capacitación teórico-práctica sobre la biología, morfología y el comportamiento y técnicas de manejo de los roedores causantes de daños al cultivo de arroz.

Los roedores causan daños al arroz en casi todos los países productores del grano. En América Latina, países como Ecuador, República Dominicana, Venezuela, Colombia y Nicaragua, son afectados por el ataque de ratas y ratones al arroz en sus diferentes estados de desarrollo y al producto post-cosecha o en almacenamiento.

Esta Unidad Instruccional está inicialmente orientada a capacitar a profesionales agrícolas y a los productores de las zonas arroceras de estos países. Sin embargo, considerando que dentro del cinturón tropical de América se encuentran otros países con similares problemas de roedores, la Unidad también puede ser utilizada por ellos.

En esta Unidad se hará énfasis en la biología, morfología y comportamiento de las especies de roedores, ya que dicha información básica permitirá manejar técnicamente el problema de los roedores en los cultivos de arroz. Al respecto cabe anotar que es poca la información técnica disponible sobre la biología y comportamiento de las ratas en los arrozales.

La integración de los conocimientos básicos sobre los roedores con las técnicas de control en arrozales conforman el programa de capacitación sobre Manejo Integrado de Roedores en arrozales.

# **Secuencia 1**

## **Características morfológicas de los roedores**

# Contenido

	Página
Objetivos .....	1-7
Información .....	1-9
• Dentadura .....	1-9
• Cabeza .....	1-11
• Cuerpo .....	1-11
• Cola .....	1-13
Ejercicio 1.1 Identificación de roedores .....	1-14
• Objetivos	
• Recursos necesarios	
• Instrucciones	
• Hoja de trabajo	
• Información de retorno	
Resumen de la Secuencia 1 .....	1-16

# Flujograma Secuencia 1

## Características morfológicas de los roedores

### Objetivos

Identificar las características morfológicas de los roedores, describir cada una de las funciones de sus órganos y partes externas y establecer la relación entre cada uno de ellos y los hábitos de los roedores en los cultivos de arroz.

### Contenido

- Dentadura
- Cabeza
- Cuerpo
- Cola

### Bibliografía

### Ejercicio 1.1

- Identificación de roedores
- Objetivo
  - Recursos necesarios
  - Instrucciones
  - Información de retorno

### Resumen Secuencia 1

## Objetivos



Al finalizar esta secuencia los participantes estarán en capacidad de:

- ✓ Identificar las características morfológicas de los roedores, describir cada una de las funciones de sus órganos y partes externas y establecer la relación entre cada uno de ellos y los hábitos de los roedores en los cultivos de arroz.

Las ratas y ratones han sido universalmente conocidos como plagas durante muchos siglos y han estado relacionados con grandes epidemias causadas por enfermedades transmitidas por ellos. Sin embargo, es poca la información que se ha difundido sobre sus características morfológicas y la forma como usan sus órganos externos.

Conocer la función de cada órgano y sus características permite descubrir “secretos” sobre el comportamiento de estos pequeños vertebrados que pueden ser útiles para combatirlos en su propio terreno.

A continuación se detallan aquellas características de mayor importancia desde el punto de vista del control, que son de gran ayuda para las personas involucradas en las campañas de control de roedores.

### Dentadura

Una de las características morfológicas más importantes del Orden Rodentia, al cual pertenecen las ratas y ratones, es su formación dental, en la que se destacan un par de dientes incisivos, delanteros, superiores, un par de incisivos inferiores en forma de cincel y la carencia de caninos, por lo cual queda un espacio vacío entre los incisivos y los molares. Estas son características importantes que los diferencian del resto de animales mamíferos, los cuales poseen una estructura dental completa.

En la Figura 1.1 se observan los detalles de la conformación dental de un roedor en relación con el cráneo.

Los incisivos superiores e inferiores de los roedores tienen un proceso continuo de crecimiento en su parte superficial y en el extremo inferior; la superficie dental está cubierta de un esmalte o cutícula que aumenta permanentemente, lo cual obliga a los roedores a realizar un constante desgaste, royendo estructuras más o menos duras, con el fin de evitar el crecimiento excesivo de estos dientes, lo que en consecuencia los imposibilitaría para comer y morirían por inanición.

Los molares no tienen crecimiento permanente y el desgaste de su cúspide puede ayudar a determinar la edad del ratón, ya que a medida que envejecen la cúspide se desgasta y va tomando una forma plana.

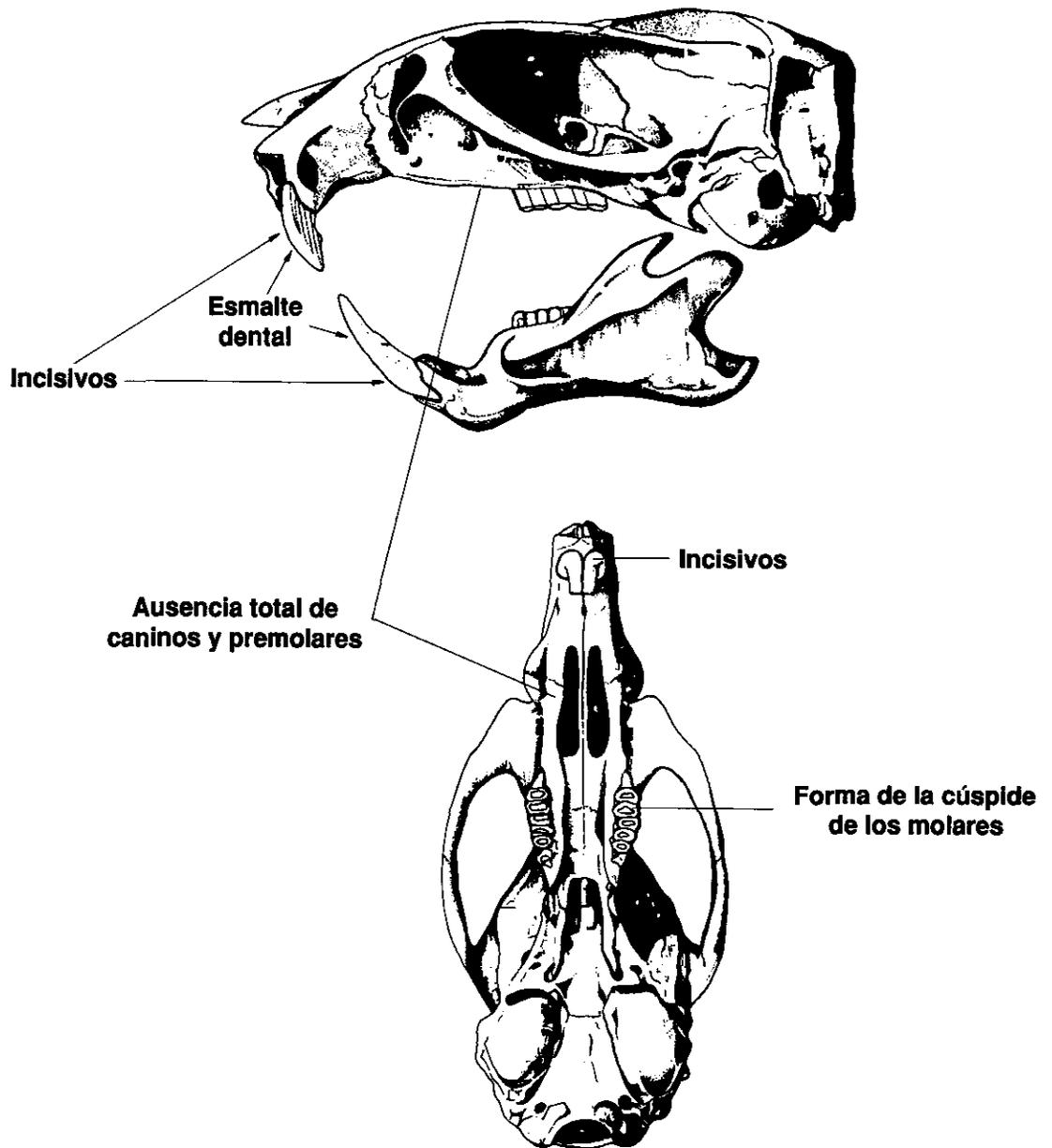


Figura 1.1. Vista lateral e inferior del cráneo de una rata destacando su conformación dental.

## **Cabeza**

La forma de la cabeza varía según la especie y los hábitos de vida. Generalmente las ratas de hábitos terrestres y subterráneos tienen la cabeza, y especialmente el hocico o nariz, redondeados.

La característica más importante de la cabeza son unos largos bigotes (vibrisas) que siempre mantienen limpios y erectos, dirigidos hacia los lados con el fin de mantenerse en contacto con las superficies por donde transitan. Estos bigotes o vibrisas están conectados en su base a una compleja red de nervios que permite “detectar” los objetos que entran en contacto con ellos al rozar, facilitan la orientación por donde transitan y cumplen las funciones de tacto en lugares oscuros.

A esta sensibilidad de los bigotes se debe la facilidad que tienen estos roedores para transitar durante la noche y la habilidad para localizar sus rutas entre la madriguera y las zonas de alimentación.

Algunas otras características morfológicas de la cabeza de las ratas, como la coloración del pelo, presencia o ausencia de pelos en las orejas, el tamaño de éstas, contar con bolsas en la faringe para guardar alimentos y otras más sirven para identificar algunas especies de roedores tropicales; por lo tanto es posible clasificar y agrupar las especies locales teniendo un registro detallado de los roedores y sus características morfológicas.

## **Cuerpo**

La forma, tamaño, color y peso del cuerpo de las ratas y ratones también están relacionados con sus hábitos de vida.

Los cuerpos delgados, estilizados y livianos corresponden generalmente a roedores trepadores o arborícolas (Figura 1.2); mientras que aquellas formas gruesas y pesadas están relacionadas con ratas o ratones de hábitos terrestres (Figura 1.3) (Cuadro 1.1).

Gran parte de los pelos largos que cubren el cuerpo de los roedores también cumplen funciones de sensibilidad o tacto para “reconocer” los lugares por donde transitan.

La forma de las patas y de los dedos es otra importante característica de ciertas especies. Algunas ratas tropicales de hábitos nadadores o acuáticos tienen en sus patas traseras membranas delgadas, que facilitan la labor de nadar con gran destreza y rapidez, lo cual es típico de algunas especies adaptadas al cultivo de arroz.

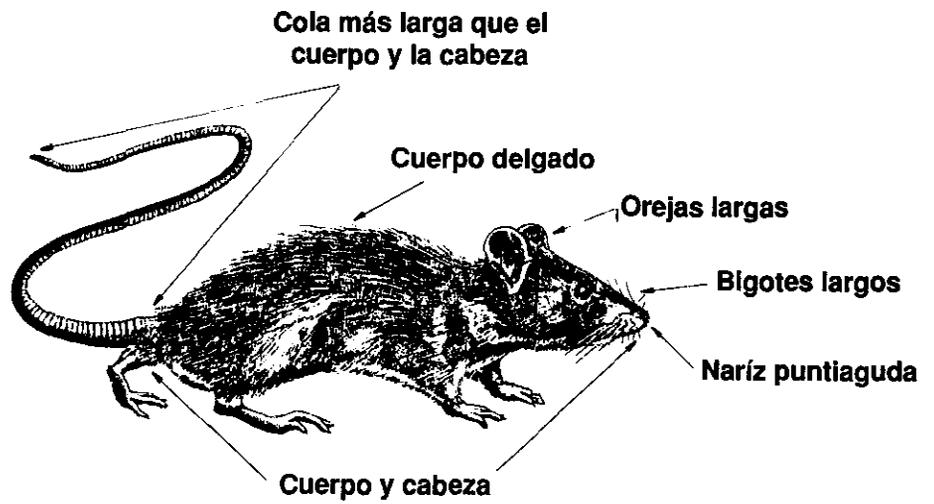


Figura 1.2. Características de una rata trepadora (*Rattus rattus*).



Figura 1.3. Características de una rata de alcantarilla (*Rattus norvegicus*)

## Cola

La cola es un mecanismo de equilibrio y estabilidad, principalmente en las ratas de hábitos trepadores; generalmente esta clase de ratas tienen la cola más larga que el cuerpo y la cabeza (Cuadro 1.1).

En el caso de los roedores terrestres la cola es más corta que el cuerpo y la cabeza, además es más delgada y en algunas especies es muy frágil, hasta el punto que la pierden con facilidad sin que les vuelva a crecer. Por estas razones se ven con frecuencia en el campo ratas sin cola (Cuadro 1.1).

Cuadro 1.1. Cuadro comparativo de las características de la rata negra (*Rattus rattus*), rata noruega (*Rattus norvegicus*) y el ratón casero (*Mus musculus*).

	Rata negra	Rata noruega	Ratón casero
Peso promedio	200 g	420 g	15 g
Cuerpo	Delgado y largo	Grande y pesado	Pequeño y delgado
Longitud cuerpo y cabeza	15 a 22 cm	19 a 25 cm	6-9 cm
Longitud cola	18 a 25 cm	15 a 22 cm	7-10 cm
Nariz	Puntiaguda	Redondeada	Puntiaguda
Orejas	Grandes y sin pelo	Pequeñas y con pelos cortos	Grandes
Ojos	Grandes y prominentes	Pequeños	Pequeños
Cola	Oscura por encima y por debajo	Oscura por encima y clara por debajo	Oscura
Vista	Ciega a los colores	Ciega a los colores	Ciego a los colores
Madrigueras	En las partes altas	En el suelo	En material almacenado sobre el suelo
Hábitos	No es hábil nadadora	Excelente nadadora	Puede nadar
Rango de territorialidad	Entre 15 y 30 metros	Entre 15 y 30 metros	Entre 3 y 10 metros
Período de vida	9 a 12 meses	9 a 12 meses	9 a 12 meses
Número de crías por camada	6 a 10 crías	8 a 12 crías	5 a 6 crías

La cola desnuda o la cola con pelo es otra importante característica básica en la identificación de algunas especies tropicales.

## **Ejercicio 1.1 Identificación de roedores**

### **Objetivos**

El instructor con la ayuda de diapositivas, dibujos y pieles de las especies de roedores, mostrará cada una de las partes externas de las ratas y explicará sus características.

El instructor hará énfasis en la importancia de cada órgano externo, en su función y en su incidencia en el comportamiento de los roedores.

### **Recursos necesarios**

Diapositivas, fotografías (fotocopias), esquemas de roedores, pieles de roedores (preparadas anticipadamente), trampas-jaula para capturar roedores vivos y reconocer cada una de las partes de su cuerpo.

### **Instrucciones**

Debido a la dificultad para observar en detalle las características dentales de los roedores, el instructor podría hacer uso de un estereoscopio para ver los detalles de la conformación dental; otra alternativa para conocer el cráneo de una rata es utilizar los dibujos esquemáticos ya señalados y destacar la distribución de los dientes en los roedores.

En grupos de cinco personas se realizará el siguiente ejercicio:

- a. Haga un dibujo de un roedor con todas las partes externas e identifique con su nombre cada una de ellas.
- b. Indique si la rata que ha dibujado es rastrera o trepadora, mostrando las características que la diferencian de otros grupos de ratas.

## **Ejercicio 1.1 Información de retorno**

Con la información de los participantes, el instructor realizará una revisión de cada uno de los formularios de los grupos formados, corrigiendo y orientando la respuesta con base en dibujos previamente seleccionados para las especies involucradas en los problemas en arrozales.

Los datos de los participantes deben ser similares a los especificados en los dibujos de las Figuras 1.1 y 1.2.

## Resumen de la Secuencia 1

Los vertebrados y especialmente los mamíferos tienen una serie de características morfológicas que permiten establecer diferencias entre especies de igual género y entre especies de otros grupos de animales y lograr así la identificación de cada uno. Para el investigador y para el profesional involucrado en los trabajos de control de roedores en condiciones de campo, es importante y necesario reconocer las características morfológicas de los roedores, con el fin de identificar las especies causantes de los daños en los cultivos de arroz, o del grano en condiciones de almacenamiento.

El tamaño y forma de cada uno de los órganos externos de los roedores tienen generalmente una relación con los hábitos o costumbres de cada una de las especies.

Los dientes incisivos delanteros de los roedores tienen como característica un crecimiento permanente, lo cual obliga a ratas y ratones a desgastarlos constantemente para evitar su desarrollo excesivo hasta el punto que les impida alimentarse.

Los bigotes o vibrisas de los roedores les sirven como medio de contacto con las superficies por donde transitan, facilitándoles la orientación en horas de la noche en lugares oscuros. Los roedores de hábitos rastreros o subterráneos tienen generalmente la cola más corta que el cuerpo y la cabeza; gran parte de los roedores trepadores o arbóricos poseen una cola más larga que el cuerpo y la cabeza; la diferencia de hábitos hace necesario un manejo específico de las especies de roedores.

La gran variedad y número de especies de roedores que se encuentran en áreas agrícolas tropicales tienen a su vez una amplia variedad de formas, tamaños, colores y hábitos que deben ser conocidos antes de entrar a realizar un programa de manejo o control de las especies problema.

# **Secuencia 2**

## **Biología y desarrollo de los roedores**

# Contenido

	Página
Objetivos .....	2-7
Información .....	2-9
• Ciclo reproductor .....	2-9
• Condiciones ambientales para la reproducción .....	2-10
• Agua .....	2-10
• Alimento .....	2-11
• Vivienda o espacio para madrigueras .....	2-11
• Hábitat .....	2-12
• Organos de los sentidos .....	2-13
• Feromonas .....	2-14
Ejercicio 2.1 Biología y desarrollo de los roedores .....	2-16
• Objetivo	
• Recursos necesarios	
• Instrucciones	
• Hoja de trabajo	
• Información de retorno	
Resumen de la Secuencia 2 .....	2-19

## Flujograma Secuencia 2

### Biología y desarrollo de los roedores

#### Objetivos

Describir el desarrollo y maduración sexual de los roedores, su período de gestación, el número de crías por camada, el hábitat preferido, los sentidos más desarrollados y el tipo de mensajes que envían los roedores mediante las feromonas para tener una dinámica poblacional en los cultivos de arroz.

#### Contenido

- Ciclo reproductor
- Condiciones ambientales para la reproducción (agua, alimento, vivienda o espacio para madrigueras, hábitat)
- Organos de los sentidos
- Feromonas

#### Bibliografía

#### Ejercicio 2.1

- Biología y desarrollo de los roedores
- Objetivo
  - Recursos necesarios
  - Instrucciones
  - Información de retorno

#### Resumen Secuencia 2

## Objetivos



Al finalizar este subtema, los participantes estarán en capacidad de:

- ✓ Describir el desarrollo y maduración sexual de los roedores, su período de gestación, el número de crías por camada, el hábitat preferido, los sentidos más desarrollados y el tipo de mensajes que envían mediante las feromonas para tener una dinámica poblacional en los cultivos del arroz.

La importancia de conocer la biología y el proceso de reproducción de los roedores radica en la gran dinámica poblacional de estos vertebrados, debido a su alta capacidad reproductora, a su corto período de gestación, a la acelerada maduración sexual y a su alto número de camadas por año. Estos conocimientos permiten comprender el porqué de las irrupciones de población en forma inesperada, al igual que los factores ambientales que influyen en la multiplicación de los roedores en cultivos tropicales como el del arroz.

### **Ciclo reproductor**

El ciclo reproductor de una rata comienza con un período de gestación de 21 días, dependiendo de la especie. Cuanto mayor sea el tamaño físico de la especie, tanto más largo será el período de gestación; en el caso de ratones caseros, que son de tamaño muy pequeño, el período de gestación es tan sólo de 18 días.

El número de crías por parto está comprendido entre 4 y 18, dependiendo de la especie y de las condiciones ambientales en que se encuentre la colonia de roedores; cuando las condiciones son favorables las hembras pueden producir mayor cantidad de óvulos y embriones, pues hay mayor capacidad ambiental para mantenerlos.

Las pequeñas crías nacen sin pelo y con los ojos cerrados; en los siguientes 10 a 15 días, aproximadamente, abren los ojos y el pelo crece, tiempo durante el cual requieren siempre calor corporal de la madre en el nido o madriguera.

Las crías dependen durante los primeros quince días de la leche de la madre; después de este tiempo, en el período del destete, los pequeños van aceptando alimentos sólidos que son traídos generalmente por la madre a la madriguera.

La maduración sexual de la hembra comienza entre los 45 y 90 días posteriores al nacimiento. Esto implica que una rata puede ser sexualmente adulta y aceptar a los machos a los 45 días de nacida; pero si las condiciones ambientales no son propicias para la reproducción, pueden retardar la maduración hasta los 90 días de edad. En esta etapa juega un papel importante la feromona de la reproducción, como se verá más adelante.

El calor sexual o período en el cual la hembra acepta al macho para el apareamiento, y durante el cual la hembra puede quedar preñada, tiene una duración aproximada de 1 ó 2 días; este período de calor sexual se repite en la hembra cada tres a ocho días, según la especie.

Observando entonces que el período de gestación dura tan sólo 21 días, que el período de destete es de 15 días y que el calor sexual se presenta cada tres días se puede deducir que una rata preñada el primero de enero, tiene sus crías el 21 de enero y que entre el 24 y 25 de enero puede quedar nuevamente preñada al presentar el ciclo de calor sexual.

Teóricamente una rata puede tener una camada de 8 ó 10 crías cada 25 días, siempre y cuando las condiciones ambientales sean favorables, como lo veremos más adelante.

Con base en los anteriores índices de reproducción se calcula que una pareja de ratas y su descendencia pueden producir hasta 10.000 crías en tan sólo un año.

### Condiciones ambientales para la reproducción

Las condiciones ambientales que requieren los roedores para una rápida reproducción y en niveles de 10.000 crías al año son básicamente tres:

Agua, alimento y vivienda o espacio para las madrigueras.

#### Agua

En las condiciones de los cultivos de arroz, generalmente el agua la encuentran los roedores en los canales de riego y en pequeñas fuentes cercanas a los lotes.

En épocas de verano o ante la escasez de agua en los canales y otras fuentes, el agua es tomada de la humedad de los tallos y hojas de las plantas de arroz o de la vegetación que rodea el cultivo.

El agua es un factor ambiental de significativa importancia en el desarrollo de los roedores.

La ausencia o escasez de agua en el cultivo de arroz afecta el crecimiento corporal de las ratas, cuyo peso disminuye a medida que disminuye el consumo de agua, lo cual se traduce en problemas de salud y debilidad en la población de roedores, que se convierten en fácil presa de enemigos naturales que se encargan de controlarlos.

Sin embargo, cuando los niveles de agua aumentan y su disponibilidad es mayor para las ratas y ratones, sus condiciones de salud son mejores, aumenta su fortaleza y la población vuelve a alcanzar niveles normales o altos, más de acuerdo con la disponibilidad de alimento y espacio.

El control de las fuentes de agua es un mecanismo de manejo integrado que debe ser tenido en cuenta en todo programa de control de roedores en cultivos.

#### Alimento

Aunque el alimento es un importante factor en el desarrollo de las poblaciones de roedores, no es tan limitativo como el agua.

En los cultivos de arroz las ratas y ratones comienzan a atacar el cultivo desde la siembra, pues sacan las semillas para consumirlas, destruyendo así áreas considerables de arroz recién sembrado.

Tallos, hojas y granos de arroz son sucesivamente atacados ya sea para la fabricación de nidos, como para ser almacenados como alimento en sus madrigueras para la época de reproducción y desarrollo de las crías.

En general las ratas y ratones buscan alimento de diferentes calidades nutritivas, con el fin de obtener una dieta balanceada y mantener un estado aceptable de salud.

En la mayoría de los casos las ratas acumulan alimento en las madrigueras para épocas de escasez, pero mientras haya alimento abundante en los alrededores, continuarán cortando y consumiendo la planta de arroz.

Las ratas cosmopolitas son animales omnívoros que por su misma condición aceptan alimentos de origen vegetal o animal; entre éstas está la rata noruega (*Rattus norvegicus*).

En condiciones tropicales existen algunas otras especies de roedores con gran capacidad de adaptación y preferencia por el cultivo de arroz.

#### Vivienda o espacio para madrigueras

Cuando una determinada población de roedores encuentra suficiente alimento y agua de buena calidad, sólo necesita espacio adecuado para su protección y el desarrollo seguro de las crías.

Las ratas de campo hacen sus madrigueras en zonas aledañas a los cultivos, lo cual les permite tener cerca el agua y el alimento.

Las ratas y ratones tienen un rango relativamente corto para desplazarse durante la noche; en ratas adultas la distancia puede ser de los 15 y los 30 metros para moverse alrededor de su madriguera.

En cultivos como el arroz, los roedores tienen material y espacio suficiente para la fabricación de sus madrigueras.

Cuando las zonas aledañas al cultivo como canales, terraplenes o caballones son ocupadas por un determinado grupo de ratas, otras empiezan a buscar las áreas internas del cultivo, y utilizan las hojas y los tallos de las plantas para construir sus nidos generalmente por encima del nivel del agua; cuando hay nidos dentro del cultivo es muy probable que el nivel de población de roedores sea alto.

Los lotes cosechados y con residuos de cosecha (tamo, basura) también son lugares utilizados por los roedores para la construcción de madrigueras y para la protección de sus crías; utilizan estos lugares transitoriamente, mientras migran a los lotes con cultivos en desarrollo en donde construyen de nuevo sus guaridas y determinan su territorio.

## Hábitat

Considerando entonces que un hábitat ideal para roedores debe contar con agua, alimento y espacio para madrigueras, encontramos que el cultivo del arroz tiene estos tres factores, los cuales aumentan progresivamente a medida que el cultivo se desarrolla.

Aun antes de iniciarse el proceso de preparación del suelo para la siembra del arroz, los roedores pueden vivir en áreas aledañas, como canales de riego, residuos de cosecha en lotes vecinos, áreas próximas con vegetación natural (bosques o malezas). Por lo tanto, toda observación del hábitat de los roedores debe comenzar con el estudio del área que circunda los lotes de arroz y de las fuentes de agua de riego, con el fin de determinar los posibles lugares de origen de los primeros roedores que comienzan a migrar hacia los arrozales desde la época de preparación y siembra de los lotes.

En el hábitat natural de los roedores siempre existen enemigos naturales de las ratas y ratones, cuya función es controlar sus poblaciones en tal medida que no aumenten a niveles incontrolables. Sin embargo, cuando se utilizan venenos no específicos para roedores, su alta toxicidad también afecta a los enemigos naturales o predadores, cuya intoxicación secundaria y muerte disminuye su población, lo cual beneficia indirectamente el desarrollo y reproducción de los roedores, razón por la cual todo programa de manejo integrado de roedores debe involucrar a su vez la protección de sus enemigos naturales.

Dependiendo de cada zona geográfica, los predadores o enemigos naturales pueden ser culebras, búhos, aves rapaces, murciélagos y carnívoros (mustélidos).

En algunas situaciones donde ha habido manejo incorrecto de tóxicos severos y como consecuencia las poblaciones de predadores naturales han disminuido significativamente, se presentan desequilibrios naturales en las poblaciones de roedores, dando como resultado el incremento intempestivo de su número poblacional, produciéndose lo que en algunas zonas se conoce como “ratadas”.

Las “ratadas” son comunes en los arrozales, debido generalmente a la eliminación de los enemigos naturales y a las condiciones ideales que ofrece a los roedores el cultivo del arroz.

Cuando el hábitat o condiciones ambientales favorecen el desarrollo de los roedores, sus poblaciones altas se convierten en plagas económicas y sociales como sucede en el cultivo del arroz y en su producto post-cosecha.

Un manejo adecuado del hábitat contribuye significativamente al control de las poblaciones de ratas y ratones en el arroz.

El conocimiento del comportamiento de los roedores juega un papel muy importante en el manejo de las técnicas de control de ratas y ratones.

Los órganos de los sentidos, como el gusto y el olfato, son los mecanismos biológicos más desarrollados en los roedores, los que realizan permanentemente un proceso de “olfateo”, dirigiendo la nariz hacia arriba con el objeto de detectar y localizar fuentes de alimento y aparentemente para reconocer otras ratas, especialmente del sexo opuesto.

El sentido del olfato es de gran importancia en el comportamiento natural de los roedores, para localizar alimento de buena calidad, y como mecanismo de defensa frente a enemigos de la misma especie o de especies diferentes.

Como se verá en el capítulo de las feromonas, las especies y aun las colonias de roedores tienen sus olores característicos que las identifican; sólo la gran capacidad olfatoria de los roedores les permite reconocer a los miembros de su misma especie y evitar “intrusos” en sus propias madrigueras.

Detectan el alimento a una distancia de 15 metros o más, dependiendo de la dirección del viento, lo cual les facilita encontrar los productos preferidos con relativa rapidez. De ahí la importancia de preparar un cebo-raticida con una buena esencia o aroma que permita ser “olfateado” por las ratas a una distancia prudencial y desde sus lugares de vivienda.

## **Organos de los sentidos**

El sentido del gusto en los roedores también está muy bien desarrollado. La rata noruega, de cierta frecuencia en arrozales y en granos almacenados, puede detectar algunos compuestos no tóxicos a niveles extremos de 0,5 partes por millón.

Esta extraordinaria habilidad gustativa de los roedores les permite defenderse de productos tóxicos de sabores característicos. Por lo tanto, una de las más importantes propiedades de un buen raticida debe ser la falta de sabor para evitar que sea descubierto por las ratas; “enmascarar” un raticida para “engañar” el sentido del gusto es una de las labores importantes en la elaboración de cebos-raticidas.

Por otra parte, los roedores buscan detectar en los alimentos ciertos elementos de importancia para su desarrollo; por ejemplo, en épocas de temperaturas bajas las ratas encuentran en los azúcares una fuente de energía, por lo cual prefieren los productos con estos ingredientes.

En general, las ratas buscan mediante el sentido del gusto una dieta que supla sus necesidades nutritivas.

La forma de explotar el bien desarrollado sentido del gusto en las ratas y ratones es con una adecuada preparación de cebos o carnadas con base en productos de alta palatabilidad y de primera calidad.

La vista en los roedores (ratas y ratones) es muy pobre y se considera que son ciegas a los colores, razón por la cual la preparación de cebos-raticidas con ciertos colores no influye en la aceptabilidad de los mismos por parte de los roedores.

El oído es utilizado básicamente como mecanismo de alarma o prevención contra enemigos naturales.

El tacto es la principal forma de orientación en la oscuridad. Los bigotes alargados y algunos pelos del cuerpo están conectados en su base a una compleja red de nervios lo cual les permite detectar todas aquellas superficies que rozan con dichos pelos; ratas y ratones limpian permanentemente estos bigotes y pelos para que permanezcan sensibles al contacto con las superficies.

## **Feromonas**

Se ha denominado “feromona” aquella sustancia química generada por el organismo animal para “enviar” mensajes a los individuos de la misma especie.

Son varios los tipos de feromonas generados por las ratas y ratones en los arrozales. Cuando las condiciones ambientales son favorables para la

reproducción, el macho o machos adultos generan olores (feromonas) a través de la orina que estimulan a las hembras adultas a producir mayor cantidad de óvulos, lo que conduce a mayor generación de crías durante la gestación.

A su vez las hembras durante su período de gestación producen feromonas en la orina que estimulan o aceleran el período de maduración sexual en las hembras jóvenes.

La comunicación mediante las feromonas en condiciones ambientales ideales, es una forma rápida de “transmitir” la necesidad de aumentar la población entre la misma especie.

El “territorio” es el área protegida por uno o varios machos que controlan las hembras y el espacio para la vivienda y la comida. Una de las formas de protección del territorio contra la invasión de ratas de otras colonias (aun de su misma especie), es produciendo olores específicos o intracoloniales que sólo son reconocidos por sus propios miembros.

Este tipo de feromona para protección territorial es producido por las glándulas prepucales de los machos dominantes de la colonia. Un miembro de determinada colonia que entre a otra colonia por invasión o por accidente, será atacado y rechazado por los machos dominantes de la última.

Las ratas utilizan su gran sentido del olfato para comunicarse mediante feromonas.

## **Ejercicio 2.1 Biología y desarrollo de los roedores**

### **Objetivos**

- Reconocer las condiciones ideales para la reproducción de los roedores.
- Describir el comportamiento de los roedores.

### **Recursos necesarios**

- Diapositivas
- Fotografías (fotocopias)
- Dibujos
- Tabla comparativa del desarrollo de cada especie
- Hoja de trabajo

### **Instrucciones**

Los participantes responderán en forma individual y por escrito las preguntas del cuestionario.

Responda en forma clara y concisa las siguientes preguntas:

- a. ¿Cuál es el período de gestación de una rata? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- b. ¿Cuáles son los factores ambientales que influyen favorablemente en la rápida reproducción de los roedores? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- c. ¿Qué importancia tienen los sentidos del olfato y del gusto en la preparación de cebos-raticidas? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- d. Discuta la importancia de conocer los factores biológicos y ambientales para el manejo de los problemas con roedores en arrozales. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## **Ejercicio 2.1 Información de retorno**

Con la información obtenida en cada grupo o en las respuestas del grupo, el instructor debe orientar las opiniones utilizando la información básica ya descrita.

- a. 21 días.
- b. Agua, hábitat, alimento.
- c. La habilidad de los roedores para olfatear y para detectar sabores es factor importante para la aceptabilidad de los cebos.
- d. Conociendo la biología y el comportamiento es posible manejar las condiciones ambientales para el control de la población de roedores.

## Resumen de la Secuencia 2

El proceso biológico de los roedores explica toda la dinámica de crecimiento de estos vertebrados, conocidos como animales muy prolíficos.

El proceso reproductor de los roedores comienza con un corto período de gestación de 21 días, al final del cual tienen una camada de aproximadamente 8 crías, dependiendo de la especie.

Las crías alcanzan la madurez sexual a las seis semanas de nacidas, y quedan en capacidad de iniciar un nuevo ciclo que permite aumentar los niveles poblacionales en corto tiempo.

En general se calcula que un par de ratas y toda su descendencia pueden producir aproximadamente 10.000 crías en un solo año.

Esta dinámica poblacional está limitada por la disponibilidad de algunos factores ambientales como son el agua, el alimento y el espacio para las madrigueras. Estos tres factores generalmente se encuentran en abundancia en el cultivo del arroz; por lo tanto, el espacio o áreas de protección y vivienda es el factor ambiental que con mayor frecuencia se debe controlar para evitar el crecimiento y proliferación de ratas y ratones.

Dependiendo de los factores ambientales antes mencionados y de la abundancia de predadores o enemigos naturales, la población aumenta o disminuye con las consecuencias respectivas en el cultivo.

El uso indiscriminado de plaguicidas para el control de roedores trae como consecuencia la intoxicación secundaria de animales benéficos, afectándose así su población y facilitando la proliferación de roedores en el área.

Los órganos de los sentidos, especialmente el gusto y el olfato, juegan un papel importante en el manejo y preparación de cebos tóxicos para roedores en arrozales. Así mismo las feromonas son mecanismos de comunicación mediante olores naturales generados por los roedores, los cuales operan como sistema de alarma o de defensa entre los miembros de su misma especie; en estos casos el olfato es hábilmente usado para detectar feromonas.

## **Secuencia 3**

**Comportamiento de los  
roedores en arrozales  
y en los sitios de  
almacenamiento  
del grano**

# Contenido

	Página
Objetivos .....	3-7
Información .....	3-9
• Hábitos de los roedores en el campo .....	3-9
• Preparación y aceptabilidad de los cebos .....	3-11
• Prueba de aceptabilidad de los cebos .....	3-12
Práctica 3.1 Comportamiento de los roedores en campo y sitios de almacenamiento, y preparación de cebos .....	3-16
• Objetivos	
• Recursos necesarios	
• Instrucciones	
• Hoja de trabajo. Prueba de aceptabilidad	
• Información de retorno	
Resumen de la Secuencia .....	3-20

## Flujograma Secuencia 3

Comportamiento de los roedores en los arrozales y en los sitios de almacenamiento del grano

### Objetivos

- Describir los principales hábitos y movimientos de los roedores en los lotes de arroz y en los sitios de almacenamiento del grano.
- Describir la preparación de cebos o atrayentes y su manipulación en lotes y sitios de almacenamiento del grano.

### Contenido

- Hábitos de los roedores en el campo
- Preparación y aceptabilidad de los cebos
- Prueba de aceptabilidad de los cebos

### Bibliografía

### Práctica 3.1

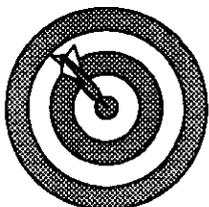
Comportamiento de los roedores en campo y sitios de almacenamiento, y preparación de cebos

- Objetivo
- Recursos necesarios
- Instrucciones
- Hoja de trabajo
- Prueba de aceptabilidad
- Información de retorno

### Resumen Secuencia 3

## Objetivos

Al finalizar este segmento o sub-tema, los participantes estarán en capacidad de:



- ✓ Describir los principales hábitos y movimientos de los roedores en los lotes de arroz y en los sitios de almacenamiento del grano.
- ✓ Describir el proceso de preparación de cebos o atrayentes y su manipulación en los lotes de arroz y sitios de almacenamiento del grano.

En el presente segmento estudiaremos cómo el conocimiento de los hábitos y del comportamiento de los roedores en el campo y en las bodegas nos permite realizar una serie de trabajos que aumentarán la eficiencia de los cebos o carnadas en los arrozales o almacenamientos de arroz.

### **Hábitos de los roedores en el campo**

Teniendo como base la información biológica y de hábitat vista anteriormente, continuamos con algunos hábitos o comportamiento de los roedores en condiciones de campo, o en las bodegas de almacenamiento del grano.

Las ratas y ratones son de vida nocturna; durante el día pasan la mayor parte del tiempo en un proceso de aseo corporal con la lengua y con las patas. La limpieza con la lengua la hacen en la cola, en las patas y en los pelos del cuerpo, pasando la lengua de adelante hacia atrás. Es muy importante observar que el proceso de aseo, especialmente de las patas y bigotes, se convierte en una rutina aun en horas de la noche cuando están buscando alimento.

El proceso de limpieza permanente de patas y cuerpo, es utilizado por algunos fabricantes de raticidas para aplicar determinados productos en forma de polvo sobre las superficies por donde transitan los roedores, para que ingieran el raticida durante la limpieza.

Debido a su timidez natural, las ratas y ratones recorren distancias muy cortas entre el lugar de su madriguera y la zona de alimentación o fuentes de agua. Respecto a las ratas, su máximo radio de acción está comprendido entre 15 y 30 metros (10 metros en promedio); en casos de inundaciones, incendios u otro tipo de emergencia similar, pueden recorrer mayores distancias, buscando siempre lugares de protección. En general se puede asegurar que estos roedores prefieren hacer sus madrigueras en áreas lo más cercanas posibles a las fuentes de agua y alimento.

Una importante observación en el comportamiento de los roedores en el campo durante el proceso de búsqueda de alimento, es el hecho de que pocas veces comen directamente en el lugar en donde encuentran el producto alimenticio; con excepción de los líquidos y de las harinas o polvos para consumo, los alimentos sólidos que puedan ser transportados

Una manera de disminuir el rechazo y la neofobia por los productos colocados cerca a las madrigueras consiste en frotar o cubrir los objetos con olores asociados a la misma zona, como son la vegetación, el suelo, los tallos y hojas del arroz, lo que permite una mayor "familiaridad" y más rápida aceptación de los mecanismos de control en los cultivos de arroz.

Situación similar a la del campo se presenta con el ataque de los roedores al arroz en almacenamiento, ya que el desplazamiento desde las madrigueras hacia el arroz lo hacen a través de rutas de tránsito ya definidas y que se localizan en lugares protegidos contra enemigos o predadores. En estos casos también se presenta la neofobia hacia objetos extraños o nuevos en el área cercana a la vivienda, aunque el proceso de familiarización o adaptación es mucho más rápido que en el caso del cultivo en el campo.

Los conocimientos acerca de los hábitos de aseo corporal y del fenómeno de neofobia pueden ser utilizados ventajosamente para el control de los roedores en el cultivo de arroz y en almacenamientos del grano.

## **Preparación y aceptabilidad de los cebos**

La preparación de cebos-raticidas es un problema frecuente para los técnicos involucrados en el control de ataques de ratas y ratones al cultivo de arroz.

Las dificultades que generalmente se presentan se deben al desconocimiento de los hábitos alimenticios y de los requerimientos respecto a la aceptabilidad de los cebos por parte de las ratas y de los ratones.

Los cereales son los productos alimenticios más comúnmente utilizados para la preparación de los cebos raticidas. Sin embargo, y considerando que las ratas también tienen como alternativa alimenticia un cereal como es el arroz, se presenta aquí la oportunidad de utilizar los conocimientos sobre las exigencias dietéticas y alimenticias que tienen las ratas. En la mayoría de los casos, es recomendable utilizar el mismo producto (arroz paddy) que están consumiendo las ratas, para iniciar los trabajos de cebamiento, ya que aparentemente es su alimento preferido, o al cual están más acostumbradas.

También se sabe de la gran capacidad olfatoria que tienen los roedores, así como de su preferencia por productos ricos en calorías. Por lo tanto, se pueden utilizar ingredientes como el azúcar (calorías) que en algunos casos puede ser reemplazado por melaza o miel de la caña de azúcar; el aceite vegetal de cocina cumple un importante papel como atrayente y elemento de palatabilidad.

En conjunto, la base de un cebo para ser mezclado con un determinado raticida puede ser preparada en la siguiente forma:

Cereal (grano o harina)	90%
Azúcar o melaza	5%
Aceite (de maíz o soya)	5%

De acuerdo con las condiciones de cada región, la harina, el azúcar y el aceite pueden variar en su calidad y presentación; lo importante es que las proporciones sean las mismas y que ofrezcan la palatabilidad que se requiere para que los cebos para los roedores sean efectivos.

En algunas ocasiones, especialmente en casos de arroz almacenado, es conveniente agregar un atrayente aromático a base de esencias (banana o vainilla), que sea de un olor atractivo a distancias aceptables y para que pueda ser detectado por los roedores.

Para el manipuleo y colocación del cebo en los arrozales, éste puede ser empacado en pequeñas bolsas de plástico delgado, en cantidades aproximadas de 50 gramos, dependiendo del ingrediente activo (raticida) que se utilice en la mezcla y de lo cual se hablará en el capítulo sobre control químico (Anexo 1).

La preparación y el manipuleo de cualquier tipo de cebo deben ser realizados con guantes, para evitar tanto posibles intoxicaciones en quienes lo preparan, como que los roedores los rechacen o sólo los consuman en pequeñas cantidades debido a que quedarían impregnados del olor natural del sudor que normalmente tiene el hombre en las manos.

La distancia de ubicación de los cebos-raticidas puede ser cada 5 metros, pero localizados lo más cerca posible a las madrigueras o áreas de vivienda de los roedores. Es mucho más efectivo facilitarle a las ratas la disponibilidad de "alimento" (cebo-raticida) bien cercano, que distribuirlo dentro del cultivo, donde el roedor tendrá mayores y mejores alternativas alimenticias como el arroz al cual está más acostumbrado.

Prueba de aceptabilidad de los cebos

En algunos casos las especies nativas de ratas o ratones tienen otros hábitos alimenticios, o simplemente no aceptan con facilidad el cebo anteriormente descrito, lo cual exige el desarrollo de un programa de investigación sobre la aceptabilidad de los cebos por parte de las especies locales que atacan al cultivo de arroz.

El programa de investigación sobre aceptabilidad de los cebos comienza con la captura, directamente en los lotes sembrados, de tres o cuatro ratas, de igual especie, causantes de los daños al arroz.

La captura debe hacerse con trampas-jaulas diseñadas para atrapar roedores vivos y ocasionarles ningún daño físico. Estas trampas pueden ser construidas con materiales locales, básicamente con malla metálica arreglada en forma de jaula. Algunos expertos trabajadores del campo son hábiles cazadores de animales nocturnos, y están en capacidad de atrapar, utilizando guantes, los roedores en los lotes de arroz.

Una vez capturados los roedores, y con la certeza de que son los animales causantes del daño, se colocan en jaulas individuales hechas con malla metálica según las especificaciones de la Figura 3.1. Dentro de las mismas se coloca un bebedero con agua en suficiente cantidad y material vegetal (hojas y tallos) de las gramíneas de mayor abundancia cerca a los lotes de arroz, o también el mismo material vegetal del arroz, con el propósito de crear un pequeño hábitat similar al natural, en donde se puedan proteger del sol y de los animales caseros.

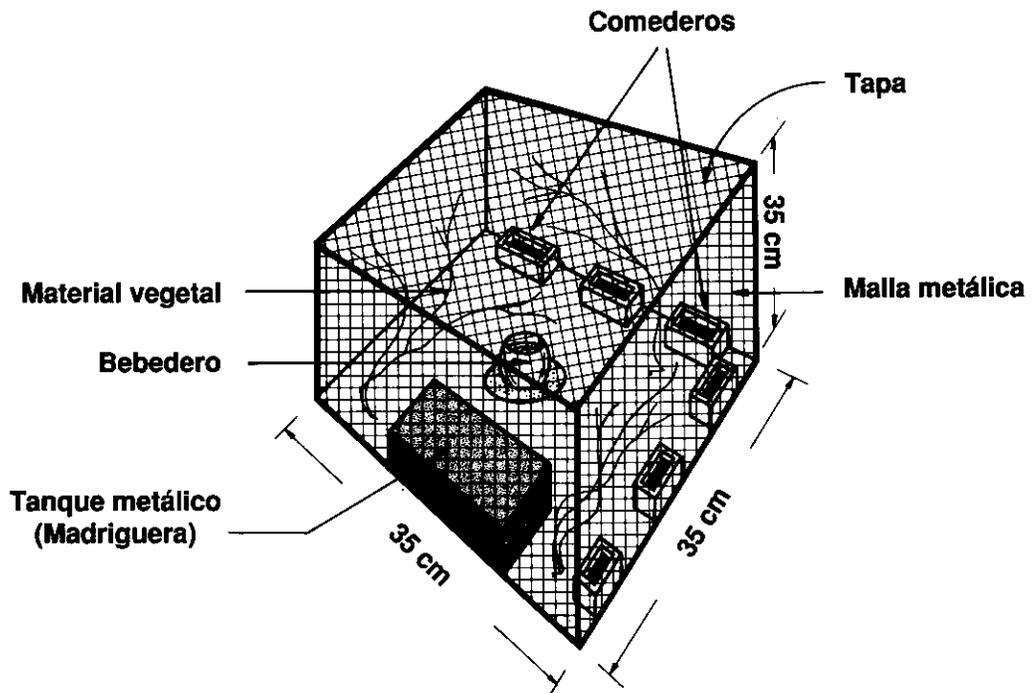


Figura 3.1. Jaula de malla para las pruebas de aceptabilidad de los cebos.

Considerando que en cada jaula hay un solo roedor, se coloca un pequeño tanque o envase plástico o metálico que le permita al animal utilizarlo como madriguera. Se ponen dos comederos con arroz paddy durante tres o cuatro días, mientras dura el proceso de adaptación del animal a las nuevas condiciones de reclusión.

Se conoce que los animales se encuentran adaptados a las condiciones de las jaulas cuando consumen el agua y el alimento, y mantienen una conducta tranquila y sin mucho movimiento o alteración en su encierro.

Una vez se alcance el nivel de adaptación se inicia la prueba de aceptabilidad de los cebos, colocando cinco cebos diferentes como alternativas alimenticias para los roedores; estas alternativas pueden prepararse con cereales de fácil consecución en la zona de estudio, como por ejemplo: arroz paddy, arroz blanco, maíz partido, trigo entero. Esta combinación de cereales puede ser ampliada si existen otros cereales disponibles.

En cada comedero se colocan 40 gramos del cereal para ser probados, hasta completar así los cinco comederos con sus respectivos cebos. La prueba dura 7 días, tiempo durante el cual se registra diariamente la cantidad consumida en cada comedero; luego se agrega de nuevo la cantidad de cebo hasta completar nuevamente los 40 gramos en todos y cada uno de los comederos.

El registro de la información obtenida en los siete días permitirá determinar el cebo o cebos de mayor consumo o aceptabilidad por parte de los roedores. Los dos cebos de mayor aceptación se someten a otra selección pero agregándoles aceite, azúcar o melaza en un 5%, de tal manera que se obtengan varias combinaciones que permitan saber cuál es la mejor mezcla con mayor palatabilidad y aceptabilidad por parte de los roedores.

Estas mezclas son las que más adelante se utilizarán en el proceso previo a la colocación de cebos, o en la preparación de cebos tóxicos para tratamiento en los lotes de arroz.

Cabe anotar que las pruebas de aceptabilidad de los cebos sólo se deben realizar cuando los cebos tradicionales o de uso común en el campo no están siendo aceptados por los roedores.

Para comprobar la aceptabilidad de los cebos seleccionados en las pruebas con jaulas individuales, se preparan 1.000 gramos de cebo (no tóxico) empacados en bolsas plásticas y en cantidades de 20 gramos por bolsa, las cuales se distribuyen en el lote de arroz cerca a las madrigueras cada tres metros, con el objeto de validar la información obtenida en las

mencionadas pruebas; la eficiencia se mide contando el número de cebos colocados y de los cebos consumidos o desaparecidos; la aceptabilidad del cebo debe ser del 35% o más de bolsas o cebos desaparecidos o consumidos.

La aceptabilidad de los cebos se mejora colocándolos en estructuras como cajas, tubos cortos, entrenudos de bambú y similares, las cuales se denominan cajas-cebo, para que los roedores vean en ellas un lugar seguro, tranquilo y oscuro para comer los cebos en mayor cantidad. Sobre las cajas-cebo se hablará más detalladamente en el capítulo de monitoreo.

La preparación adecuada de los cebos y su correcto manipuleo y distribución se traducen en un incremento de la aceptabilidad de los mismos y como consecuencia en un control efectivo de la población de roedores en el cultivo de arroz y en el grano almacenado.

## **Práctica 3.1 Comportamiento de los roedores en campo y sitios de almacenamiento, y preparación de cebos**

### **Objetivos**

- Reconocer el comportamiento de los roedores en los arrozales y los almacenamientos del grano
- Estar en capacidad de preparar un cebo para roedores

### **Recursos necesarios**

- Diapositivas
- Dibujos
- 1 roedor vivo por cada prueba de aceptabilidad de los cebos
- Jaulas-trampas para capturar roedores vivos
- Guantes de cuero
- Guantes de caucho
- Cinco comederos por cada prueba
- 2 bebederos por cada prueba
- un tanque o jaulas metálicas de 50 x 50 cm de base por 50 cm de altura
- 3 kilos de harina de maíz
- 1 frasco de aceite vegetal
- 1 kilo de azúcar
- media botella de esencia de banana
- 3 kilos de harina de trigo
- 3 kilos de avena (harina)
- 2 envases plásticos o metálicos con capacidad aproximada de un galón
- 2 espátulas o cucharas
- Hoja de trabajo de prueba de aceptabilidad

## **Instrucciones**

- Los participantes formarán un solo grupo para realizar en una semana una prueba de aceptabilidad de los cebos con cuatro ratas, que deben ser capturadas y luego manejadas en jaulas individuales, colocando cinco mezclas de cereales en cada jaula para determinar el cebo de mayor aceptabilidad por parte de los roedores capturados.
- Utilizando los cereales de mayor disponibilidad a nivel local, los participantes realizarán una práctica de preparación de cebos, teniendo en cuenta los porcentajes recomendados en la información básica, tanto del aceite como de la harina de cereales y el azúcar.
- Los participantes explicarán por escrito la relación entre los hábitos de los roedores en el campo y la aceptabilidad de los cebos; también especificarán las técnicas para evitar tanto el olor natural del hombre en el manejo de trampas, como la contaminación de los cebos con sudor humano.

**Prueba de aceptabilidad**

Evaluación del cebo \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Especie: \_\_\_\_\_

Cantidad cebo/comedero: \_\_\_\_\_

Ratas	Cebo	Consumo (días)										Total	$\bar{X}$	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	A. B. C. D. E.													
2	A. B. C. D. E.													
3	A. B. C. D. E.													
4	A. B. C. D. E.													

Tipo de cebo:

A: \_\_\_\_\_

B: \_\_\_\_\_

C: \_\_\_\_\_

D: \_\_\_\_\_

E: \_\_\_\_\_

## **Práctica 3.1 Información de retorno**

- El instructor participará en las observaciones y correcciones que puedan hacerse durante el manejo de las pruebas de aceptabilidad de los cebos en jaulas individuales; también comprobará que los registros del peso de los cebos en las pruebas sean correctamente anotados en una tabla como la que se incluye aquí.
- Con base en la fórmula dada inicialmente o con una similar, se verifica que la mezcla sea homogénea y su palatabilidad o aroma al gusto del sentido humano; aquí se aplica la regla respecto a que todo alimento aceptado por el hombre, es de igual aceptación por los roedores.
- La información escrita será discutida por el instructor, quien confrontará la teoría sobre los hábitos de las ratas con su aplicación en los trabajos realizados con las jaulas y con la preparación de los cebos.

## Resumen de la Secuencia 3

Los roedores son de vida nocturna; se protegen durante el día en madrigueras bajo tierra o en nidos construidos con material vegetal; en el día asean permanentemente cuerpo y cola con la lengua.

El radio de acción o de desplazamiento de los roedores desde su madriguera o lugar de vivienda es aproximadamente de 10 metros. Generalmente fabrican sus nidos lo más cerca posible a los lotes de arroz.

Los roedores buscan alimento cerca a la madriguera y lo transportan a ésta, ya que allí lo pueden consumir con más tranquilidad. Por las anteriores razones, es aconsejable utilizar cebos-raticidas de tamaño y peso adecuados para que sean transportados por los roedores al lugar de su vivienda y consumidos por el resto de la colonia.

Los cebos raticidas deben ser colocados lo más cerca posible a las rutas de tránsito o lugares por donde normalmente caminan los roedores. Los cebos raticidas deben ser preparados con cereales, maíz y azúcar como alimentos de aceptable palatabilidad para los roedores. Cuando los cebos se van a utilizar en almacenamientos de arroz, es conveniente agregarles atrayentes aromáticos, como esencia de banana, con el fin de aumentar o mejorar el olor del cebo para atraer más fácilmente al roedor.

Cuando los cebos no son de fácil aceptación por parte de las ratas o ratones, se recomienda realizar una prueba de aceptabilidad de los cebos, colocando a disposición del roedor varios cereales (trigo, maíz, arroz, cebada) lo cual permite determinar cuál es el cebo de mayor preferencia por parte de los roedores en los arrozales; estas pruebas deben hacerse en pequeñas jaulas hechas con malla, con disponibilidad de agua, alimento y protección suficientes.

## **Secuencia 4**

**Características del  
daño causado por los  
roedores al arroz**

# Contenido

	Página
Objetivos .....	4-7
Información .....	4-9
• Daños económicos .....	4-9
• Daños a la salud humana .....	4-11
• Leptospirosis .....	4-11
• Salmonelosis .....	4-11
• Triquinosis .....	4-11
Ejercicio 4.1 Daños ocasionados por roedores al cultivo del arroz .....	4-13
• Objetivo	
• Recursos necesarios	
• Instrucciones	
• Hoja de trabajo	
• Información de retorno	
Resumen de la Secuencia 4 .....	4-16

## Flujograma Secuencia 4

### Características del daño causado por los roedores al arroz

#### Objetivos

Describir los daños ocasionados por los roedores en las diferentes etapas de desarrollo de la planta de arroz y durante el almacenamiento del grano.

#### Contenido

- Daños económicos
- Daños a la salud humana (Leptospirosis; Salmonelosis; Triquinosis)

#### Bibliografía

#### Ejercicio 4.1

- Daños ocasionados por roedores al cultivo del arroz
- Objetivos
  - Recursos necesarios
  - Instrucciones
  - Hoja de trabajo
  - Información de retorno

#### Resumen Secuencia 4

## Objetivos



Al finalizar este sub-tema los participantes estarán en capacidad de:

- ✓ Describir los daños ocasionados por los roedores en las diferentes etapas de desarrollo de la planta de arroz y durante el almacenamiento del grano.

El daño de los roedores generalmente se enfoca desde el punto de vista económico ante el ataque de las ratas y ratones al arroz en el campo y en granos almacenados. Sin embargo, el daño social también debe ser incluido como parte de los problemas ocasionados por los roedores al arroz.

### **Daños económicos**

El ataque y daño de los roedores al cultivo de arroz se presenta en forma progresiva desde la siembra de los semilleros o de los lotes comerciales. Los roedores, que generalmente viven en los alrededores de las zonas arroceras, migran a los semilleros o lotes sembrados en donde encuentran la semilla en proceso de germinación y sacan los pequeños granos para consumirlos después de quitarles la cáscara o cubierta. Comúnmente estos daños se encuentran localizados en pequeñas áreas cercanas a los lugares de vivienda de los roedores, desde donde empiezan a multiplicarse a medida que avanza el proceso de desarrollo del cultivo.

El daño de los roedores en la etapa de germinación se identifica por el residuo de las cáscaras dejadas sobre el área atacada; ocasionalmente y dependiendo de la humedad del suelo se pueden identificar las huellas de las patas de los roedores en la zona afectada.

La segunda etapa del ataque de los roedores ocurre durante el desarrollo o macollamiento de las pequeñas plantas de arroz, cuando buscan material vegetal para la construcción de sus nidos o madrigueras.

El daño que producen en el arroz en macollamiento se caracteriza por el corte del tallo a diferente altura, dependiendo del tamaño de la especie causante del daño; las especies de roedores grandes causan un daño un poco más arriba que las especies pequeñas. Los roedores cortan el tallo en forma oblicua o inclinada, formando un ángulo aproximado de 45 grados; en la Figura 4.1 se observan las características del corte en los tallos.

Las ratas y ratones también causan daños al arroz en sus estados de formación, maduración y cosecha; en estas etapas el grano es su principal objetivo como fuente de alimento. Dependiendo de la especie, algunos ratones cortan el tallo para alcanzar el grano; otras especies pequeñas

suben por el tallo hasta llegar al grano, lo cortan y luego lo buscan en el suelo; otros ratones cortan el grano y lo acumulan en la boca para llevarlo a la madriguera.

En la mayoría de los casos el daño se identifica por los residuos de granos de arroz sobre el suelo y por las plantas cortadas en forma oblicua, como se explicó anteriormente.

El ataque de los roedores continúa durante el proceso de post-cosecha y en el almacenamiento, cuando rompen los empaques en busca del grano, daño que en muchas ocasiones alcanza niveles superiores al 5% del producto almacenado. Los empaques o sacos rotos y el grano deteriorado son una característica del daño en post-cosecha. Igualmente atacan el grano en almacenes a granel, donde la presencia de las heces indica el ataque de roedores. La intensidad y gravedad del daño varía según la zona, las especies de roedores y las épocas de ataque al cultivo y a su producto almacenado.

Forma y ángulo aproximado del corte hecho por roedores a un tallo de arroz

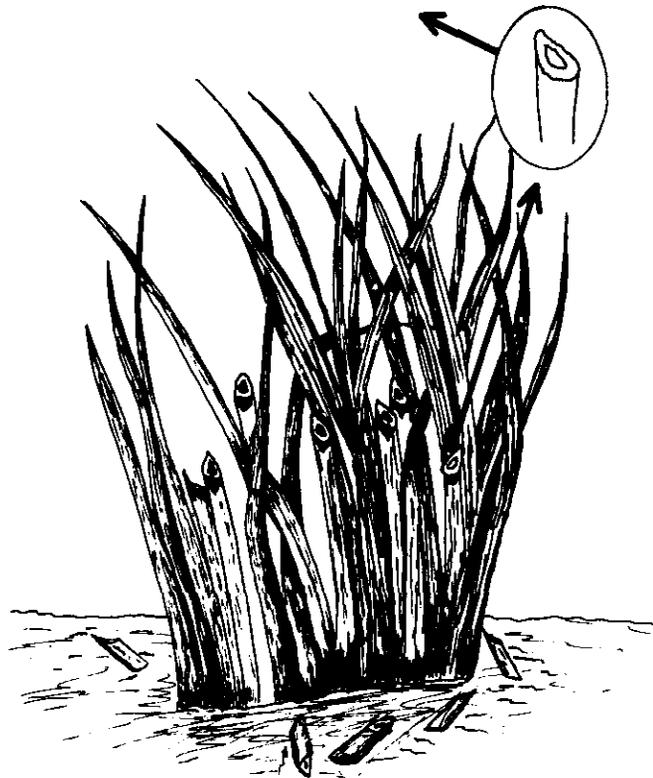


Figura 4.1. Daños causados por ratas al arroz.

## **Daños a la salud humana**

Durante muchos años las ratas y ratones se han convertido en importantes portadores de organismos patógenos que transmiten a los humanos y animales domésticos a través de la orina y los excrementos.

Las enfermedades asociadas a los roedores son muchas, pero en lo que respecta al arroz en el campo y en bodegas de almacenamiento se destacan tres como las más importantes: la Leptospirosis, la Salmonelosis y la Triquinosis.

### **Leptospirosis**

La Leptospirosis es una enfermedad producida por una espiroqueta, que se disemina a través de la orina de las ratas o ratones y por conducto del agua contaminada con este microorganismo.

La *Leptospira* afecta al hombre y a los animales domésticos. En áreas con roedores contaminados, el agua es un medio de distribución y propagación, a través del cual puede afectar gran número de personas. El riesgo es mayor cuando se trata de roedores de campo especialmente de zonas tropicales, y más aún en lotes de arroz, donde esta enfermedad es un peligro potencial para los trabajadores en el cultivo.

En el grano almacenado la diseminación de la enfermedad ocurre al resultar contaminados los granos o alimentos con la orina que los roedores depositan en ellos, y que luego son consumidos por el hombre y los animales.

### **Salmonelosis**

La Salmonelosis es una enfermedad producida por una bacteria que portan las ratas y ratones en la orina, con la cual contaminan los alimentos como el arroz.

Es una enfermedad grave para el hombre y los animales domésticos, los cuales la adquieren al consumir arroz contaminado por los roedores durante el proceso de post-cosecha o almacenamiento.

### **Triquinosis**

La Triquinosis es una enfermedad producida por un nematodo y transmitida a través de los alimentos contaminados con la orina y los excrementos de las ratas y ratones. Esta contaminación ocurre generalmente en el arroz y otros alimentos en almacenamiento.

Dicho nematodo es un parásito que ataca al hombre y le causa severos problemas de salud; también afecta a los animales, especialmente a los cerdos, cuya carne queda contaminada y a través de ella continúa el proceso de transmisión al hombre al consumirla.

Las implicaciones de éstas y muchas otras enfermedades transmitidas por las ratas y los ratones en la salud de la población, justifican aún más la necesidad de capacitar personas que desarrollen programas de manejo de roedores, para disminuir los problemas sanitarios generados por estas plagas, además de los daños económicos ya señalados.

## **Ejercicio 4.1 Daños ocasionados por los roedores al cultivo del arroz**

### **Objetivos**

- Identificar las clases de daños ocasionados por los roedores en arroz en sus diferentes etapas.
- Citar las enfermedades transmitidas por los roedores a los seres humanos y a los animales.

### **Recursos necesarios**

- Diapositivas
- Fotos
- Dibujos
- Hoja de trabajo

### **Instrucciones**

Se repartirá un cuestionario que deberá ser contestado en forma individual, durante 20 minutos; sea breve y conciso en sus respuestas.

- a. Por escrito y en forma individual describir y dibujar los daños que los roedores causan al arroz, tanto en época de siembra como en macollamiento y cosecha.
- b. Citar y explicar las enfermedades transmitidas por los roedores en el campo y en los granos en almacenamiento y las implicaciones que éstas tienen en la salud humana y de los animales domésticos.

---

---

---

---

---

- c. Discutir con los compañeros las características de los daños observados por cada cual en el campo y en los granos almacenados. (Esta segunda parte del ejercicio se efectuará después de un recorrido de práctica en el campo y en las instalaciones de almacenamiento).

## **Ejercicio 4.1 Información de retorno**

Revisar con el instructor las respuestas dadas sobre las características del daño observado y de acuerdo con la experiencia de cada uno en los lotes de arroz.

Revisar y observar de nuevo los dibujos y las diapositivas para corregir alguna deficiencia en las respuestas dadas.

- a. El daño de los roedores al arroz es un corte oblicuo del tallo. En algunos casos el daño comienza en la siembra, pero lo más común es observar los primeros daños durante el macollamiento, luego en embuchamiento y finalmente durante la cosecha.
- b. Los problemas de salud causados por los roedores consisten en enfermedades como la salmonela, la triquinosis y la leptospira que son transmitidas por los roedores tanto al hombre como a los animales domésticos a través de los granos contaminados con su orina, en la cual portan los organismos patógenos.
- c. Discutir con el instructor las dudas.

## Resumen de la Secuencia 4

Los daños ocasionados por los roedores en cultivos de arroz y en el grano almacenado son económicos y sociales.

El daño económico lo comienzan a hacer los roedores en algunos casos desde la época de siembra cuando destapan la semilla y consumen el grano, disminuyendo así la densidad de siembra.

El siguiente daño lo causan durante el desarrollo o macollamiento de las pequeñas plantas de arroz; en esta etapa los roedores buscan material vegetal para la fabricación de sus madrigueras.

Finalmente, el daño más grave se observa durante la formación, maduración y cosecha del grano, cuando buscan el grano como su principal fuente de alimento.

Es importante anotar que tanto en el macollamiento como en la cosecha el roedor hace un corte en el tallo en forma oblicua para hacer caer todo el grano y consumirlo en el suelo. En la mayoría de los casos el daño se identifica por los residuos de granos de arroz sobre el suelo y por las plantas cortadas en la forma antes descrita.

Los roedores dañan los granos en almacenamiento cuando rompen los sacos o empaques y destruyen el grano; la especie de roedor que ataca el grano almacenado es diferente a aquella que ocasiona el daño en los campos de arroz.

Los daños sociales consisten en la transmisión de enfermedades a humanos y a animales domésticos a través de los granos contaminados con la orina y los excrementos de los roedores, los cuales son portadores de los organismos patógenos causantes de la salmonela, la leptospira y la triquina.

Las implicaciones sociales de éstas y muchas otras enfermedades transmitidas por las ratas y ratones, justifican aún más la necesidad de capacitar personal para el desarrollo de programas de manejo de roedores.

## **Secuencia 5**

**Especies de roedores  
causantes de daños,  
al arroz**

# Contenido

	Página
Objetivos .....	5-7
Información .....	5-9
• Roedores tropicales del Nuevo Mundo .....	5-9
• Rodentia; Cricetidae; género <i>Holochilus</i> .....	5-9
• Rodentia; Cricetidae; género <i>Sigmodon</i> .....	5-10
• Rodentia; Cricetidae; género <i>Oryzomys</i> .....	5-12
• Rodentia; Cricetidae; género <i>Zygodontomys</i> .....	5-13
• Rodentia; Cricetidae; género <i>Reithrodontomys</i> .....	5-14
• Roedores cosmopolitas .....	5-14
• Rodentia; Muridae; género <i>Rattus</i> .....	5-15
• Rodentia; Muridae; género <i>Mus</i> .....	5-16
Ejercicio 5.1 Descripción de las especies de roedores que afectan la producción de arroz .....	5-18
• Objetivos	
• Recursos necesarios	
• Instrucciones	
• Información de retorno	
Resumen de la Secuencia 5 .....	5-20

# Flujograma Secuencia 5

Especies de roedores causantes de daños al arroz

Objetivos

Identificar y describir las características y hábitos de cada una de las especies causantes de los daños al cultivo del arroz y en bodegas de almacenamiento del grano.

Contenido

- Roedores tropicales del Nuevo Mundo. Rodentia; Cricetidae; géneros: *Holochilus*, *Sigmodon*, *Oryzomys*, *Zigodontomys*, *Reithrodontomys*
- Roedores cosmopolitas. Rodentia; Muridae, géneros: *Rattus*, *Mus*

Bibliografía

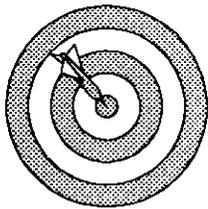
Ejercicio

Descripción de las especies de roedores que afectan la producción de arroz

- Objetivos
- Recursos necesarios
- Instrucciones
- Información de retorno

Resumen  
Secuencia 6

## Objetivos



Al finalizar este sub-tema, los participantes estarán en capacidad de:

- ✓ Identificar y describir las principales características y hábitos de cada una de las especies causantes de los daños al cultivo del arroz y en bodegas de almacenamiento del grano.

Considerando que los conocimientos de la presente unidad se van a utilizar en diferentes países donde las especies locales cambian según la zona geográfica, se describirán aquí aquellas especies que a nivel del trópico americano puedan estar involucradas en el ataque y daño al cultivo del arroz y en almacenamiento del grano.

Se anotarán las principales características taxonómicas que puedan ser útiles para los instructores y los participantes, al igual que las características morfológicas del género del roedor, que sean de importancia básica para su identificación y descripción.

Los nombres vulgares de los roedores también pueden variar según la zona geográfica, por lo tanto no pueden tomarse como base para su identificación.

### **Roedores tropicales del Nuevo Mundo**

Este grupo de roedores se encuentran en el cinturón tropical de América y aunque no han sido reportados en todos los países, existe la posibilidad de que aparezcan en cualquier zona tropical.

Rodentia;  
Cricetidae;  
género *Holochilus*,  
Brant, 1835

Este roedor se conoce como rata de agua, rata arrocera, rata de pantanos, rata colorada o rata de patas palmeadas.

Las ratas del género *Holochilus* se caracterizan por tener membranas entre los dedos de las patas traseras, y cuya función es ayudarlas a nadar con cierta rapidez; son de hábitos semiacuáticos y buscan zonas lacustres y húmedas para vivir. Se encuentran a alturas hasta de 2.000 metros a nivel del mar.

El color del cuerpo en la parte dorsal es café claro, aunque algunos ejemplares pueden mostrar una coloración rojiza y brillante. El vientre es blanco grisáceo. La cola por encima es color café y un poco más clara por debajo.

La dimensión del cuerpo y la cabeza está entre los 13 y los 22 centímetros; la cola mide entre 13 y 23 centímetros. Su peso promedio está cerca a los 160 gramos.

Los nidos los fabrican con hojas, tallos y pequeñas ramas entrelazadas formando una esfera muy bien tejida que impide la entrada del agua a su interior. Lo hacen a una altura de 25 a 40 centímetros sobre el nivel del agua, aunque también se pueden encontrar nidos alrededor de los lotes, en los canales, en los terraplenes o en madrigueras dentro del suelo.

El número normal de crías por camada está entre 4 y 8, pero en la época pico de reproducción el número puede subir hasta 10 crías.

La época de reproducción en esta especie puede ser durante todo el año con algunas épocas cortas de descanso, dependiendo de la disponibilidad de agua y alimentos en el área.

El hábito alimentario está basado en plantas semiacuáticas o de pantanos, aunque en condiciones de laboratorio se ha comprobado su aceptabilidad de vegetales frescos y frutos de leguminosas.

*Holochilus* tiene unos picos muy altos de población hasta alcanzar los conocidos niveles de “ratadas”, que en muchos casos además de atacar los cultivos de arroz, también pueden dañar los productos en almacenamiento.

Aunque la razón aparente de la alta irrupción poblacional se debe a las condiciones óptimas que tienen los arrozales para la vida de estos roedores, algunos investigadores aseguran que sus picos altos de población también están conectados con la época de fructificación de una especie de bambú; cuando termina la producción de las semillas del bambú la población pasa a atacar los cultivos agrícolas cercanos.

En algunas zonas de Colombia se ha observado un alto índice de parasitismo de una larva de mosca en el cuerpo de *Holochilus*, pero hasta el momento no se ha determinado la incidencia del parasitismo en la población de los roedores.

Rodentia;  
Cricetidae;  
Género *Sigmodon*,  
Say y Ord, 1825

Este roedor se conoce como “ratón algodónero”, “ratón de campo” o “ratón de pastizales”; aunque el nombre vulgar indica su presencia en los algodones, éste sólo se debe a que fue en áreas algodonerías en donde se detectaron por primera vez. Su nombre genérico se deriva del hecho de tener las superficies o cúspides molares en forma de “S”.

El ratón del género *Sigmodon* se reproduce durante todo el año en regiones tropicales y subtropicales.

Se adapta muy bien a las condiciones de los arrozales y puede cambiar de cultivo o zona de vivienda cuando no hay arroz disponible para continuar su desarrollo.

Las dimensiones corporales del ratón algodonero son: cabeza y cuerpo entre 12 y 20 centímetros; la cola mide entre 13 y 23 centímetros. Su peso promedio está cerca a los 160 gramos.

El color de este ratón en el dorso o parte superior es café grisáceo con canosidades amarillas; en el vientre es de color gris claro; la cola es negra en la parte superior y clara o habana en la parte inferior y sin pelo.

Estos roedores prefieren para vivir las zonas de pastizales, de donde pasan luego al cultivo de arroz en la etapa de desarrollo. Este ratón permite ser localizado por los caminos o rutas de tránsito que deja en los lugares por donde transita yendo y viniendo de su madriguera.

Los ratones fabrican sus nidos o madrigueras sobre el suelo, debajo de árboles o plantas; los construyen en forma de copa con material vegetal.

Son activos de día y de noche durante todo el año; respecto a sus hábitos alimenticios se sabe que son omnívoros y pueden alimentarse de insectos, material vegetal (tallos de arroz) y pequeños animales; también consumen huevos de aves pequeñas que construyen sus nidos en el suelo.

Es importante anotar que los roedores del género *Sigmodon* además de atacar el arroz también son una plaga muy importante en cultivos tropicales como la caña de azúcar y la remolacha.

Este es un género de roedor que se caracteriza por sus altos niveles de población, que se presentan intempestivamente, y que se originan cuando las condiciones ambientales son favorables, como sucede en las épocas de siembra, desarrollo y reproducción del cultivo del arroz.

Debido a que se reproducen permanentemente, es común encontrar hembras preñadas durante todo el año. Las hembras entran en calor sexual cada 7 u 8 días; después de cada parto pueden entrar en calor casi que inmediatamente.

El período de gestación de una hembra del género *Sigmodon* es de 27 días y tienen un promedio de 6 ó 7 crías por cada camada, aunque en épocas de alta reproducción pueden presentarse casos de 12 crías por camada. El período de destete, o sea aquel en que las crías dependen de la madre para su alimentación, sólo dura 15 días, aunque permanecen con la madre durante 7 o más días. La maduración sexual de las hembras comienza a los 40 días de edad, con un período de vida aproximado a los

seis meses en condiciones de campo, ya que en laboratorio pueden vivir varios meses más.

Este es un roedor que por su alta reproducción siempre es una plaga potencial para los cultivos de arroz en todos sus estados de desarrollo.

Rodentia;  
Cricetidae;  
Género *Oryzomys*,  
Baird, 1857

Este roedor, conocido como “ratón arrocero”, está muy adaptado a las condiciones del cultivo de arroz.

Las dimensiones corporales del ratón arrocero son: cabeza y cuerpo entre 9 y 20 centímetros; la longitud de la cola está entre 7 y 25 centímetros. Su peso promedio es de 60 gramos, pero se encuentran ejemplares hasta de 80 gramos.

La coloración del roedor en el dorso es café oscuro con un fondo de pelos negros. Los lados del cuerpo son habanos y el vientre es de color habano claro. Es importante anotar que al género *Oryzomys* pertenece una gran variedad de especies en el trópico americano, lo cual ofrece una amplia diversidad de colores según la especie. La cola varía de café en la parte superior y blanca en la parte inferior hasta completamente oscura en ambos lados.

Los ratones del género *Oryzomys* pueden ser confundidos con los del género *Sigmodon*; sin embargo el primero tiene el pelaje más largo y grisáceo, y la cola más corta y gruesa.

Algunas especies de roedores del género *Oryzomys* tienen gran capacidad para nadar tanto en la superficie como por debajo del agua, lo cual les permite adaptarse muy bien a las condiciones del cultivo del arroz. Estos ratones también viven en una gran variedad de hábitats, como áreas forestales, zonas pantanosas y áreas arbustivas, de donde pasan posteriormente al cultivo de arroz cuando éste se encuentra en condiciones para ser atacado.

La presencia de estos ratones en los arrozales o áreas adyacentes se puede identificar por unas pequeñas plataformas de aproximadamente 45 centímetros de diámetro, construidas con material vegetal, generalmente de tallos y hojas del arroz tejidas o entrelazadas; estas plataformas son lugares o zonas de alimentación de estos roedores.

En áreas secas, los nidos se encuentran localizados en una pequeña concavidad sobre el suelo en una vegetación espesa y enmarañada; en zonas húmedas o inundadas estos roedores hacen sus nidos elevados del suelo hasta un metro sobre la vegetación.

Los hábitos alimenticios, además del arroz, incluyen semillas, frutos, insectos, crustáceos y peces pequeños.

*Oryzomys* es un roedor con un permanente ciclo reproductor.

Rodentia;  
Cricetidae;  
Género  
*Zygodontomys*,  
Allen, 1897

Este roedor se conoce como “ratón cañero”. Su principal característica morfológica es el hecho de tener una cola más corta que el cuerpo y la cabeza.

La coloración en su parte dorsal es gris oscuro con canosidades cafés. El vientre es gris claro desde la garganta hasta la base de la cola. La cola y las orejas son de color café.

Su hábitat preferido es la vegetación de poca altura, preferiblemente cercana al agua y localizada hasta un poco más de los 600 metros de altitud a nivel del mar.

Las dimensiones corporales son: cabeza y cuerpo varían entre 9,5 y 15,5 centímetros; la longitud de la cola está entre 3,5 y 13,0 centímetros.

En el campo se puede detectar la presencia de estos roedores por las rutas de tránsito que dejan cerca a sus madrigueras, las cuales construyen dentro del suelo en zonas secas, o sobre la superficie o con el material vegetal del mismo arroz.

Son roedores muy fáciles de mantener en cautividad o en el laboratorio, en donde se alimentan fácilmente con cereales y vegetales frescos.

El número promedio de crías es de 4. El período de gestación es aproximadamente de 28 días y el de destete dura más o menos 18 días. Las hembras son sexualmente adultas a los 3 meses de edad.

Las especies tropicales del género *Zygodontomys* tienen uno de los mayores índices de reproducción, especialmente cuando las condiciones del hábitat les son favorables. Los altos picos de reproducción presentados por estos roedores en cultivos de arroz y maíz son conocidos como “ratadas” o superpoblaciones muy difíciles de controlar.

Las especies de este género, por su gran prolificidad y su adaptación a las condiciones del cultivo del arroz, son una plaga potencial. Por otra parte y considerando que cuando se presentan las altas poblaciones también atacan los productos almacenados, se debe tener precaución con el manejo de estos roedores, especialmente en el arroz.

Rodentia;  
Cricetidae;  
Género  
*Reithrodontomys*,  
Giglioli, 1873

El roedor del género *Reithrodontomys* se conoce como el “ratón cosechero”; se encuentra distribuido en regiones hasta de 2.500 metros sobre el nivel del mar.

Las medidas corporales de estos ratones son: cabeza y cuerpo entre 5 y 14 centímetros; la cola entre 6,5 y 9,5 centímetros. El peso promedio está alrededor de los 15 gramos.

Este ratón es muy parecido al ratón casero, con la diferencia de que el primero tiene los dientes incisivos superiores acanalados y más pelo en la cola.

La coloración del pelo en el dorso puede fluctuar entre gris pálido hasta gris oscuro. Los lados del cuerpo son de color gris más claro que la parte superior; el vientre es blanco o gris claro.

La más importante señal de presencia de ratones del género *Reithrodontomys* en el campo es la existencia de nidos de forma esférica, de un diámetro aproximado de 16 cm, construidos con tallos y hojas de pasto o arroz, sobre el suelo, en árboles pequeños o en matorrales.

Estos roedores son de hábitos nocturnos, y tienen una actividad permanente durante todo el año. Son hábiles trepadores y por su peso liviano pueden subir fácilmente hasta la espiga del arroz o a la planta de maíz.

Su ciclo reproductor es permanente, con excepción de las épocas lluviosas o de frío cuando disminuyen su actividad de multiplicación.

El período de gestación es de 21 días; el número de crías es de 4 por camada. El de destete dura 17 días y están en capacidad de abandonar el nido a los 21 días; logran un peso de adultos a los 35 días de nacidos.

Se alimentan de semillas de cereales y vegetación fresca y húmeda; también comen insectos. Aunque su presencia en el arroz no es muy frecuente, ocasionalmente se puede convertir en plaga para este cultivo si las condiciones le son favorables.

## **Roedores cosmopolitas**

Al grupo de roedores cosmopolita, pertenecen aquellas ratas y ratones asociados al hombre, a las áreas urbanas y a los daños en cereales como el arroz en el campo y en el grano almacenado.

Por su comportamiento y gran capacidad de adaptación, estos animales muestran una notable diferencia con los de otros géneros, respecto a su forma de vida, hábitos alimenticios y dinámica poblacional.

Los roedores cosmopolitas son originarios de Asia, pero han logrado diseminarse por todo el mundo y convertirse en el grupo de roedores que más daño económico causan al hombre, además del gran número de enfermedades que le transmiten, al igual que a los animales domésticos.

Se mencionarán sólo los géneros con tres especies de gran importancia.

Rodentia;  
Muridae;  
Género *Rattus*,  
Fisher, 1803

En este género encontramos las dos especies más importantes asociadas a daños a cultivos y a granos almacenados.

*Rattus norvegicus*, conocida como “rata de alcantarilla”, se adapta muy bien a las condiciones de mucha humedad. Tiene gran habilidad para nadar y ataca a los cultivos de arroz desde la época de siembra, cuando encuentra suficiente agua.

La rata de alcantarilla también se encuentra atacando los productos almacenados y contaminando los granos con excrementos y orina, diseminando así enfermedades al hombre y a los animales.

Las características morfológicas de la “rata de alcantarilla” son: cuerpo grueso y pesado, nariz redondeada, cola más corta que el cuerpo y la cabeza; la longitud del cuerpo es de 20 centímetros aproximadamente; la cola tiene una longitud de 18 centímetros. El color del dorso es café a gris oscuro; el vientre es de gris oscuro a blanco.

El área territorial o radio de desplazamiento es de aproximadamente 35 metros. Generalmente construye sus madrigueras debajo del suelo. Prefiere llevar los alimentos a su madriguera o a un lugar en donde pueda protegerse y comer con tranquilidad.

Es de hábitos omnívoros, pero tiene una ligera tendencia a los productos de origen animal; es sin embargo una gran devoradora de cereales en almacenamiento.

El período de gestación de la rata de alcantarilla es de 21 días, con un promedio de 10 crías por camada; las crías son destetadas a los 28 días y son sexualmente adultas a los 45 días de nacidas.

La otra especie es la “rata de techo” *Rattus rattus*, que se presenta con mucha frecuencia en las bodegas de los productos almacenados, ataca los cereales y transmite enfermedades por medio de la contaminación de los productos con orina y excrementos.

Las dimensiones corporales de la “rata de techo” son: longitud de cabeza y cuerpo: 18 centímetros; la cola mide 22 centímetros aproximadamente; se destaca como característica el que la cola es más larga que el cuerpo y la cabeza.

Es una hábil trepadora debido a su cuerpo delgado y ágil, con área territorial o radio de vivienda de cerca de 35 metros; prefiere transitar por parte altas.

El período de gestación es de 21 días y el número de crías promedio es de 8 por camada.

El peso promedio de la rata de alcantarilla es de 420 gramos, mientras que la rata de techo pesa aproximadamente 200 gramos.

Las dos especies de *Rattus* están asociadas a los daños en el arroz en todo el mundo.

Rodentia;  
Muridae;  
Género *Mus*,  
Linnaeus, 1758

Los individuos de este género son conocidos como ratones caseros o lauchas y se encuentran diseminados por todo el mundo, asociados principalmente al hombre y a todas sus actividades de producción. Es muy común encontrarlos tanto en el campo como en los granos almacenados. Igual que las ratas del género *Rattus*, contaminan los productos en almacenamiento transmitiendo enfermedades de importancia social y económica para el hombre.

Las dimensiones corporales del ratón casero son: la longitud del cuerpo y la cabeza es de 8 centímetros aproximadamente y la cola tiene cerca de 9 centímetros de longitud; el peso promedio del ratón casero alcanza los 25 gramos.

La coloración en su parte superior o dorsal fluctúa entre el gris oscuro y el gris claro; el vientre es claro con tendencia al blanco. La cola es oscura en la parte superior y clara en la parte inferior.

Respecto a los hábitos alimenticios, el ratón casero es generalmente omnívoro; prefiere las áreas terrestres para fabricar sus madrigueras aunque tiene gran habilidad para trepar o subir a partes muy altas.

El período de gestación de los ratones caseros es de 18 días y el número de crías por camada es de 5 en promedio. Son sexualmente adultos a los 35 días de nacidos. Se reproducen durante todo el año y son activos día y noche, lo que les permite salir a cualquier hora en búsqueda de alimento.

El radio de acción o de desplazamiento del ratón casero es de 15 metros, aproximadamente. Su nido lo hace en el suelo utilizando material que recoge y lleva hasta el sitio escogido; también almacena alimento en los lugares de anidamiento.

El ratón casero ha sido reportado causando daño a los cereales en el campo y a los productos en almacenamiento.

## **Ejercicio 5.1 Descripción de las especies de roedores que afectan la producción de arroz**

### **Objetivo**

- Estar en capacidad de detectar, identificar y describir cada una de las especies de roedores causantes de daño al arroz.

### **Recursos necesarios**

- Diapositivas de las especies involucradas
- Especímenes o pieles de las especies, debidamente preparados para la exposición y descripción de cada una. Estas pieles se preparan en cada una de las zonas en donde se desarrolle el plan de capacitación.

### **Instrucciones**

- Los participantes en forma individual describirán tres de las especies involucradas en los ataques y daños al cultivo del arroz y al grano almacenado, presentadas en la Unidad.

## Ejercicio 5.1 Información de retorno

El instructor anotará y recogerá la información entregada por cada uno de los participantes. Posteriormente, con base en la descripción de las especies asociadas al arroz y con la ayuda de las pieles y diapositivas, se corregirá o ampliará la información sobre cada especie.

1. *Holochilus*
2. *Oryzomys*
3. *Zygodontomys*

## Resumen de la Secuencia 5

Las especies de roedores causantes de los daños al arroz en el campo y al grano en almacenamiento son de diverso origen y tienen diferentes características morfológicas así como hábitos distintos.

Los grupos de roedores que atacan al arroz se dividen en: roedores del Viejo Mundo y roedores del Nuevo Mundo.

Los roedores del Viejo Mundo pertenecen a la familia Muridae y se encuentran tanto en el campo como en bodegas de granos almacenados, mientras que los roedores del Nuevo Mundo son preferencialmente del campo y muy pocas veces se les observa en bodegas de granos almacenados.

La familia Muridae comprende las especies: *Rattus norvegicus*, *Rattus rattus* y *Mus musculus*.

La familia Cricetidae incluye los siguientes géneros de roedores asociados al cultivo del arroz: *Holochilus*, *Sigmodon*, *Oryzomys*, *Zygodontomys*, *Reithrodontomys*.

En general las diferencias se presentan en la coloración, tamaño, peso y características dentales; algunas especies tropicales como las pertenecientes al género *Zygodontomys* sp. se caracterizan por alcanzar altos niveles poblacionales que los agricultores denominan “ratadas”.

# **Secuencia 6**

## **Monitoreo de los roedores**

# Contenido

	Página
Objetivos .....	6-7
Información .....	6-9
• Niveles de población .....	6-16
• Nivel alto .....	6-16
• Nivel medio .....	6-16
• Nivel bajo .....	6-17
• Fallas ocasionales en el control .....	6-19
Práctica 6.1 Seguimiento y uso de cebos no tóxicos para determinar índice de población de roedores .....	6-22
• Objetivos	
• Recursos necesarios	
• Instrucciones	
• Información de retorno	
Resumen de la Secuencia 6 .....	6-24

# Flujograma Secuencia 6

## Monitoreo de los roedores

### Objetivos

Realizar una labor completa de registro y seguimiento de una población de roedores en condiciones de campo o de almacenamiento, como base fundamental para el control de población de roedores, con el fin de prevenir los altos índices de poblaciones.

### Contenido

- Niveles de población
- Nivel alto
- Nivel medio
- Nivel bajo
- Fallas ocasionales en el control

### Bibliografía

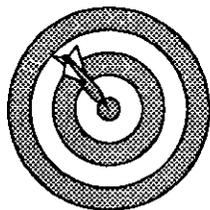
### Práctica

Seguimiento y uso de cebos no tóxicos para determinar índice de población de roedores

- Objetivos
- Recursos necesarios
- Instrucciones
- Información de retorno

### Resumen Secuencia 6

## Objetivos



Al finalizar el presente sub-tema, los participantes estarán en capacidad de:

- ✓ Realizar una labor completa de registro y seguimiento de una población de roedores en condiciones de campo o de almacenamiento, como base fundamental para el control de población de roedores, con el fin de prevenir los altos índices poblacionales.

Habiendo ya presentado la información sobre el comportamiento, reproducción, dinámica poblacional, preparación de cebos, tipo de daño y características de las especies involucradas en los daños causados por los roedores en el arroz (campo y bodegas), entramos ahora al manejo práctico de los problemas con las ratas y ratones en cada una de las zonas afectadas.

Es común observar que los problemas con roedores se comienzan a manejar cuando las poblaciones son elevadas y difíciles de controlar, y especialmente cuando los niveles de daño económico son muy altos en los arrozales, lo cual obliga a los agrónomos y agricultores a utilizar productos raticidas en grandes cantidades que se adquieren a precios altos, con el consiguiente aumento de los costos de producción del cultivo y la disminución de la rentabilidad del producto agrícola.

En la mayoría de los casos, cuando las poblaciones son muy altas y posiblemente el daño económico ha superado los niveles de rentabilidad del cultivo, es necesario hacer un análisis de costos para justificar desde el punto de vista económico la posibilidad de aplicar raticidas, ya que ésto aumenta los costos de producción sin que haya rentabilidad en dicha aplicación.

De acuerdo con la dinámica de reproducción de los roedores, las poblaciones altas de roedores, tienden a disminuir en forma natural, debido a la competencia por espacio y alimento, ya que estos dos factores van disminuyendo a medida que aumenta el nivel poblacional.

Esta dinámica poblacional de los roedores es muy común en el cultivo de arroz, lo cual sugiere la aplicación de técnicas preventivas que impidan el aumento descontrolado de la población, a costos rentables.

La labor de monitoreo en el cultivo del arroz y en las bodegas de almacenamiento, tiene como objetivo llevar un registro permanente de la dinámica de los roedores, como índice de su población que permite saber en qué momento y lugar del cultivo (Figura 6.1) se están presentando los primeros roedores y así aplicar las medidas preventivas o técnicas de control oportunamente y a menor costo; este monitoreo se registra en formularios individuales (Cuadro 6.1) para cada uno de los sectores del lote muestreado y en formularios generales (Cuadro 6.2) y se consolida toda la información de cada lote de la finca, o granja.

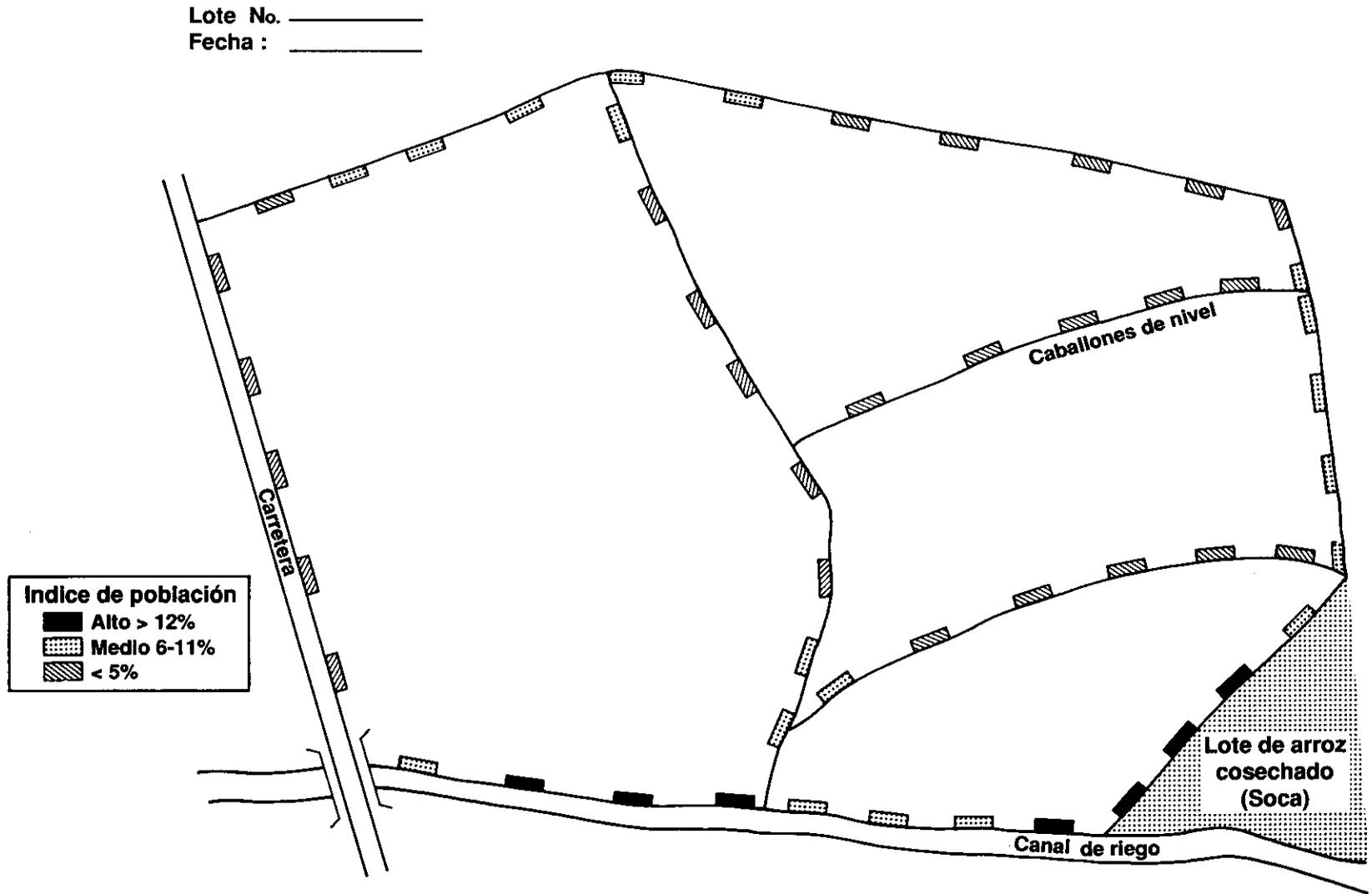


Figura 6.1. Distribución de las zonas de monitoreo en un cultivo de arroz, especificando en el mapa las zonas según la incidencia de roedores en un lugar y fecha específicos.

Cuadro 6.1. Monitoreo de roedores

Lote No. \_\_\_\_\_ Sector: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Caja No.	Presencia de roedores o consumo de cebo	Caja cebo No.	Presencia de roedores o consumo	Caja cebo No.	Presencia de roedores o consumo de cebo	Caja cebo No.	Presencia de roedores o consumo	Caja o cebo No.
1	1	21		49		61		81
2	1	21		40		59		78
3	1	22		41		60		79
4	0	23		42		61		80
5	0	24		43		62		81
6	1	25		44		63		82
7	1	26		45		64		83
8	1	27		46		65		84
9		28		47		66		85
10		29		48		67		86
11		30		49		68		87
12		31		50		69		88
13		32		51		70		89
14		33		52		71		90
15		34		53		72		91
16		35		54		73		92
17		36		55		74		93
18		37		56		75		94
19		38		57		76		95
20		40		60		80		100

El proceso de monitoreo se debe iniciar desde las etapas de preparación del lote de arroz, llevando el registro unos 20 días antes de la cosecha, de tal forma que se puedan aplicar las medidas de control cuando sean necesarias.

El monitoreo se comienza con la aplicación o distribución de cebos **no tóxicos** o trampas de golpes en franjas o líneas de 100 metros o menos, dependiendo de la forma y distribución del lote de arroz. Cada cebo, cuya cantidad es de 20 gramos, se coloca uno por sitio y distribuidos cada metro; simultáneamente se señala con cintas plásticas o estacas de madera numeradas el sitio donde se coloca cada cebo.

Los cebos para monitoreo pueden ser colocados en pequeñas bolsas plásticas o de papel de fácil transporte por parte de los roedores; o preparados con harina y distribuidos en cajas-cebo especialmente escogidas para el monitoreo.

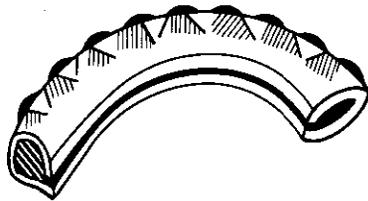
Las cajas-cebos son estructuras o recipientes (plástico, cartón, metal, madera) de diferente forma (Figura 6.2) que permiten colocar en su interior el cebo preparado para los roedores; estas cajas-cebo o estaciones son preparadas e instaladas de tal manera que para el ratón sea fácil tanto entrar como salir de ellas.

El objetivo de las cajas-cebo es proporcionar al roedor un lugar tranquilo, oscuro y protegido contra enemigos naturales, que le permita comer con tranquilidad y en mayor cantidad del cebo colocado en su interior. Se sabrá que el roedor ha estado en la caja-cebo porque el cebo ha sido consumido o ha desaparecido, o por las huellas de las patas sobre la harina. También se sabe de su presencia por los excrementos y orina que constantemente está dejando en los lugares por donde transita.

Otra forma de monitorear roedores es el uso de un gramo de mantequilla de maní envuelto en un pequeño trozo de papel toalla para que permita pasar el olor de la mantequilla que es muy buena y de rápida aceptación por parte de los roedores. El trozo de papel con mantequilla se coloca sobre un palillo de dientes (Figura 6.3) de tal manera que quede a unos 7 centímetros sobre el suelo, protegido de la humedad y los insectos; el palillo sirve también como punto de referencia del sitio en donde se colocó el cebo, para luego ser anotado en el formulario de registro que para tal efecto se prepara anticipadamente (Cuadro 6.1).

Las trampas de golpe o de guillotina (Figura 6.4) son otros mecanismos para monitorear roedores en el campo y bodegas de almacenamiento de arroz. Estas trampas se colocan cada 5 metros en línea recta y atadas a una pequeña estaca numerada que permita registrar el sitio de colocación de cada una. Los costos y la dificultad de manejo de las trampas son los factores que limitan su uso para el monitoreo de roedores.

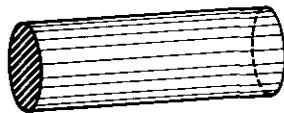




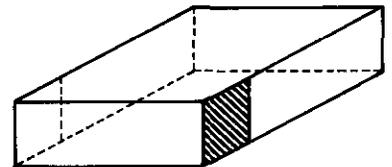
**Liantas usadas**



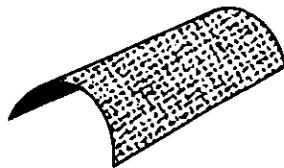
**Guadua o bambú**



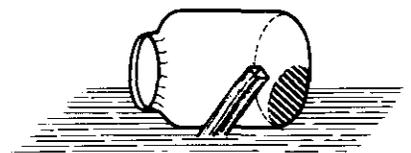
**Tubos de P.V.C. o cemento**



**Cajas metálicas o de cartón**

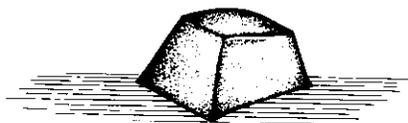


**Tejas**

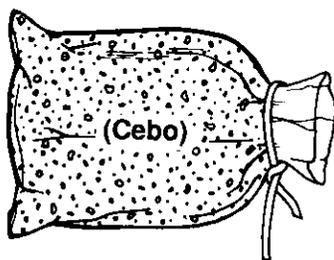


**Envases plásticos**

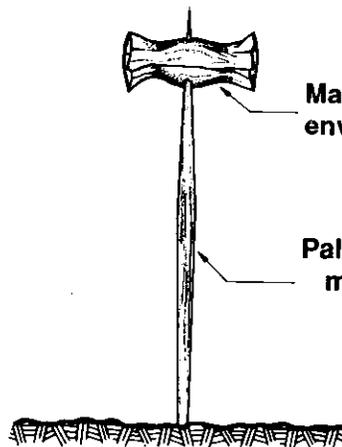
**Figura 6.2.** Tipo de estructuras que pueden utilizarse como cajas-cebo para el monitoreo y el control con raticidas de los roedores.



**Cebos parafinados**



**Bolsa plástica**



**Mantequilla de maní  
envuelta en servilleta**

**Palillos o estacas de  
madera o bambú**

Figura 6.3. Tipos y formas de cebos para el monitoreo y control de los roedores en campos de arroz o en bodegas de grano almacenado.

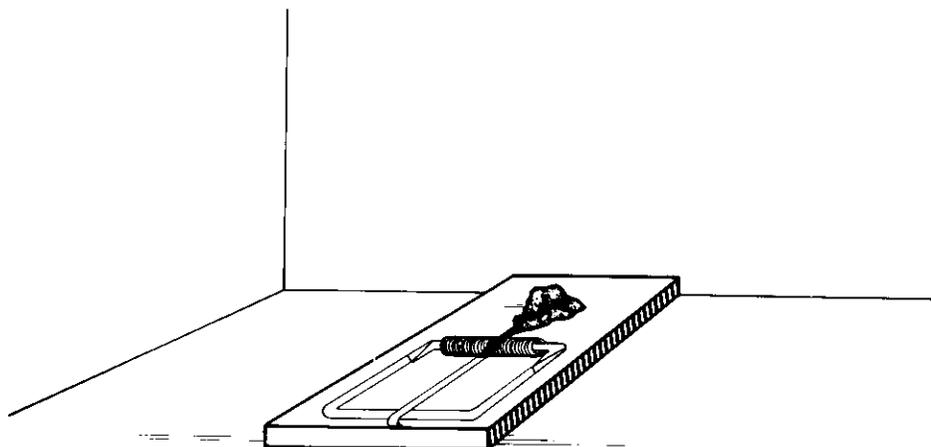


Figura 6.4. Trampa de golpe o de guillotina

Es conveniente colocar los cebos, las cajas-cebo o trampas en las últimas horas de la tarde y recoger la información en las primeras horas del día siguiente. La exposición de los cebos al sol o a altas temperaturas durante mucho tiempo deteriora la calidad y la palatabilidad de los mismos.

Todos los cebos, las trampas y las cajas-cebo deben ser manipulados con guantes o con las manos impregnadas con el mismo cebo que se vaya a utilizar, con el fin de evitar el rechazo que tienen los roedores hacia el olor natural del hombre.

El operario o los operarios que vayan a realizar el monitoreo, deben estar suficientemente entrenados para llevar a cabo esta labor, de tal manera que estén familiarizados con todos los pasos que se deben seguir durante el proceso.

La evaluación o monitoreo se hace con base en el porcentaje de actividad de los roedores en los cebos consumidos, cajas-cebo visitadas o trampas accionadas (ratas capturadas). El porcentaje de actividad refleja el índice de población de las ratas o ratones en la zona monitoreada.

## **Niveles de población**

Los porcentajes de población para el caso de monitoreo de roedores en el cultivo de arroz se ubican en tres niveles.

### **Nivel alto**

Cuando se registra un 12% o más de los cebos consumidos, de las cajas-cebo con señales de presencia de roedores o de las trampas activadas con ratas capturadas, se considera que hay un nivel alto de infestación y que es necesaria la aplicación inmediata de medidas de control en toda la zona monitoreada en donde se encontró este nivel poblacional.

Cuando el control se hace con cebos-raticidas, se pueden utilizar las mismas cajas-cebo y los mismos lugares para distribuir estos productos, de tal manera que el tratamiento sea localizado en el área monitoreada, lo cual representa una economía ya que sólo es necesario utilizar la cantidad requerida del producto.

### **Nivel medio**

Cuando se registra entre un 6% y un 11% de cebos consumidos, de las cajas-cebo con señales de presencia de roedores o de trampas activadas con ratas capturadas se considera que hay un nivel medio de infestación de roedores, y que se requiere un tratamiento sólo en aquellos sitios o cajas-cebo en donde se haya encontrado actividad de los roedores, sin que sea necesario cubrir toda el área monitoreada.

Tanto cuando hay un nivel alto como un nivel medio de infestación es indispensable mantener un monitoreo permanente de la zona afectada, con el fin de observar el efecto del tratamiento y comprobar la disminución del índice poblacional de roedores.

Es importante anotar que cuando el tratamiento se hace con raticidas anticoagulantes, los efectos en la población sólo se empiezan a observar 6 u 8 días después del primer tratamiento o consumo de raticida, o sea cuando se produce la muerte.

## Nivel bajo

Se considera que el nivel de infestación es bajo cuando se encuentra entre 0 y 5% de los cebos consumidos, de las cajas-cebo con señales de presencia de roedores o trampas activadas.

Cuando el nivel de infestación es bajo, aunque no se requiere tratamiento inmediato, sí es necesario hacer un nuevo monitoreo dos semanas después de haberse determinado ese nivel, y repetirlo por lo menos cada dos semanas, para mantener una información actualizada de cada parte zonificada.

El criterio que se debe tener para escoger las áreas del lote de arroz que deben ser monitoreadas se basa en las condiciones ambientales de cada lote. Sin embargo y según los conocimientos de la dinámica y hábitos de las ratas y ratones, se deben tener en cuenta las siguientes condiciones: áreas limítrofes o aledañas a los lotes con vegetación natural o malezas, zonas con canales de riego o fuentes de agua permanentes y cercanas al lote; los terraplenes y diques utilizados en los arrozales para separar los lotes o para seguir las curvas de nivel, las áreas limítrofes a lotes recién cosechados o con residuos de cosecha y las zonas limítrofes a los basureros o áreas de depósito de residuos.

Estas áreas son las preferidas por los roedores para establecerse en ellas y posteriormente poder migrar a lotes de arroz, donde permanecen desde las etapas de preparación y siembra de la semilla hasta la época de cosecha, cuando la población de roedores ya ha alcanzado niveles excesivamente altos.

Además de las tablas de registro, el monitoreo debe ir acompañado de un mapa de toda la finca o cultivo de arroz (Figura 6.1) que permita ser coloreado periódicamente con el fin de destacar en él las áreas en donde con mayor frecuencia se presentan índices altos de población; el color rojo puede ser aplicado para los índices altos, el verde para niveles medios y el amarillo para niveles bajos. En este mapa se puede reunir la información por épocas (semestres o trimestres) especificando estado de

desarrollo del cultivo, lo cual permitirá un adecuado manejo de plagas y como lógica consecuencia un aumento en la producción por la disminución del ataque de los roedores al cultivo del arroz y menores costos de producción.

Respecto al monitoreo y manejo de los roedores en las bodegas de grano almacenado, el proceso es igual, lo único que cambia es el sitio y la distancia de colocación de las cajas-cebo.

En las bodegas las cajas-cebo deben ser instaladas en la forma como se muestra en la Figura 6.5. La distancia debe ser de 10 metros entre cada caja-cebo y éstas deben ser ubicadas junto a las paredes, puertas, fuentes de agua y lugares que se sospeche puedan ser viviendas o madrigueras de ratas y ratones.

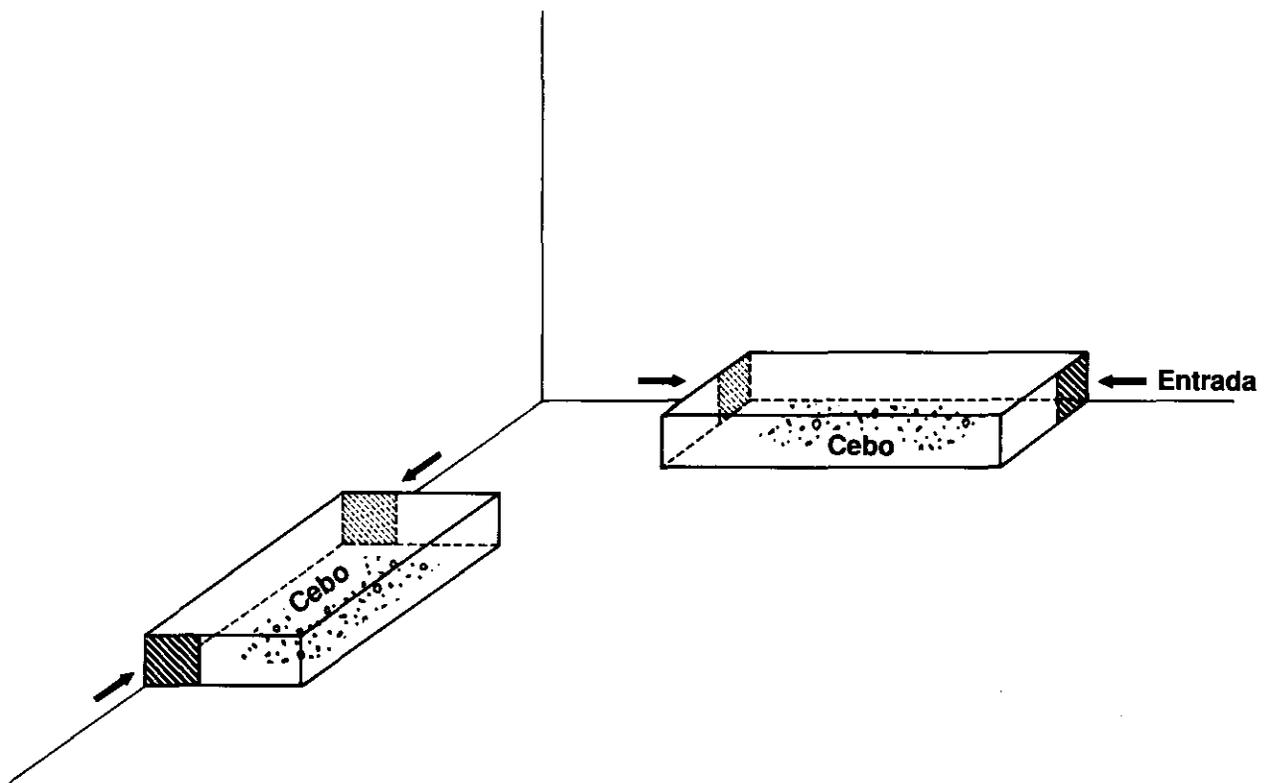


Figura 6.5. Forma y lugar de colocación de las cajas-cebo en las bodegas de grano.

Los cebos que van a utilizarse en las bodegas de grano deben ser preparados con productos de mayor preferencia y palatabilidad para las ratas, ya que tienen que competir con la calidad del grano almacenado.

La revisión de las cajas-cebo y la renovación de los cebos-raticidas, es parte fundamental del monitoreo tanto en el lote de arroz como en los almacenamientos del grano; las cajas sucias, con olores desagradables y con cebos-raticidas contaminados con hongos o insectos son rechazadas por los roedores; todo esto disminuye su eficiencia e impide alcanzar los objetivos del monitoreo.

El monitoreo debe ser considerado como parte de las labores de rutina que se realizan en una empresa agrícola y especialmente en un cultivo como el arroz que es altamente susceptible al ataque y daño de los roedores desde la época de siembra hasta la cosecha y aun hasta el producto almacenado.

## **Fallas ocasionales en el control**

Si después de 10 días de haber iniciado un programa de control químico con anticoagulantes, se observa que no ha habido ningún cambio en el índice poblacional, es conveniente revisar cada uno de los pasos del monitoreo para determinar posibles fallas que ocasionalmente ocurren durante este proceso.

A continuación se describen algunas posibles causas de las fallas en el control:

- Cuando el cebo ha sido bien aceptado pero el control es mínimo y la población continúa alta:
  - El período de duración del cebo en el campo es muy corto o se coloca muy poca cantidad de cebo por caja o estación. En este caso es conveniente revisar diariamente la caja-cebo y poner el doble de la cantidad de cebo cuando se observe que ha habido consumo total del cebo colocado; por ejemplo, cuando se coloquen 20 gramos de cebo-raticida y son consumidos en su totalidad, es necesario colocar 40 gramos de cebo-raticida fresco y continuar colocando el doble de esta cantidad en caso que sea consumido totalmente y en cantidades adecuadas hasta que dejen de consumirlo, presumiblemente por disminución de la población a causa del raticida.
  - El número de estaciones o cajas-cebo no son suficientes o están muy separadas unas de otras, o simplemente están muy alejadas de los lugares de vivienda de los roedores.

En este caso se debe revisar el área monitoreada para estudiar una mejor distribución de las cajas-cebo, de tal manera que los cebos sean localizados lo más cerca posible a las madrigueras. Cuando hay gran cantidad de madrigueras en la zona monitoreada, las cajas deben ser colocadas cada dos o tres metros.

- El área que rodea el lote no ha sido monitoreada, y es posible que los roedores de zonas adyacentes estén migrando a medida que se controla la población del lote de arroz, lo que explica que siempre haya roedores en la zona monitoreada sin que aparentemente se haya logrado un efectivo control en esta zona. Esto implica la necesidad de ampliar la zona de monitoreo hacia las áreas vecinas para cubrir así la población de roedores existentes en toda el área.
- Cuando los cebos-raticidas no son aceptados
  - Los materiales utilizados para la preparación del cebo-raticida son de baja calidad o están mezclados y preparados en forma incorrecta. Sólo las pruebas preliminares sobre aceptabilidad de cebos, explicadas en detalle anteriormente, pueden definir si es la calidad y preparación del cebo lo que está fallando en la aceptabilidad en el campo. Es importante insistir en el uso de materiales de primera calidad, pues es esto lo que hace que los cebos sean rápidamente aceptados por los roedores.
  - Las cajas-cebo no tienen la forma o el tamaño adecuados para las costumbres y comportamiento de los roedores de los arrozales. Las observaciones en el campo son la principal ayuda para determinar aquellos elementos o materiales de campo preferidos por los roedores para protegerse, y formarse así una idea del tipo de caja-cebo que se debe utilizar en cada zona; cuando se usen envases que hayan contenido productos químicos es conveniente lavarlos con agua caliente y jabón para eliminar su olor y evitar que los roedores los rechacen; se les debe también agregar un olor natural y atractivo para estos animales con el fin de enmascarar los posibles malos olores que queden en los envases.
  - El cebo-raticida se ha vuelto rancio, o tiene hongos o insectos, debido a que ha sido colocado en lugares con demasiada humedad o con presencia de insectos. También puede deberse a la mala calidad de los componentes con que se preparó el cebo.

Es conveniente utilizar siempre cebo fresco y colocarlo en partes secas pero accesibles a los roedores.

La revisión diaria de las cajas-cebo permite observar el estado de los cebos raticidas.

El éxito del monitoreo radica en el correcto manejo de las cajas-cebo y la adecuada preparación de los cebos-raticidas y en que los operarios encargados de esta labor cumplan su función en forma adecuada, organizada y permanente para alcanzar los objetivos deseados.

## **Práctica 6.1 Seguimiento y uso de cebos no tóxicos para determinar índice de población de roedores**

### **Objetivos**

- Hacer el seguimiento de una determinada población de roedores usando cebos no tóxicos para tener así un índice de su población.

### **Recursos necesarios**

- Envases plásticos
- Cajas de madera
- Entrenudos de bambú
- Tubos plásticos según lo especificado en las figuras adjuntas.
- Cuatro libras de mantequilla de maní
- Dos libras de avena en hojuelas
- Tres paquetes de toallas de papel (desechables)
- Diez cajas de palillos para dientes
- Ocho libras de harina de maíz
- Tres libras de azúcar
- Dos frascos de aceite vegetal de maíz, de soya o de girasol
- Tres metros de plástico transparente de calibre 1
- Dos pares de tijeras
- Cuatro docenas de cucharas plásticas (desechables)
- Cuadro 6.2 monitoreo de roedores (formulario general)

### **Instrucciones**

Los participantes en grupos de cinco iniciarán la práctica con la preparación de cebos no tóxicos que posteriormente serán distribuidos en cajas-cebo y colocados estratégicamente en un lote de arroz con presencia de roedores, con el objeto de determinar el índice poblacional de estos animales en el lote, tomar los respectivos registros con base en la tabla entregada en la información básica y luego escoger las zonas en donde se va a aplicar el raticida, así como la cantidad de raticida por cada zona.

## **Práctica 6.1 Información de retorno**

El instructor tomará cada una de las hojas de monitoreo (formulario general) descrito en esta secuencia y revisará los datos consignados en cada una de las zonas monitoreadas.

El instructor discutirá con los participantes cada uno de los pasos realizados y verificará el desarrollo del proceso de monitoreo de acuerdo con cada uno de los puntos explicados.

## Resumen de la Secuencia 6

El manejo integrado de los roedores es una de las metodologías más apropiadas para el control de roedores en arrozales y en granos almacenados.

El manejo integrado se basa en el principio del monitoreo o seguimiento de la población de roedores en el campo y en las bodegas, con el objeto de evitar el incremento de la población y mantenerla a niveles económicamente soportables.

El monitoreo se debe iniciar desde la época de preparación y siembra de los lotes; para esto se colocan cebos no tóxicos distribuidos en franjas o líneas de 100 metros, dependiendo de la forma y distribución de los lotes de arroz; estos cebos se colocan en cantidades de 20 gramos por sitio, distribuidos cada metro, señalando con cintas o estacas de madera el sitio donde se coloca cada cebo.

Los cebos pueden ser empacados en bolsas plásticas o de papel para facilitar su transporte por parte de los roedores; pueden ser preparados en harina y colocados en cajas-cebo, especialmente diseñadas para el monitoreo.

La evaluación del monitoreo se hace con base en el porcentaje de cebos consumidos del total de cebos colocados en el campo; el porcentaje de consumo o de actividad permite determinar el nivel de infestación de roedores en las zonas monitoreadas.

Se considera que hay un nivel de población alto cuando el porcentaje de cebos consumidos es del 12% o más; hay un nivel medio de población cuando el porcentaje se encuentra entre el 6 y el 11%; el nivel es bajo cuando menos del 5% de los cebos son consumidos. Con base en estos registros se toma la decisión de aplicar el tratamiento y de aumentar la eficiencia del mismo, lo cual disminuye los costos por tratamiento en los arrozales.

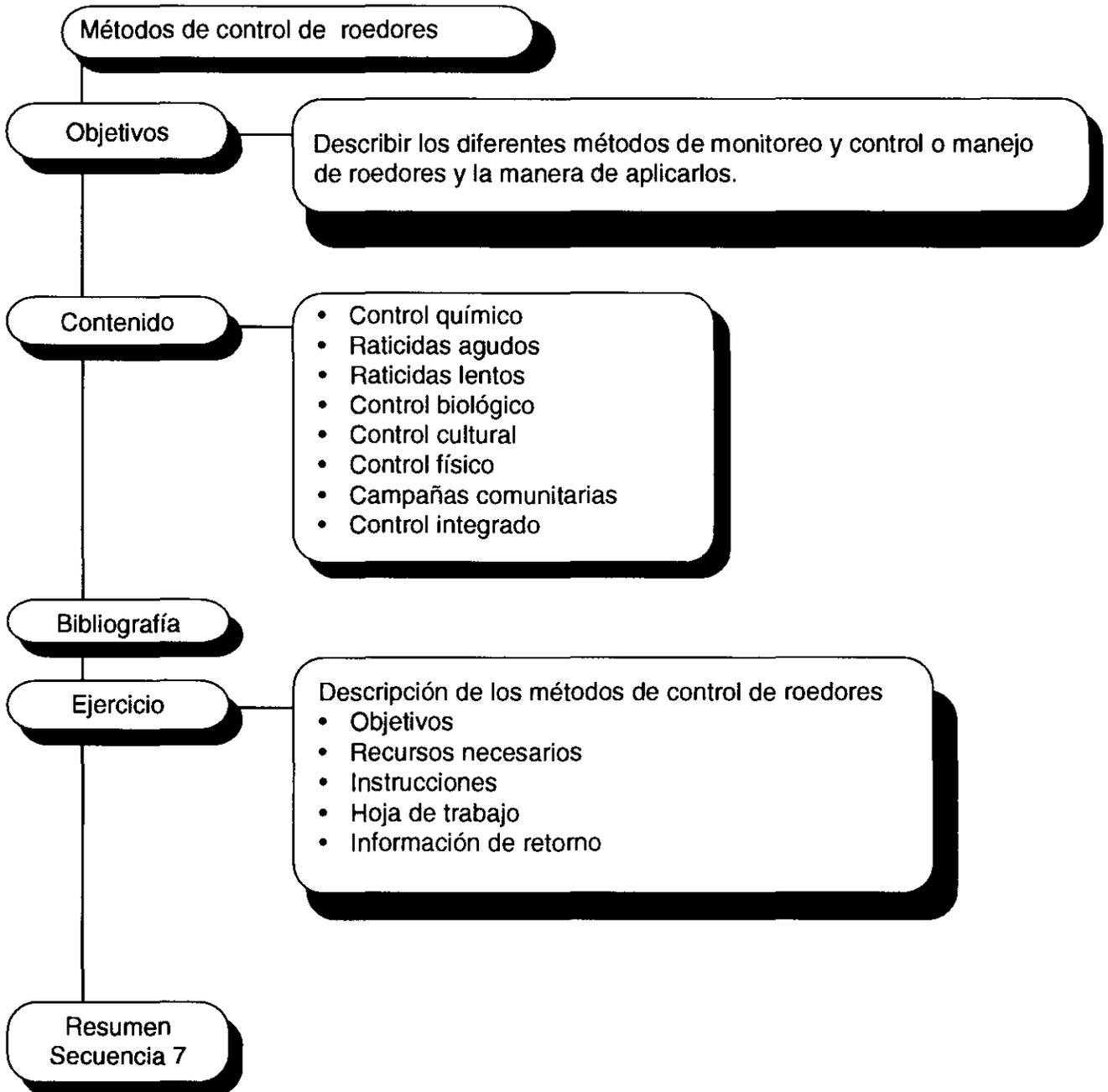
# **Secuencia 7**

## **Métodos de control de roedores**

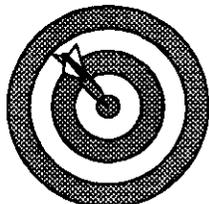
## Contenido

	Página
Objetivos .....	7-7
Información .....	7-9
• Control químico .....	7-9
• Raticidas agudos .....	7-9
• Raticidas lentos .....	7-10
• Control biológico .....	7-11
• Control cultural .....	7-12
• Control físico .....	7-12
• Campañas comunitarias .....	7-14
• Control integrado .....	7-14
Ejercicio 7.1 Métodos de control de roedores .....	7-15
• Objetivos	
• Recursos necesarios	
• Instrucciones	
• Hoja de trabajo	
• Información de retorno	
Resumen de la Secuencia .....	7-18
Evaluación final de conocimientos .....	7-20

# Flujograma Secuencia 7



## Objetivos



Al finalizar este segmento, los participantes estarán en capacidad de:

- ✓ Describir los diferentes métodos de monitoreo y control o manejo de roedores y la manera de aplicarlos.

Aunque en el capítulo de monitoreo se habló en forma muy general sobre control con raticidas y cebos-raticidas para su aplicación en el monitoreo, en este segmento se ampliará la información sobre cebos-raticidas y se complementará con la de los otros métodos que conforman el llamado “control integrado de plagas”.

### **Control químico**

El control químico consiste en la utilización de aquellos productos cuya recomendación técnica va dirigida para el uso en ratas y ratones. Es importante anotar que aunque otros pesticidas, como es el caso de algunos insecticidas, pueden matar o controlar inicialmente una población de roedores, nunca se recomienda su aplicación en estas plagas por razones técnicas y ecológicas que se verán en el capítulo sobre el control biológico.

Los productos químicos conocidos como raticidas o rodenticidas, se han reunido en dos grupos de acuerdo con su tiempo de acción en el organismo de los roedores.

### **Raticidas agudos**

Los raticidas agudos son aquellos productos que por su acción inmediata son también conocidos como raticidas de una sola dosis. Generalmente son productos inoloros e insaboros que evitan el rechazo inicial de los roedores hacia el cebo, pero que al sentir casi inmediatamente los síntomas de toxicidad, los asocian rápidamente con el cebo ingerido y evitan consumirlo de nuevo.

Las ratas o ratones del resto de la colonia, también asocian la toxicidad o muerte del roedor con el producto que haya consumido en el área de vivienda y rehuyen el cebo.

Cuando el producto es preparado con un cebo de alta palatabilidad y distribuido en cantidades altas en el área de los roedores, el número de estos animales muertos es también alto.

Por la asociación que los otros roedores hacen de la muerte con el cebo aplicado, es casi improbable que el producto continúe siendo consumido por los demás roedores. Por esta razón se recomienda aplicar sólo una vez (máximo dos) al año un raticida agudo en un mismo lugar.

En el caso muy particular de los raticidas agudos, se recomienda que este tipo de productos sean aplicados por personas debidamente entrenadas, ya que su alta toxicidad produce en muchos casos la intoxicación secundaria de animales benéficos como gatos, culebras y búhos; los efectos secundarios se presentan cuando una rata muerta por raticidas agudos puede intoxicar a un gato que la consuma.

En el Cuadro 7.1 se resumen los raticidas agudos comunes en el mercado; cabe advertir que la mayoría de estos raticidas agudos no tienen un antídoto efectivo, lo cual aumenta el riesgo para su uso en lugares habitados o con presencia de animales domésticos.

## Raticidas lentos

Los raticidas lentos son aquellos productos químicos que requieren un período superior a las 48 horas para empezar a producir los síntomas de intoxicación en los roedores.

Cuadro 7.1. Lista de raticidas agudos

Nombre común o comercial	Nombre químico
ANTU	Alfa-naftiliourea
Arsénico	Trióxido de Arsénico
Fosfuro	Fosfuro de Zinc
Escila roja	Glicosido de escilirocida
Compuesto 1080 (Exterminio)	Fluoracetato de sodio
Estricnina	Estricnina
Talio	Sulfato de Talio
Brometalina	Brometalina
Zelio	Calciferol (Vit. D.)

Entre los raticidas están los llamados anticoagulantes, que actúan en el organismo bloqueando la acción de la protrombina, lo cual produce hemorragias internas hasta causar la muerte del roedor. Las cantidades de anticoagulantes mezcladas en los cebos-raticidas son muy bajas, pero altamente tóxicas para ratas y ratones debido a su bajo peso corporal. Estas cantidades son relativamente seguras para humanos y animales domésticos, razón por la cual son confiables para ser aplicadas en áreas habitadas.

En el Cuadro 7.2 se detallan los más importantes anticoagulantes de uso comercial.

Los anticoagulantes a su vez se han dividido en anticoagulantes de primera generación y en anticoagulantes de segunda generación; se diferencian básicamente en que los anticoagulantes de primera generación necesitan ser consumidos en varias dosis consecutivas para alcanzar la dosis letal, mientras que los anticoagulantes de segunda generación actúan con una ó dos dosis del cebo-raticida consumido.

Cuadro 7.2. Lista de anticoagulantes o tóxicos lentos

Nombre comercial	Nombre químico
Clorofacinona	Indandionas
Difacinona - Ramik	Indandionas
Brodifacum - Talon, Klerat, Havoc, Coopers.	Hidroxicumarinas
Bromadiolona - Musal	Hidroxicumarinas
Difetialona	Hidroxicumarinas
Flucomafen - Storm	Hidroxicumarinas
Cumatetralyl - Racumin, Cumarina	Hidroxicumarinas

Los raticidas anticoagulantes tienen a la vitamina K<sub>1</sub> como antídoto seguro para ser utilizada en humanos y animales domésticos en casos de intoxicaciones accidentales.

Los anticoagulantes no son hidrosolubles, lo cual permite su uso en áreas agrícolas como el arroz, en donde el agua es factor ambiental muy abundante, evitándose así que el producto se mezcle con el agua de riego y contamine plantas y animales en los lotes.

Los roedores muertos por anticoagulantes o con cierta dosis del producto en su organismo, no afectan en mayor grado a los animales predadores, razón por la cual se consideran relativamente seguros para el medio ambiente.

Existen otros raticidas lentos pero no pertenecen al grupo de los anticoagulantes y son el calciferol (Vit. 2) y el colecalciferol (Vit. 3); aunque son vitaminas, una sobredosis en roedores produce una sobrecalcificación de los vasos sanguíneos, ocasionándose la muerte por deficiencias renales.

## Control biológico

En el manejo de roedores se considera control biológico o control natural la acción del grupo de animales enemigos o predadores naturales de ratas y ratones, como son búhos, lechuzas, águilas, serpientes, gatos y algunos otros carnívoros cazadores de roedores.

El control biológico radica en que en condiciones naturales existe una población de predadores que mantiene controlada una determinada población de roedores; cuando se disminuyen los predadores o enemigos naturales, la población de roedores resulta favorecida y aumenta en forma rápida y descontrolada.

En algunos casos cuando por falta de alternativas técnicas, se recurre a la aplicación de insecticidas para matar ratas y ratones, los predadores son también intoxicados al consumir roedores envenenados con estos productos, ocasionándose así una descompensación entre las dos poblaciones. Considerando que los roedores tienen una dinámica poblacional mucho más rápida que los carnívoros o las aves predadoras, las poblaciones de las ratas aumentan desproporcionadamente, ocasionando las conocidas “ratadas” o niveles altos de población, que son favorecidas por las condiciones del arroz y por la falta de control natural por parte de sus predadores.

Aunque los predadores son enemigos naturales de las ratas y ratones, no se recomienda introducir o traer búhos, culebras u otro tipo de predadores de otras zonas geográficas, ya que cada animal tiene su propio hábitat y mantiene el equilibrio sobre un determinado grupo de animales; cuando son colocados en un ambiente diferente, el efecto de predación o control puede variar hacia otros animales o plantas y ocasionar daños más graves y serios problemas ecológicos.

Perros adiestrados para el control de ratas vienen siendo utilizados con éxito en Portuguesa, Venezuela, por algunos productores. Este método de control fue ideado por el productor de arroz Teodoro Amaya, finca Santa Carolina, quien cuenta con 18 perros manejados por el supervisor de riego, con lo cual ha eliminado por completo el empleo de cebos químicos común en toda la zona, con gran economía de dinero. Varios productores han seguido su ejemplo<sup>1</sup>.

Si bien los gatos son excelentes cazadores de roedores, la introducción de gatos a un arrozal no es el método ideal para mantener controlada la población de roedores en el campo, ya que en épocas de baja población de roedores (siembra) no hay suficiente alimento para toda la población de gatos que sería necesario introducir.

El control biológico con base en la protección de los enemigos naturales locales, evitando el uso indiscriminado de plaguicidas, contribuye a un manejo adecuado de las poblaciones de roedores en los arrozales.

<sup>1</sup> Información personal dada por el Ing. Eugenio Tascón

## **Control cultural**

Como se vio en el capítulo sobre el manejo del hábitat y de las condiciones naturales de los roedores, el agua, el alimento y el espacio para la vivienda son los factores ambientales de mayor importancia para la vida de los roedores en los arrozales.

Sin embargo y considerando que el agua y el alimento son factores ambientales difíciles de controlar debido a su abundancia y a su importancia como parte del cultivo, es el espacio físico o la vivienda el factor que técnicamente se puede manejar para evitar la proliferación de estas plagas en el cultivo de arroz y en las bodegas.

En condiciones de campo las prácticas de manejo consisten en la limpieza de canales y diques enmalezados, renovación de diques viejos, destrucción de los residuos de cosecha en los lotes vecinos, manejo o control de malezas en el cultivo y eliminación de basuras o desperdicios en los alrededores, destruyendo así el hábitat o zonas preferidas para la construcción de nidos o madrigueras en los arrozales.

Otra práctica de manejo es la limpieza de los diques de riego, puesto que ellos se constituyen en vivienda permanente de los roedores. La remoción puede hacerse *in situ* mediante el pase de rastras especiales que mueven el suelo sin cambiar su ubicación. La otra forma es ararlos y construirlos de nuevo.

En el área de bodegas la limpieza y aseo permanentes de las instalaciones, un adecuado manejo del grano almacenado, la limpieza y destrucción de basuras en los alrededores de las bodegas, contribuyen a un correcto manejo cultural de las zonas de vivienda de los roedores, evitando así su proliferación en estas áreas.

## **Control físico**

Las trampas de golpe o trampas jaula son los instrumentos más utilizados en el control físico de ratas en los arrozales y en los almacenamientos de grano.

Para el uso adecuado se deben tener en cuenta dos factores fundamentales:

- Ninguna trampa debe ser armada o preparada en la primera noche de uso, debido a la neofobia que caracteriza a los roedores hacia todo tipo de aparatos; las trampas pueden ser armadas en la segunda noche, para darles la oportunidad a los roedores de “familiarizarse” con estos equipos y aumentar así su eficiencia, en relación con el uso que generalmente se les da desde el primer día.

- El manejo y manipuleo de las trampas se debe hacer impregnando estos aparatos con los productos alimenticios o ambientales a los cuales estén acostumbrados los roedores.

Una forma de “enmascarar” es frotando las manos con vegetación natural de la zona con el fin de adquirir el olor más familiar para las ratas en estos sitios; otra forma es aplicando un poco de mantequilla de maní en las manos para luego manipular las trampas, lo cual produce un olor de mayor aceptación por parte de los roedores.

Finalmente las trampas sólo deben ser utilizadas durante dos o tres noches en el mismo sitio, debido a que las ratas o ratones adquieren resistencia hacia las trampas en donde han muerto otras ratas, razón por la cual se recomienda lavarlas e instalarlas en lugares diferentes cada dos o tres noches.

### **Campañas comunitarias**

Ningún programa de control logra los objetivos deseados si no se involucra la participación de las personas que directa o indirectamente tienen que ver con el problema con roedores en los arrozales.

Educar y concientizar a los trabajadores de la importancia económica y social de llevar a cabo un programa de control de roedores es parte fundamental del trabajo del coordinador del programa. Esta participación resulta en un mejor desarrollo de los trabajos en el campo, y les da mayor continuidad y eficacia para alcanzar los objetivos deseados.

### **Control integrado**

Finalmente, el conjunto de todos los procesos anteriormente mencionados conforma el marco de todo el programa de manejo integrado de roedores en el arroz y en el almacenamiento del mismo.

Durante el proceso de monitoreo el agrónomo o el agricultor deben estudiar las medidas de control más apropiadas y económicas para el manejo de la población de roedores.

Cada situación debe ser estudiada en particular con el fin de aplicar el plan de manejo integrado teniendo como base el monitoreo.

## **Ejercicio 7.1 Descripción de los métodos de control de roedores**

### **Objetivos**

- Conocer y describir cada uno de los métodos de control de roedores que hacen parte de un método integrado de roedores.

### **Recursos necesarios**

- Tablas descriptivas de los productos
- Diapositivas
- Dibujos complementarios sobre predadores naturales y roedores

### **Instrucciones**

Después de observar una serie de tablas, diapositivas y dibujos sobre predadores y roedores, se distribuirá un cuestionario el cual deberá ser contestado en 30 minutos.

Responda en forma individual el siguiente cuestionario:

- a. Mencione un raticida agudo y un raticida lento, anotando las características de cada uno para su aplicación en arrozales. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- b. Mencione dos factores fundamentales en el manejo de trampas en el campo. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- c. Explique la importancia del control biológico en el manejo de las poblaciones de roedores. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Ejercicio 7.1 Información de retorno

- a. Raticida agudo: el fósforo de zinc tiene el problema de que causa intoxicación secundaria en especies silvestres no involucradas en los daños del arroz.

Raticida lento: Brodifacum: se debe aplicar en bloques parafinados con el fin de evitar el problema de humedad en los arrozales.

- b. Factores:

- Limpieza de la trampa.
- Armar la trampa al segundo día de haberla colocado en el campo.

- c. La importancia del control biológico radica en el hecho de que los predadores mantienen controlada una determinada población de roedores, y si se elimina el control biológico, la población de roedores aumentaría.

## Resumen de la Secuencia 7

El manejo integrado de roedores en arrozales y granos almacenados comprende una serie de métodos, que deben ser manejados en forma integrada para lograr su mayor eficiencia.

El control químico se basa en el uso de raticidas agudos o de una dosis y de raticidas lentos a base de anticoagulantes y presentados en polvo, bloques parafinados y líquidos.

El control biológico consiste en la protección de la fauna benéfica o predadores como búhos, culebras, gatos, perros y águilas. El control cultural se basa en la limpieza y mantenimiento de los lotes de arroz, con la eliminación de basuras, destrucción de residuos de cosecha y manejo adecuado de las malezas en canales y bordes de los lotes.

El control físico se puede realizar con el uso de trampas de golpe instaladas en cantidades adecuadas en diferentes partes de los lotes; estas trampas deben ser manejadas por personal capacitado y entrenado en el manejo de roedores.

Todo programa de manejo de roedores debe realizarse con cooperación de la comunidad como parte integral de la solución del problema y que deben participar activamente en todas las labores del programa. La campaña comunitaria debe estar complementada con un plan de entrenamiento y capacitación de las personas.

Todos estos métodos en conjunto constituyen el manejo integrado de roedores en el arroz.

## Bibliografía

- ALLEN, B.D. 1977. Nuevas armas contra los roedores. Agricultura de las Américas. 25(2): 19-23.
- ELIAS, D.J. y VALENCIA, D. 1973. Control de roedores en el cocotero. ICA-Infoma. Bogotá. Hoja divulgativa No. 8 4p.
- HOWARD, W.E. 1976. Farm Rodent Control. Velsicol Chemical Company. Chicago. 24 p.
- HOWARD, W.E. 1974. Rodent Control Manual. University of California. Davis, California. 27 pp.
- VALENCIA, G.D. y FINKE, E. 1981. Guía para el control de ratas y ratones. Boletín Didáctico No. 10. ICA. CNI-Palmira, Colombia 30 pp.
- VALENCIA, G.D. y ELIAS. 1975. Hoja Divulgativa No. 5. Control de ratas y ratones domésticos. ICA, Bogotá, Colombia \_\_pp.
- VALENCIA, G.D. 1985. Vertebrate Pests In Colombian Agriculture. Colorado State University. Thesis for Master Degree. Fort Collins, Colorado 64 pp.
- VALENCIA, G.D. 1988. Roedores involucrados en problemas en cultivos agrícolas en Colombia. ICA Palmira, Colombia. 27 pp.
- VALENCIA, G.D. 1987. Problema de roedores en arrozales. ICA, Palmira 5 pp. (Informe no publicado).

## Evaluación final de conocimientos

### Orientaciones para el instructor

Al finalizar el estudio de la Unidad de Aprendizaje, el instructor realizará la evaluación final de conocimientos. El propósito de ésta es conocer el grado de aprovechamiento logrado por los participantes, o en qué medida se han cumplido los objetivos.

Una vez los participantes terminen la prueba, el instructor ofrecerá la información de retorno. Hay dos maneras de manejar esta información:

1. El instructor revisa las respuestas de los participantes, asigna un puntaje y devuelve la prueba a éstos. Inmediatamente conduce una discusión acerca de las respuestas. Esta fórmula se emplea cuando la intención del instructor es hacer una evaluación sumativa.
2. El instructor presenta las respuestas correctas a las preguntas, para que cada participante las compare con aquellas que él escribió. El participante se califica y el instructor recoge la información de los puntajes obtenidos por todo el grupo. Enseguida conduce una discusión sobre las respuestas dadas por los participantes, haciendo mayor énfasis en aquellas en las cuales la mayoría de los participantes incurrieron en error. Esta fórmula se utiliza cuando la intención del instructor es hacer una evaluación formativa.

Tanto de una manera como de la otra, el instructor debe comparar el resultado obtenido en la exploración inicial de conocimientos con los de la evaluación final y de esta forma determinar el aprovechamiento general logrado por el grupo.

## Evaluación final de conocimientos

### Instrucciones para el participante

Esta evaluación contiene una serie de preguntas relacionadas con diferentes aspectos de la Unidad de Aprendizaje cuyo estudio usted ha terminado. Tiene por objeto conocer el nivel obtenido en el logro de los objetivos y estimar el progreso alcanzado por los participantes durante la capacitación.

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

1. ¿Por qué los roedores deben roer permanentemente? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. De los tres factores ambientales necesarios para el desarrollo de las ratas, ¿cuál se puede manejar con labores culturales en los cultivos de arroz? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. Mencione los dos órganos de los sentidos más desarrollados en las ratas. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. ¿Qué es monitoreo de roedores? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Evaluación final de conocimientos - Información de retorno

1. Deben roer constantemente ya que sus incisivos (superiores e inferiores) tienen un proceso continuo de crecimiento en la parte superficial y en el extremo. Si éstos presentan un crecimiento excesivo, los imposibilitaría para comer y morirían por inanición.
2. La ausencia o escasez de agua en el cultivo del arroz afecta el crecimiento y peso de las ratas, lo cual se refleja en problemas de salud y debilidad de la población de roedores, siendo presa fácil de enemigos naturales. El control de fuentes de agua es un mecanismo de manejo integrado que debe tenerse en cuenta en programas de control de roedores en cultivos.
3. Los órganos de los sentidos más desarrollados en los roedores son el gusto y el olfato.
4. El monitoreo de roedores consiste en llevar un registro permanente de las actividades de éstos, como índice de población, permitiendo saber en qué momento y lugar del cultivo se están presentando los roedores, y así poder aplicar medidas preventivas o técnicas de control.
5. Las ratadas son comunes en arrozales debido generalmente a la eliminación de los enemigos naturales y a las condiciones ideales que ofrece el cultivo, además de su alta capacidad de reproducción.
6. Cereal (grano o harina)      90%  
Azúcar o melaza              5%  
Aceite (de maíz o soya)      5%

De acuerdo con las condiciones de cada región, la harina, el azúcar y el aceite pueden variar en calidad y presentación del producto, sólo deben estar en iguales proporciones y ofrecer la palatabilidad que se busca con los cebos para los roedores.

7. Las trampas de golpe o de guillotina se deben colocar cada 5 m en línea recta y atarse a una pequeña estaca numerada para su registro posterior.

8. Los anticoagulantes bloquean la acción de la protrombina, lo cual produce hemorragias internas hasta causar la muerte del roedor.
9. Clorofacinona (Indandionas) y Bromadiolona (Hidroxycumarinas).
10. Sí es conveniente, ya que se concientiza a la gente de la importancia económica y social de llevar a cabo un programa de control de roedores. Así se logra un mejor desarrollo de los trabajos en campo, son más eficaces y se alcanzan los objetivos trazados.

# **Anexos**

## Anexos

	Página
Anexo 1. Evaluación del evento de capacitación .....	A-5
Anexo 2. Evaluación del desempeño de los instructores .....	A-8
Anexo 3. Evaluación de los instructores .....	A-10
Anexo 4. Preparación de cebos parafinados .....	A-14
Anexo 5. Diapositivas que complementan la Unidad .....	A-15
Anexo 6. Transparencias para uso de los instructores .....	A-18

# Anexo 1 Evaluación del evento de capacitación

Nombre del evento: \_\_\_\_\_ Evento N° \_\_\_\_\_

Sede del evento: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

## Instrucciones

Deseamos conocer sus opiniones sobre diversos aspectos del evento que acabamos de realizar, con el fin de mejorarlo en el futuro.

No necesita firmar este formulario; de la sinceridad en sus respuestas depende en gran parte el mejoramiento de esta actividad.

La evaluación incluye dos aspectos:

a) La escala 0, 1, 2, 3 sirve para que usted asigne un valor a cada una de las preguntas .

0= Malo, inadecuado.

1= Regular, deficiente.

2= Bueno, aceptable

3= Muy bien, altamente satisfactorio.

b) Debajo de cada pregunta hay un espacio para comentarios de acuerdo con el puntaje asignado. Refiérase a los aspectos POSITIVOS y NEGATIVOS y deje en blanco los aspectos que no aplican en el caso de este evento.

1.0 Evalúe los objetivos del evento:

1.1 Según hayan correspondido a las necesidades (institucionales y personales) que usted traía

0	1	2	3
---	---	---	---

Comentario: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1.2 De acuerdo con su logro en el evento

0	1	2	3
---	---	---	---

Comentario: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2.0 Evalúe los contenidos del curso según ellos hayan llenado los vacíos de conocimiento que usted traía al evento.

0	1	2	3
---	---	---	---

Comentario: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3.0 Evalúe las estrategias metodológicas empleadas:

- 3.1 Exposiciones de los instructores
- 3.2 Trabajos en grupo
- 3.3 Cantidad y calidad de los materiales de enseñanza
- 3.4 Sistema de evaluación
- 3.5 Prácticas en el aula
- 3.6 Prácticas de campo/laboratorio
- 3.7 Ayudas didácticas (papelógrafo, proyector, videos etc)
- 3.8 Giras/visitas de estudio

0	1	2	3
0	1	2	3
0	1	2	3
0	1	2	3
0	1	2	3
0	1	2	3
0	1	2	3
0	1	2	3

Comentario: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4.0 Evalúe la aplicabilidad (utilidad) de lo aprendido en su trabajo actual o futuro

0	1	2	3
---	---	---	---

Comentario: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5.0 Evalúe la coordinación local del evento

- 5.1 Información a participantes
- 5.2 Cumplimiento de horarios
- 5.3 Cumplimiento de programa
- 5.4 Conducción del grupo
- 5.5 Conducción de actividades
- 5.6 Apoyo logístico (equipos, materiales papelería)

0	1	2	3
0	1	2	3
0	1	2	3
0	1	2	3
0	1	2	3
0	1	2	3

Comentario: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6.0 Evalúe la duración del evento en relación con los objetivos propuestos y el contenido del mismo

0	1	2	3
---	---	---	---

Comentario: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7.0 Evalúe otras actividades y/o situaciones no académicas que influyeron positiva o negativamente en el nivel de satisfacción que usted tuvo durante el evento

7.1 Alojamiento

7.2 Alimentación

7.3 Sede del evento y sus condiciones logísticas

7.4 Transporte

Comentario: \_\_\_\_\_

0	1	2	3
0	1	2	3
0	1	2	3
0	1	2	3

8.0 Exprese sugerencias precisas para mejorar este evento.

8.1 Académicas (conferencias, materiales, prácticas)

a. \_\_\_\_\_

b. \_\_\_\_\_

c. \_\_\_\_\_

8.2 No académicas (transporte, alimentación, etc)

a. \_\_\_\_\_

b. \_\_\_\_\_

c. \_\_\_\_\_

### ACTIVIDADES FUTURAS

9.0. ¿Durante el desarrollo de este curso los participantes planificaron la aplicación o la transferencia de lo aprendido al regresar a sus puestos de trabajo?

¿En qué forma? \_\_\_\_\_

10.0 ¿Qué actividades realizará usted a corto plazo en su institución para transferir o aplicar lo aprendido en el evento? \_\_\_\_\_

11.0 ¿De qué apoyo (recursos) necesitará para poder ejecutar las actividades de transferencia o de aplicación de lo aprendido? \_\_\_\_\_

## Anexo 2 Evaluación del desempeño de los instructores<sup>1</sup>

Fecha \_\_\_\_\_

Nombre del instructor \_\_\_\_\_

Tema(s) desarrollado(s) \_\_\_\_\_

### Instrucciones:

A continuación aparece una serie de descripciones de comportamientos que se consideran deseables en un buen instructor. Por favor, señale sus opiniones sobre el instructor mencionado en este formulario, marcando una "X" frente a cada una de las frases que lo describan.

Marque una **X** en la columna **SI** cuando usted esté seguro de que ese comportamiento estuvo presente en la conducta del instructor.

Marque una **X** en la columna **NO** cuando usted esté seguro de que no se observó ese comportamiento.

Este formulario es anónimo para facilitar su sinceridad al emitir sus opiniones:

### 1. Organización y claridad

El instructor...

SI NO

- |   |                          |                          |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 1.1 Presentó los objetivos de la actividad                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.2 Explicó la metodología para realizar la(s) actividad(es)              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.3 Respetó el tiempo previsto  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.4 Entregó material escrito sobre su presentación                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.5 Siguió una secuencia clara en su exposición                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.6 Resumió los aspectos fundamentales de su presentación                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.7 Habló con claridad y tono de voz adecuados                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.8 Las ayudas didácticas que utilizó facilitaron la comprensión del tema | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.9 La cantidad de contenido presentado facilitó el aprendizaje           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

### 2. Dominio del tema

- |  |                          |                          |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 2.10 Se mostró seguro de conocer la información presentada | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.11 Respondió las preguntas de la audiencia con propiedad | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

<sup>1</sup> Para la tabulación y elaboración del informe acerca del desempeño de los instructores referirse al Anexo 3 en donde se encuentran las instrucciones

	<b>SI</b>	<b>NO</b>
2.12 Dio referencias bibliográficas actualizadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.13 Relacionó los aspectos básicos del tema con los aspectos prácticos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.14 Proporcionó ejemplos para ilustrar el tema expuesto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.15 Centró la atención de la audiencia en los contenidos más importantes del tema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>3. Habilidades de interacción</b>		
3.16 Estableció comunicación con los participantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.17 El lenguaje empleado estuvo a la altura de los conocimientos de la audiencia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.18 Inspiró confianza para preguntarle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.19 Demostró interés en el aprendizaje de la audiencia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.20 Estableció contacto visual con la audiencia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.21 Formuló preguntas a los participantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.22 Invitó a los participantes para que formularan preguntas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.23 Proporcionó información de retorno inmediata a las respuestas de los participantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.24 Se mostró interesado en el tema que exponía	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.25 Mantuvo las intervenciones de la audiencia dentro del tema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>4. Dirección de la práctica<sup>2</sup> (Campo/Laboratorio/Taller/Aula)</b>		
La persona encargada de dirigir la práctica...		
4.26 Precisó los objetivos de la práctica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.27 Seleccionó/acondicionó el sitio adecuado para la práctica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.28 Organizó a la audiencia de manera que todos pudieran participar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.29 Explicó y/o demostró la manera de realizar la práctica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.30 Tuvo a su disposición los materiales demostrativos y/o los equipos necesarios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.31 Entregó a los participantes los materiales y/o equipos necesarios para practicar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.32 Entregó a los participantes un instructivo (guía) para realizar la práctica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.33 Supervisó atentamente la práctica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.34 Los participantes tuvieron la oportunidad de practicar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<sup>2</sup> Se evalúa a la persona a cargo de la dirección de la práctica. Se asume la dirección general de la misma por parte del instructor encargado del tema en referencia.

## Anexo 3. Evaluación de los instructores

### Instrucciones

La evaluación del instructor --en general, dirigida por él mismo-- representa una información de retorno valiosa que le indica cómo ha sido percibido por la audiencia. El formulario que aparece en el Anexo 2 (Evaluación del desempeño de los instructores) contiene un total de 34 ítems que se refieren a cuatro áreas sobre las cuales se basa una buena dirección del aprendizaje. Todo instructor interesado en perfeccionar su desempeño debería aplicar a los capacitandos un formulario como éste. En los cursos que cuentan con muchos instructores, y donde cada uno de ellos tiene una participación limitada, de dos horas o menos, será necesario aplicar -esta vez por parte del coordinador del curso- un formulario más breve. En todos los casos la información recolectada por este medio beneficiará directamente al instructor.

### Tabulación de datos y perfil de desempeño

En la página A-13 se presenta una reproducción de la hoja en que el instructor o el coordinador del curso escribe los datos que se obtienen del formulario de evaluación de instructores mencionado anteriormente (Anexo 2). Para esta explicación vamos a asumir que el formulario se ha aplicado a un total de 10 participantes.

Para tabular los datos se procede de la siguiente manera:

1. Por cada respuesta afirmativa se asigna un punto en la respectiva casilla. Sabiendo que fueron 10 los que contestaron el formulario, esto quiere decir que cada vez que se observen casillas con seis puntos o menos, el instructor podría mejorar en ese aspecto. Siguiendo el ejemplo, si el total de puntos para la primera fila de "Organización y Claridad" es 90 (100%) y un instructor es evaluado con un puntaje de 63 puntos (70%) indicaría que ésta es un área donde puede mejorar.
2. Con base en los datos de la tabulación se tramita el casillero central de la hoja, para establecer el porcentaje obtenido por el instructor en cada área evaluada.

En las casillas de 100% anote el puntaje que se obtendría si todos los participantes respondieran SI en todos los ítems. Para el caso de  $N = 10$  tendríamos:

100%

90
60
100
90

En las casillas Número de Puntos se anota el puntaje "real" obtenido por el instructor en cada área, por ejemplo:

100%	No. puntos
90	45
60	40
100	80
90	60

Finalmente, se establece el porcentaje que el número de puntos representa frente al "puntaje ideal" (100%) y se escribe en las casillas de %.

Cuando n=10

100%	No. puntos	%
90	45	50
60	40	67
100	80	80
90	60	67

3. En la rejilla del lado derecho se puede graficar la información que acabamos de obtener para un instructor determinado. También se puede indicar, con una línea punteada, el promedio de los puntajes de los otros instructores en el mismo evento de capacitación:

Este perfil le indicaría al instructor un mejor desempeño en “habilidades de interacción” y su mayor debilidad en la “organización y claridad”. También le indicaría que en las cuatro áreas evaluadas su puntaje es menor que el promedio del resto de los instructores del mismo evento.

4. El coordinador del curso puede escribir sus comentarios y enviar el informe, con carácter confidencial, a cada instructor. Así, cada uno podrá conocer sus aciertos y las áreas en las cuales necesita realizar un esfuerzo adicional si desea mejorar su desempeño como instructor.

Una buena muestra para evaluar está constituida por 10 participantes. En un grupo grande ( $N = 30$ ) no todos los participantes deben evaluar a cada uno de los instructores. El grupo total puede así evaluar a tres de ellos.

# Evaluación de los Instructores\*

## Informe

Nombre del instructor: \_\_\_\_\_ Tema(s): \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Desarrollado (s): \_\_\_\_\_

	Nº									100% Puntos %			1 2 3 4				%	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9								100	
<b>Organización y Claridad</b>																	90	
<b>Conocimiento del Tema</b>	10	11	12	13	14	15											80	
<b>Habilidades de Interacción</b>	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25								70
<b>Dirección de la Práctica</b>	26	27	28	29	30	31	32	33	34								60	
																	50	
																	40	

Comentarios del Coordinador \_\_\_\_\_

---



---



---

\*Promedio de Instructores se indica con una línea roja

\_\_\_\_\_  
Firma Coordinador Curso

## Anexo 4 Preparación de cebos parafinados

Harina de maíz	90%
Azúcar o melaza	5%
Aceite (de maíz o soya)	5%

Para la preparación de cebos parafinados, se mezclan previamente los materiales en las proporciones ya indicadas, incluyendo el raticida (ingrediente activo) según la concentración recomendada por el fabricante; el peso de esta mezcla equivale al 40% del total del cebo, al cual se le agrega parafina derretida en una proporción igual al 50% del peso total del cebo, completando así la mezcla definitiva.

La parafina se mezcla derretida, verificando que su temperatura esté aproximadamente en 60°C para evitar el deterioro químico del ingrediente activo. Se debe realizar una buena mezcla para lograr la homogenización de las partes.

El proceso de mezcla se hace sobre una bandeja metálica de 40x40 cm de lado por 3 cm de altura; cuando la mezcla o pasta comience a enfriar se corta en pequeños bloques o cuadros de 2x2 cm que luego son sacados de la bandeja cuando estén fríos y sean fáciles de separar. En algunos países ya se venden comercialmente los bloques parafinados listos para su uso.

Los bloques parafinados tienen la ventaja de resistir las condiciones de humedad, evitan el ataque de hongos e insectos, y además pueden ser transportados por los roedores a sus madrigueras; sin embargo tienen la desventaja de la dificultad de preparación y de los altos costos de los materiales, especialmente de la parafina.

## Anexo 5 Diapositivas que complementan la Unidad

### SECUENCIA 1

- 1.1 Identificación de los roedores domésticos (rata de tejado, rata Noruega, ratón doméstico).
- 1.2 Dentadura (incisivos superiores e incisivos inferiores).
- 1.3 Ratón doméstico *Mus musculus*.
- 1.4 Rata negra *Rattus rattus*.
- 1.5 *Rattus norvegicus*

### SECUENCIA 2

- 2.1 Basura de cáscaras de coco (alimento).
- 2.2 En lotes de arroz, construcción de madrigueras.
- 2.3 Zonas aledañas a lotes de arroz, construcción de madrigueras.
- 2.4 Roedores en canales de riego, hábitat propicio para la multiplicación.
- 2.5 Basureros que sirven de vivienda para los roedores.
- 2.6 Madriguera, roedor.
- 2.7 Basureros albergan roedores.
- 2.8 Daños de roedores en granos almacenados.
- 2.9 Cultivo de arroz, hábitat ideal para roedores (agua, vivienda y alimento).

### SECUENCIA 3

- 3.1 Caja con cebo y con roedor.
- 3.2 Roedor atrapado en un cultivo de arroz.
- 3.3 Tarro-trampa en un caballón de un lote de arroz.
- 3.4 Rutas de tránsito de los roedores.

#### **SECUENCIA 4**

- 4.1 Daños a costales en almacenaje en bodegas como medio de transmisión de enfermedades a hombres y animales domésticos.
- 4.2 Daños hechos por roedores en plantas de arroz.
- 4.3 Primer plano de corte de plantas de arroz hecho por roedores.
- 4.4 Parches en cultivo de arroz por daño causado por roedores.
- 4.5 Daño en bodegas de almacenaje.

#### **SECUENCIA 5**

- 5.1 Género *Holochilus*.
- 5.2 Género *Sigmodon*.
- 5.3 Género *Oryzomys*
- 5.4 Género *Zygodontomys*
- 5.5 Género *Mus*
- 5.6 *Rattus norvegicum*
- 5.7 *Rattus rattus*
- 5.8 Género *Reithrodontomys*

#### **SECUENCIA 6**

- 6.1 Caja - cebo
- 6.2 Monitoreo o colocación en campo
- 6.3 Cebos en campo

#### **SECUENCIA 7**

- 7.1 Madriguera con cebo
- 7.2 Control biológico con aves depredadoras
- 7.3 Roedor cerca a una trampa con cebo
- 7.4 Trampa con ratón capturado

7.5 Costales arrumados debidamente en una bodega

7.6 Lotes limpios

7.7 Canales limpios, evita que éstos se constituyan en vivienda para los roedores

7.8 Canales limpios

## Anexo 6 Transparencias para uso del instructor

1. Flujograma para el estudio de esta Unidad
2. Objetivo terminal
3. Exploración inicial de conocimientos - Información de retorno

### SECUENCIA 1

- 1.1 Flujograma de la Secuencia 1
- 1.2 Vista lateral e inferior del cráneo de una rata, destacando su conformación dental.
- 1.3 Características de una rata trepadora (*Rattus rattus*) y características de una rata de alcantarilla (*Rattus norvegicus*).
- 1.4 Cuadro comparativo de las características de rata negra (*Rattus rattus*), rata noruega (*Rattus norvegicus*) y ratón casero (*Mus musculus*).

### SECUENCIA 2

- 2.1 Flujograma de la Secuencia 2

### SECUENCIA 3

- 3.1 Flujograma de la Secuencia 3
- 3.2 Preparación de cebo no tóxico
- 3.3 Jaula de malla para pruebas de aceptabilidad de cebos

### SECUENCIA 4

- 4.1 Flujograma de la Secuencia 4
- 4.2 Daño causado por las ratas al arroz.

## **SECUENCIA 5**

- 5.1 Flujograma de la Secuencia 5
- 5.2 Especies de roedores causantes de daños al arroz

## **SECUENCIA 6**

- 6.1 Flujograma de la Secuencia 6
- 6.2 Distribución de las zonas de monitoreo en un cultivo de arroz, especificando en el mapa las zonas según la incidencia de roedores en un lugar y fecha específicos.
- 6.3 Tabla para monitoreo de roedores
- 6.4 Formulario general para monitoreo de roedores
- 6.5 Tipo de estructuras que pueden utilizarse como cajas-cebo para el monitoreo y el control con raticidas de los roedores.
- 6.6 Tipos y formas de cebos para el monitoreo y control de los roedores en campos de arroz o en bodegas de grano almacenado y trampa de golpe o de guillotina.
- 6.7 Forma y lugar de colocación de las cajas-cebo en las bodegas de grano.

## **SECUENCIA 7**

- 7.1 Flujograma de la Secuencia 7
- 7.2 Lista de raticidas agudos
- 7.3 Lista de anticoagulantes o tóxicos lentos
- 7.4 Evaluación final de conocimientos - Información de retorno