



Jornadas



ÁREA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y AGUAS
Servicio Técnico de Agroindustrias e Infraestructura Rural
ÁREA DE SOSTENIBILIDAD, TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE
Servicio Técnico Forestal

Control de roedores en espacios abiertos

[Tenerife]

Coordinadores:

Juan Pablo Becerra (Ser. Tec. Agroindustrias e Infraest. Rural)
ÁREA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y AGUAS

Mercedes González (Ser. Tec. Forestal)
ÁREA DE SOSTENIBILIDAD, TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

autor:
Juan Carlos Rando (Biólogo)

CONTROL DE ROEDORES EN ESPACIOS ABIERTOS DE TENERIFE

Módulo I:

GENERALIDADES SOBRE ESPECIES ANIMALES EXÓTICAS INVASORAS

I.1	CUESTIONES GENERALES.....	1
I.2	ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS.....	2
I.2.1	La lista de "Las 100 especies exóticas invasoras más dañinas del Mundo".....	2
I.2.2	Características generales de las especies exóticas invasoras.....	2
I.2.3	¿Por qué algunas especies exóticas pueden invadir fácilmente nuevos hábitats y desplazar a las autóctonas?.....	2
I.3	LOS ROEDORES INVASORES (RATAS Y RATONES).....	2
I.3.1	Problemas ocasionados por estas especies.....	2

Módulo II:

BIOLOGÍA DE LOS ROEDORES PRESENTES EN CANARIAS

II.1	IDENTIFICACIÓN, BIOLOGÍA Y PARÁMETROS REPRODUCTIVOS.....	3
II.1.1	Rata negra (<i>Rattus rattus</i>).....	4
II.1.2	Rata parda (<i>R. Norvegicus</i>)	5
II.1.3	Ratón doméstico (<i>Mus musculus</i>).....	5
II.2	¿CUÁNDO SE MUESTRAN MÁS ACTIVOS ESTOS ANIMALES?	5
II.3	¿QUÉ Y CÓMO COMEN ESTOS ROEDORES?.....	6
II.3.1	<i>En ambientes naturales</i>	6
II.3.2	<i>Ambientes urbanos y rurales</i>	6

Módulo III

MÉTODOS DE CONTROL

III.1	ENFOQUE MÚLTIPLE DEL CONTROL DE ROEDORES.....	6
III.1.1	<i>Educación</i>	7
III.1.2	<i>Información</i>	7
III.1.3	<i>Formación</i>	7
III.1.4	<i>Acciones directas</i>	7
III.2	MANEJO DE HÁBITAT O "DESRATIZACIÓN PASIVA" (CORRECCIÓN DE DEFICIENCIAS)	7
III.3	CONTROL DIRECTO SOBRE LAS POBLACIONES O "DESRATIZACIÓN ACTIVA"	8
III.4	MÉTODOS PARA EL CONTROL DIRECTO DE LAS POBLACIONES DE ROEDORES.....	8
III.4.1	<i>Ultrasonidos y otros</i>	8
III.4.2	<i>Métodos mecánicos-eléctricos (trampas)</i>	9
III.4.3	<i>Métodos biológicos</i>	9
III.4.4	<i>Tóxicos</i>	9
III.4.4.A	<i>Venenos agudos y bioacumulación</i>	9
III.4.4.B	<i>Anticoagulantes</i>	10
III.4.4.B.1	<i>¿Cómo actúan los Anticoagulantes?</i>	10
III.4.4.B.2	<i>¿Qué tipos existen?</i>	10
III.4.4.B.3	<i>Toxicidad de los anticoagulantes (dosis letales)</i>	10

Módulo IV

DESRATIZANDO ESPACIOS ABIERTOS

IV.1	PAUTAS A SEGUIR PARA UNA DESRATIZACIÓN RESPONSABLE Y EFECTIVA EN ESPACIOS ABIERTOS	11
PASO 1	Identificar claramente las áreas a desratizar.....	11
1.1	Señalización.....	11
PASO 2	Una vez sepamos qué zonas necesitan ser tratadas deberemos tener claro por lo menos	11
2.1	¿Qué productos empleamos? Granos o pastillas	12
2.2	¿Dónde vamos a colocar el producto? Los portacebos	12
2.3	¿Cómo vamos a colocar el producto?	12
2.4	¿Qué cantidad de producto vamos a usar?	13
PASO 3	Seguimiento:	13
3.1	¿En qué consiste el seguimiento?	14
3.2	¿Cada cuánto tiempo hacemos las revisiones?	14
3.3	¿Cuánto duran los tratamientos en una zona determinada?	14
3.4	Acciones a realizar al término de un tratamiento	15
3.5	¿Qué ocurre si dejamos puntos sin tratar en nuestra zona, o hay zonas próximas con ratas que no tratamos?	15
3.6	¿Cada cuánto tiempo se deben repetir las desratizaciones en un área?	15

Módulo V

PRÁCTICO

V.1	MONTAJE, CEBADO Y COLOCACIÓN DE PORTACEBOS
V.2	REVISIÓN, TOMA DE DATOS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

ENLACES RELACIONADOS

BIBLIOGRAFÍA RELACIONADA

Módulo I: GENERALIDADES SOBRE ESPECIES ANIMALES EXÓTICAS INVASORAS

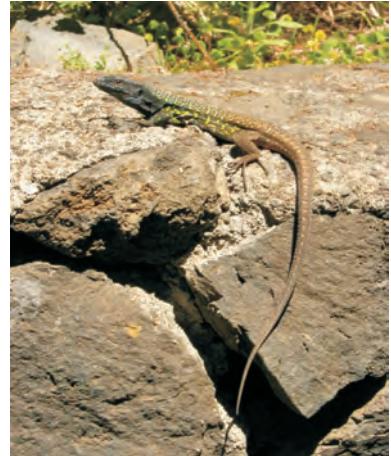
I.1 CUESTIONES GENERALES

De acuerdo con la UICN (Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza) atendiendo a su distribución y a cuestiones de conservación podemos clasificar a las especies en:

- Especies endémicas
- Especies autóctonas o nativas
- Especies exóticas o alóctonas
- Especies exóticas invasoras
- Especies naturalizadas

Especies endémicas:

Especies propias y exclusivas de determinadas localidades o regiones. Es un término relativo ya que, una especie puede ser endémica de una isla pequeña, de un archipiélago, de un país o de un continente.



El lagarto tizón (*Gallotia galloti*) es endémico de La Palma y Tenerife.

Especies autóctonas o nativas:

Son las que existen dentro de su área natural y de dispersión potencial (p. ej. dentro del área que ocupa de manera natural o puede ocupar sin la directa o indirecta introducción o cuidado humano).



El pinzón azul (*Fringilla teydea*) es endémico de Gran Canaria y Tenerife

Especies exóticas (alóctonas o foráneas):

Son aquellas que existen fuera de su área natural (pasada o actual) y de dispersión potencial (p. ej. fuera del área que ocupa de manera natural o que no podría ocupar sin la directa o indirecta introducción o cuidado humano).

Especies exóticas invasoras:

Son aquellas especies exóticas que se establecen en un ecosistema o hábitat y constituyen un agente de cambio que amenaza la diversidad biológica nativa, ya que son capaces de propagarse con facilidad. Además suelen ocasionar cuantiosos daños en la agricultura, industria, etc.



El ratón doméstico (*Mus musculus*) y el gato (*Felis catus*) se encuentran entre las especies exóticas invasoras más dañinas.

Especies naturalizadas:

Especies exóticas que se reproducen y mantienen poblaciones por más de un ciclo vital en el medio, sin intervención humana directa. Son las especies exóticas ya establecidas.

I.2 ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

Las especies exóticas se encuentran entre los factores más importantes causantes de la desaparición de la biodiversidad autóctona. En las últimas décadas su proliferación se ha visto favorecida por el movimiento global de mercancías y pasajeros.

I.2.1 La lista de “Las 100 especies exóticas invasoras más dañinas del Mundo”

Por este motivo las especies exóticas invasoras constituyen un objetivo prioritario en la conservación a nivel mundial. La UICN ha elaborado la lista de “las 100 especies exóticas invasoras más dañinas del Mundo” como un instrumento guía, en los esfuerzos para la conservación.

Si nos centramos en los vertebrados, 6 de las especies exóticas invasoras más peligrosas se encuentran en Canarias: miná común (*Acridotheles tristis*), gato (*Felis silvestris catus*), cabra (*Capra hircus*), conejo (*Oryctolagus cuniculus*), ratón doméstico (*Mus musculus*) y la rata negra (*Rattus rattus*).

I.2.2 Características generales de las especies exóticas invasoras:

- Presentan una amplia distribución
- Suelen estar asociadas al hombre (ratas, gatos, cabras, etc.)
- Suelen ser especies generalistas en lo que se refiere a su hábitat y su dieta.
- Se dispersan con facilidad.
- Altas tasas reproductivas.

I.2.3 ¿Por qué algunas especies exóticas pueden invadir fácilmente nuevos hábitats y desplazar a las autóctonas?

Entre las razones principales están la ausencia, o escasez, de sus depredadores naturales y parásitos en el nuevo hábitat. P.e. los conejos en Australia aumentaron fuera de control (debido a la ausencia de depredadores) llevando a varias plantas a la extinción. Algunos intentos de control han llevado a la introducción de enfermedades que limitan su número en los lugares de su distribución natural.

100 DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS MÁS DAÑINAS DEL MUNDO
UNA SELECCIÓN DEL GLOBAL INVASIVE SPECIES DATABASE

Publicado por ISSG
Contribución al Programa Mundial sobre Especies Invasoras (Global Invasive Species Programme GISP)
IUCN The World Conservation Union Comisión de Supervivencia de Especies
En asociación con bionet

<http://www.issg.org/spanish.pdf>



I.3 LOS ROEDORES INVASORES (RATAS Y RATONES)

Los roedores invasores son los principales responsables para explicar el gran número de extinciones y cambios en los ecosistemas insulares durante los últimos siglos. Además actualmente, tanto sus efectos como su control, hacen necesario la inversión de grandes cantidades de dinero en todo el mundo.

I.3.1. Problemas ocasionados por estas especies

Los problemas ocasionados por estas especies se pueden reunir en 3 grupos:

- **de conservación** (competencia, depredación, etc.)
- **económicos** (agricultura, industria, etc.)
- **de sanidad** (vectores de enfermedades para el hombre, animales domésticos, etc.)

*Problemas de conservación asociados a los roedores introducidos:

Las ratas y ratones constituyen un problema grave de conservación en numerosas islas de todo el mundo. En Canarias se conoce la elevada depredación que soportan especies endémicas como la paloma rabiche y turqué (*Columba junoniae* y *C. bollii*) por parte de las ratas. En otras islas se ha comprobado que los ratones pueden depredar activamente sobre las aves al igual que lo hacen las ratas.



Las palomas Rabiche y Turqué, endémicas de canarias, soportan altos índices de depredación por parte de las ratas. Foto: A. Martín y M. A. Hernández.

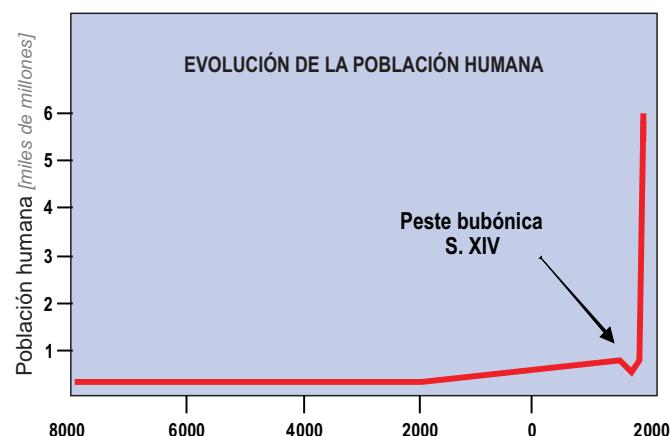
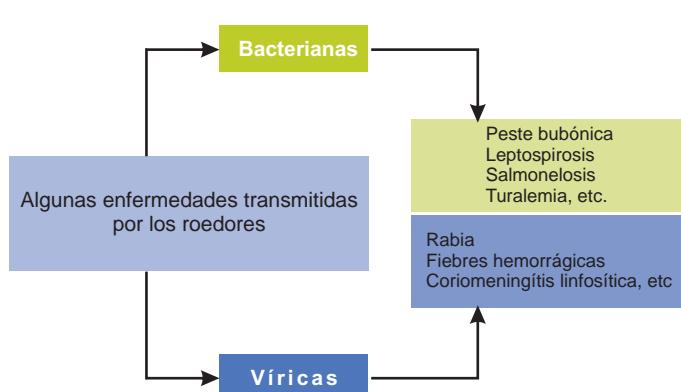
*Problemas económicos asociados a los animales introducidos:

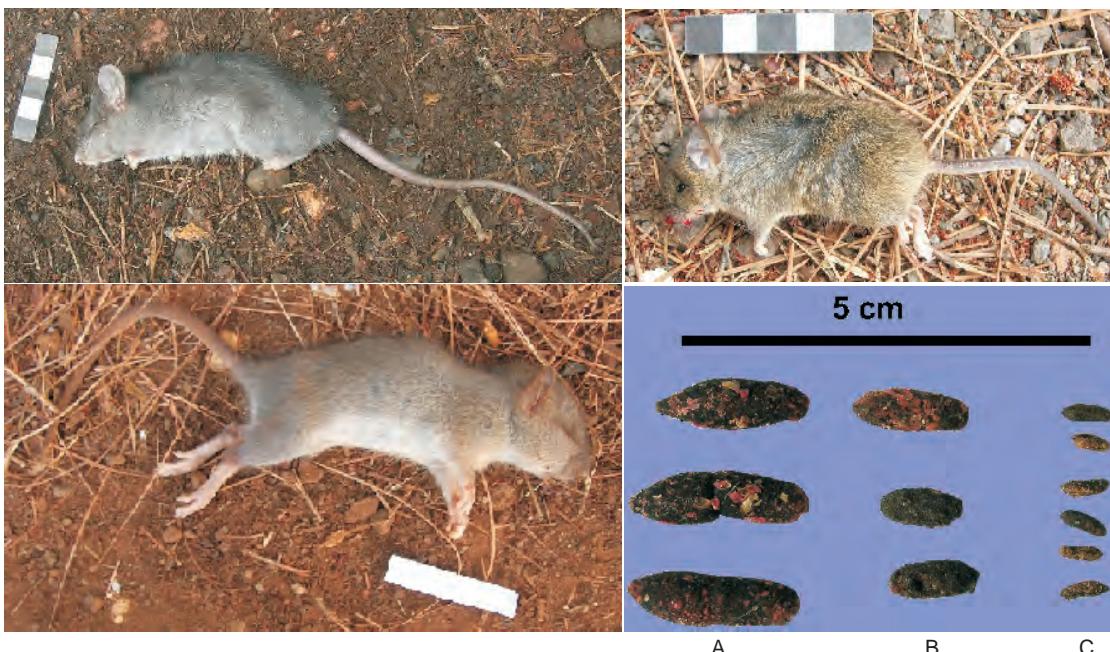
Estos gastos pueden ser directos, para llevar a cabo su control, o pueden ser derivados de su actividad (daños en la industria por deterioro de instalaciones, incendios, daños en almacenes de alimento, etc.).

En 2007 los daños ocasionados por los topillos campesinos (*Microtus arvalis*) en Castilla y León superaron los 15 millones de euros. Si bien el topillo campesino no es una especie introducida en la Península Ibérica, los efectos de su espectacular aumento de población son comparables a la de los roedores introducidos. En Australia, los conejos (*Oryctolagus cuniculus*), que aunque no son roedores presentan una situación comparable, provocan anualmente daños en la agricultura que ascienden a más de 300 millones de dólares. El Cabildo de Tenerife invirtió 190.000 euros en productos rodenticidas para la presente campaña de desratización (más de 126.000 kg).

*Problemas de sanidad asociados a los animales introducidos:

El caso más conocido es la elevada mortalidad asociada a la peste bubónica que asoló Europa en la edad media, donde la rata negra actuó como transmisora de la enfermedad, y murió entre el 35-50% de la población de Europa (25 millones).





Especies de roedores –y sus excrementos- presentes en Canarias: (A) rata parda (*Rattus norvegicus*); (B) rata negra (*R. rattus*); y (C) ratón doméstico (*Mus musculus*). En todos los casos escala = 5 cm.

II.1.1 Rata negra (*Rattus rattus*) (rata de campo, rata de barco, rata de los tejados, etc)

Probablemente su llegada a Canarias es posterior al siglo XIV

Datos orientativos:

Cuerpo 25 cm (la cola suele ser de mayor tamaño)
Peso 250 g
Nº crías /parto: 5-12 (? = 6,7)
Gestación: 21 días
Madurez sexual: 45-60 días
Nº partos/año: hasta 5 (si las condiciones son adecuadas)
Longevidad 12-18 meses
Hábitats: (todos) desde la orilla del mar hasta las cumbres; especialmente abundantes en los bosques de laurisilva. Escasa en zonas de pinar.

Fabrican nidos, más o menos esféricos (unos 30 cm de diámetro), para criar y como refugio en árboles, palmeras o zonas de vegetación densa (zarzales, hiedras, etc.). También excavan madrigueras, sobre todo en la base de los árboles. Suelen vivir en grupos dominados por un macho, existe jerarquía dentro del grupo y comportamiento agresivo hacia los intrusos. Las áreas de campeo parecen ser reducidas y estables en el tiempo. El número de crías por parto puede llegar a ser de 12. Los entre 45-60 días después de nacer alcanzan la madurez sexual, las más temprano. La gestación dura 21 días, suelen parir dos veces al año, aunque puede variar en función de los recursos y temperatura. Si el ambiente es el adecuado pueden estar activas sexualmente todo el año, y se sabe que puede llegar a criar hasta 5 veces en un año (ambiente urbano). La mayor parte de los individuos no pasa el año de vida, en estado silvestre rara vez sobrepasan los 18 meses de vida. La mortalidad juvenil es elevadísima. Son autóctonas del sureste de Asia desde donde se propagaron. Fue la responsable de la propagación de las epidemias de peste negra en Europa durante la Edad Media. Es muy buena trepadora.

En Canarias, en ambientes naturales, se encuentra establecida en grandes densidades en el bosque de Laurisilva (de las mayores del mundo 19-33 individuos/ha; el segundo dato más alto proviene de bosques de Hawaii 6-30 individuos/ha). En ambientes urbanos pueden presentar densidades mayores..



Madriguera y lugar propicio para el emplazamiento de nidos de rata negra (zarzal junto a contenedores de basura).

II.1.2 Rata parda (*R. norvegicus*) (rata común, rata de alcantarilla, rata noruega, etc)

Probablemente su llegada a Canarias es posterior al siglo XIX

Datos orientativos:

Cuerpo 28 cm (cola con una longitud similar o menor)

Peso 350 g

Nº crías/parto: 11-14 (? = 12,3)

Gestación: 21-25 días

Madurez sexual: 12 semanas

Nº partos/año: hasta 7

Longevidad 12-18 meses



Sistema de madrigueras de rata parda

Hábitats: Normalmente ligada a ambientes urbanos y rurales. Necesita la presencia de agua dulce y su dieta suele contener un elevado aporte de carne.

Suelen fabricar un sistema de túneles ramificados, con varias entradas, cámaras dormitorio y diversos túneles ciegos. Viven en pequeñas colonias, que son agregaciones de grupos. Cada grupo está formado por una pareja de adultos, o un macho y su harén, y sus jóvenes que defienden el sistema de galería ante intrusos. Si poseen una fuente de alimento próxima, sus desplazamientos son cortos (100 m). Si no poseen alimento próximo pueden recorrer más de 3 km en su búsqueda.

Se han llegado a capturar ejemplares de hasta 800 g. Normalmente ligada a ambientes húmedos de agua dulce, poco trepadora, en teoría es poco frecuente a más de 1000 m de altitud, aunque si se dan las condiciones adecuadas, en Canarias se puede localizar con frecuencia por encima de esta altura. Dependiendo de las condiciones ambientales, pueden estar todo el año activas sexualmente. La gestación dura entre 21-25 días, puede producir 6-7 camadas por año con entre 11-14 crías por camada. La madurez sexual se alcanza a los 3 meses. Los ejemplares no suelen superar el año de vida. Probablemente procede de China o este de Rusia, se extendió por Europa durante el siglo XVIII.

II.1.3 Ratón doméstico (*Mus musculus*) (ratón, murgaño, etc)

Algunos parámetros reproductivos de los roedores presentes en Canarias

A Canarias llegó con los aborígenes hace más de 2000 años

Datos orientativos:

Cuerpo < 10 cm

Peso 12-25 g

Nº crías/parto: 3-9 (? = 6,8)

Gestación: 19-20 días

Madurez sexual: 35-45 días

Nº partos/año: hasta 10

Longevidad 14-16 meses

Hábitats: todos.

	rata negra	rata parda	ratón
Días de gestación	21	21-25	19-20
Cachorros/parto	5-12(6,7)*	11-14 (12,3)*	3-9(6,8)*
Partos/años	2-5*	6-7*	5-10*
Madurez sexual (días)	45-60	84	35-45

*Datos de estudios concretos que pueden variar según los ambientes y áreas geográficas

Excavan túneles de 2-3 cm de diámetro, ramificados con varias entradas y varias cámaras donde se produce la cría. Puede ocupar también construcciones de piedra y la base de vegetación densa. Viven en grupos familiares formados por un macho con una o más hembras y su progenie, ocupando un territorio que defienden ante intrusos. Las áreas de campeo son pequeñas, inferiores a 250 m². Algunos ejemplares desarrollan su vida en menos de 10 m². En algunos lugares llega a presentar densidades enormes (de hasta decenas de miles de individuos por hectárea, en algunos almacenes de grano).

Si las condiciones ambientales son buenas, o en poblaciones comensales, están activos sexualmente todo el año. Pueden producir hasta 10 camadas al año, 5 es lo más frecuente. La gestación dura entre 19-20 días, y la producción se sitúa entre 3-9 crías por parto (la producción de crías por hembra es de unas 40 a lo largo de su vida). La madurez sexual se alcanza a las 5-6 semanas de edad. Suelen vivir entre 14-16 meses. Sus mayores enemigos, en ambientes naturales son las rapaces nocturnas.

II.2 ¿CUÁNDO SE MUESTRAN MÁS ACTIVOS ESTOS ANIMALES?

Ambas especies de ratas y los ratones son esencialmente nocturnos. Las ratas, por diversos motivos (presencia de depredadores nocturnos, presencia de alimento durante las horas del día, etc.), pueden cambiar sus hábitos y presentar gran parte de su actividad durante el día. El avistamiento de individuos en horas diurnas suele ser indicativo de altas densidades.



Ejemplar de rata parda, a medio día, bajo contenedores de basura en mal estado. En ocasiones, es posible observar a las ratas durante horas diurnas si existe una fuente abundante de alimento durante estos períodos (p.e. contenedores de basura en mal estado). Suele ser indicativo de altas densidades de estos roedores.

II.3 ¿QUÉ Y CÓMO COMEN ESTOS ROEDORES?

- Son animales omnívoros oportunistas
- Capaces de consumir más del 10% de su peso en una noche
- Las ratas y los ratones tienen comportamientos tróficos diferentes
- **Las ratas**, si encuentran una fuente de alimento adecuada, pueden consumir exclusivamente de esa fuente cantidades considerables.
- **Los ratones** suelen alimentarse de varias fuentes si están disponibles (20-30) en una única noche, consumiendo muy poco en cada una de ellas. Como media comen 3,5 g/noche (más del 10% de su peso)

II.3.1 En ambientes naturales

La rata negra es esencialmente frugívora y granívora. Incluye además invertebrados, huevos, pudiendo además depredar sobre aves y lagartos. Es una trepadora muy hábil por lo que puede depredar los huevos, y las propias aves, en los nidos de los árboles.

La rata parda presenta una dieta variada, pero siempre rica en proteínas (en algunos estudios la carne es entre el 44-61% del alimento). Esta ligada a la presencia de agua dulce (nada muy bien largas distancias) y necesita ingerir diariamente entre 17-36 ml de agua. Puede depredar sobre un gran número de especies (otros roedores, aves, lagartos, e incluso conejos, etc.).

El ratón doméstico es un animal omnívoro. Muestra preferencia por granos y sus derivados. Las poblaciones silvestres, además de semillas incluyen insectos y otros invertebrados en su dieta. Algunas poblaciones depredan sobre huevos de aves e incluso sobre adultos, al igual que lo hacen las ratas.

II.3.2 Ambientes urbanos y rurales

Tanto ratas como ratones, son capaces de alimentarse de una amplia gama de desperdicios y basura. La rata parda, debido a sus necesidades tróficas, tiene predilección por los desechos cárnicos.

Módulo III: MÉTODOS DE CONTROL

Como hemos visto, las especies de roedores presentes en Canarias se encuentran establecidas desde hace siglos y, a día de hoy, es imposible su erradicación:

¡Sólo es posible su control para mitigar sus efectos en determinadas zonas!

Estas acciones deben estar dirigidas a lugares concretos donde proliferen o donde se den situaciones especiales.

Se trata de un problema complejo, que para ser mitigado, requiere de la coordinación entre las administraciones: Ayuntamientos, Cabildo, empresas del sector, etc...

III.1 ENFOQUE MÚLTIPLE DEL CONTROL DE ROEDORES

El problema debe abordarse desde diversas perspectivas:

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Educación • Información | <ul style="list-style-type: none"> • Formación • Acciones directas |
|--|--|

III.1.1 Educación

A todos los niveles, desde las escuelas, el conjunto de los ciudadanos, gobernantes municipales, insulares y autonómicos. Al largo plazo, la educación suele ser la solución de la mayoría de los problemas.

Campaña de desratización

una isla
más limpia
evita la proliferación
de estos molestos vecinos

Una buena prevención controla el número de estos roedores

- Coloque la basura dentro de los contenedores a las horas establecidas por los ayuntamientos y déjelos cerrados.
- Mantenga limpia las vías y espacios públicos: calles, parques, áreas recreativas, etc.
- No acumule alimentos o desperdicios en espacios abiertos accesibles para las ratas y ratones.
- Evite la formación de posibles madrigueras y refugios. Para ello, mantenga el orden y la limpieza en almacenes, cuartos de aperos, etc.
- Respete los nidos y los adultos de búhos, lechuzas y aguilillas. Estas aves incluyen en su dieta a ratas y ratones.

Al año, una sola de estas aves puede consumir más de 1.500 roedores.

Su colaboración es fundamental

- Los productos empleados en esta campaña son tóxicos para las personas y otros animales. ¡No los manipule! para eso está el personal especializado.
- Si encuentra rodenticidas a la vista en zonas accesibles a niños, y a fauna doméstica, o en áreas naturales, contacte con los responsables de esta campaña.
- Cuando detecte focos de proliferación de estos roedores, como zonas de basura o madrigueras, debe informar.
- Al encontrar un cadáver de rata o ratón, entierrelo inmediatamente utilizando guantes. Con esto evitará que otros animales se intoxiquen, además de no correr riesgos higiénicos y sanitarios.

Para sugerencias o quejas contacte con su Ayuntamiento

Diríjase al Cabildo cuando se trate de:

- Áreas forestales protegidas
Tfn.: 922 239 061/065
- Parque Rural de Teno
Tfn.: 922 128 032
- Área de Aguas, Agricultura, Ganadería y Pesca
Área de Medio Ambiente y Paisaje

Cartel de Ed. del Área de Aguas, Agricultura, Ganadería y Pesca y del Área de Medio Ambiente y Paisaje. Dibujo y maquetación: Erena Planes Integrales S.L.

Folleto editado por el Cabildo de Tenerife como apoyo a la campaña de desratización en el año 2007 (dibujo y maquetación de Erena Planes Integrales S.L.).

III.1.2 Información

Mediante folletos, charlas, etc.

III.1.3 Formación

Esencialmente del personal que acomete las desratizaciones, para que estas alcancen altas cotas de eficacia y seguridad desde todos los punto de vista (ambiental, personal, etc.).

III.1.4 Acciones directas

Todo control de roedores debe integrar dos apartados, que son igual de importantes:

- Manejo de hábitats (corrección de deficiencias)
- Control directo sobre las poblaciones

III.2 MANEJO DE HÁBITAT O “DESRATIZACIÓN PASIVA” (CORRECCIÓN DE DEFICIENCIAS):

Es necesario contar con sistemas adecuados, para una correcta gestión de los residuos. Cuanto más higiénicas sean las condiciones, las densidades de ratas serán menores y por tanto, su control será más fácil (requiriendo menos esfuerzo y menor cantidad de productos).

Por ejemplo, en los dos últimos años hemos comprobado que en las áreas recreativas que cuentan con sistemas adecuados para almacenar y gestionar los residuos, hay menos ratas y son por tanto, más fáciles de desratizar que las que disponen de instalaciones deficientes.



Los ambientes que cuentan permanentemente con residuos son lugares propicios para la proliferación de ratas, así como focos potenciales de las enfermedades de las que son vectores.



Zonas con instalaciones adecuadas para la gestión de residuos cuentan con bajas densidades de ratas, haciendo más fácil su control.

III.3 CONTROL DIRECTO SOBRE LAS POBLACIONES O “DESRATIZACIÓN ACTIVA”

Antes de comenzar a hablar del control directo sobre las poblaciones, es necesario tener claro que los mejores rodenticidas son las rapaces nocturnas. En Tenerife habitan 2 especies de estas aves, también conocidas como “corujas”: la lechuza común (*Tyto alba*) y el búho chico (*Asio otus*). Hay estudios que demuestran que una sola de estas aves puede consumir más de 200 roedores en 1 mes. Las cifras de roedores consumidos en 1 sólo año por una de estas aves es enorme. Estos datos pueden incrementarse mucho más si nidifican y tienen que cazar a sus pollos. Por tanto, una forma eficiente de mantener las poblaciones de ratas a raya, es favorecer la proliferación y nidificación de estas especies. De hecho, en muchos países se instalan nidos artificiales para facilitar el asentamiento y reproducción de estas aves.



Lechuza (*Tyto alba*) (Centro de Recuperación de Fauna Silvestre - La Tachonilla) y egagrópila con restos de rata negra. Escala = 5 cm.

III.4 MÉTODOS PARA EL CONTROL DIRECTO DE LAS POBLACIONES DE ROEDORES

Entre los más usados se cuentan:

- Ultrasonidos y otros
- Métodos mecánicos-eléctricos (trampas)
- Lucha biológica (depredadores)
- Tóxicos
 - Venenos agudos (poco eficaces y peligrosos)
 - Anticoagulantes (los más usados)

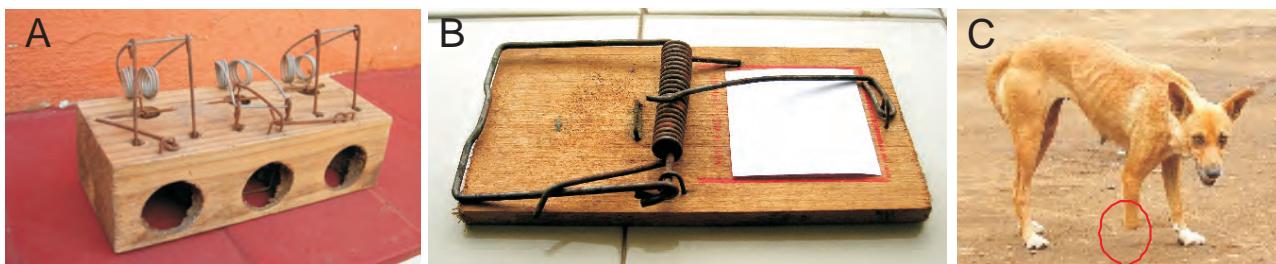
III.4.1 Ultrasonidos y otros

En la mayoría de los casos, se trata de aparatos que emiten señales ultrasónicas. En otros son señales de frecuencia aleatoria (no ultrasonica) que se transmiten por los sólidos, paredes, etc.

Son sobre todo usados en interiores. Los estudios realizados indican que a largo plazo son poco eficaces, ya que los roedores acaban acostumbrándose.

III.4.2 Métodos mecánicos-eléctricos (trampas)

Muy eficaces en el interior de casas u otros recintos, pero los tratamientos en espacios abiertos son inviables y peligrosos.



Dos modelos de "ratoneras", (A) "guillotina", (B) "cepo"; y (C) un ejemplo de amputación causada por un "cepo ratonera".

III.4.3 Métodos biológicos

Implica la utilización de un ser vivo para regular poblaciones de plagas (aquí se incluyen tanto depredadores como parásitos). Normalmente se suelen emplear en combinación con otros métodos ¡en muchas ocasiones es peor el remedio que la enfermedad! Algunas de las especies depredadoras que se han usado para controlar exóticas invasoras se encuentran entre las más peligrosas según las clasificaciones de la UICN, como por ejemplo el gato (*Felis silvestris catus*).

Dentro de este apartado y como ejemplo curioso, podemos citar al "Rat Terrier". Es una raza de perro que surgió en el siglo XVII en Inglaterra como método para controlar las ratas en las granjas y graneros. Desde allí fue trasladada a América y otros países. Con el tiempo, la caza de ratas pasó a ser un "entretenimiento" que sigue practicándose en la actualidad. Además de ser un eficiente cazador de ratas es un excelente perro de compañía.



"Rat Terrier" foto cortesía de:
<http://www.moonhavenfarm.com>

III.4.4 Tóxicos

III.4.4.A Venenos agudos y bioacumulación

Hasta los años 50 eran los únicos rodenticidas disponibles. Actualmente no se usan porque son muy peligrosos y poco eficaces. Al tener efecto inmediato causan el rechazo entre la población de roedores.



ALGUNOS VENENOS AGUDOS			
Inorgánicos		Orgánicos	
Sustancia activa	Nombres comerciales	Sustancia activa	Nombres comerciales
Fosfuro de zinc	Phosvin; Zinc-Tox	Fluoroacetato de sodio	1080; Frato 1; Yasoknack
Trióxido de arsénico		Estricnina	
Sulfato de talio	Ratox; Zelio	Calciferol	Rodine C; Sorexa CR
Fósforo amarillo		DDT	Zerdane, Anofex; Di Tan
Carbonato de bario		Lindane	Exagama; Inexit

Los peligros de los venenos agudos como el DDT (dcloro-difenil-tricloroetano) atrajeron la atención mundial en 1962 con la publicación del libro de Rachel Carson "La primavera silenciosa". Describió el fenómeno conocido como **bioacumulación o bioamplificación**.

Bioacumulación: es el fenómeno por el cual una determinada sustancia (p.e un veneno agudo) aumenta de concentración a medida que asciende por la cadena trófica.

Muchos venenos agudos como el DDT, persisten en el ambiente, en los lugares donde su uso fue prohibido hace décadas y siguen teniendo efectos perjudiciales. Una altísima proporción de los habitantes de Canarias tienen DDT (o alguno de sus derivados) en sus cuerpos. Su uso en España fue prohibido hace décadas. Los organoclorados como el DDT, según la Agencia Internacional de Investigación en Cáncer (IARC) son sustancias carcinogénicas. La exposición crónica a DDT y derivados se ha relacionado con diversos tipos de cánceres, como el de mama. Curiosamente, las Islas Canarias tienen una de las cifras más altas de incidencia y mortalidad por cáncer de mama.

III.4.4.B Anticoagulantes.

Son los más usados en todo el mundo para el control de roedores, debido a su alta eficacia y por su fácil tratamiento en casos de intoxicación.

De los más de 416 formulados raticidas registrados en España, 412 presentan algún anticoagulante (99%). De estos últimos el 87,4% son derivados cumarínicos (bromadiolona, brodifacoum, difenacoum, etc.).

III.4.4.B.1. ¿Cómo actúan los anticoagulantes?

Todos los anticoagulantes actúan de la misma forma. En el hígado impiden la síntesis de los productos que llevan a cabo la coagulación sanguínea (de ahí su nombre). Son por tanto, antagonistas de la vitamina K. Por ello su antídoto es la vitamina K1, que en caso de intoxicación se administra por vía intravenosa.



Síntomas de intoxicación aguda con anticoagulantes

Al cesar la producción de factores coagulantes, los individuos se ven expuestos a hemorragias internas, problemas en la circulación sanguínea, fragilidad en los capilares, etc.

Cuando un animal ingiere una dosis letal, la muerte sobreviene unos días después (debido al tiempo que permanecen activos en sangre los factores coagulantes fabricados antes de la ingestión del veneno). Este retraso evita el rechazo por parte de la población de ratas. Al tener un efecto progresivo y lento, la mayoría de las muertes de roedores se produce en el interior de sus madrigueras. Los síntomas en los roedores son hemorragias internas, visibles en algunas partes de la piel si la intoxicación ha sido severa, manchas de sangre en la boca, en los excrementos, etc.

Debido a que interfieren en la coagulación de la sangre, los anticoagulantes son peligrosos para el hombre, otros mamíferos, aves, reptiles y peces. Se sabe que actúan a otros niveles del metabolismo siendo tóxicos incluso para invertebrados.

III.4.4.B.2 ¿Qué tipos existen?

Se comenzaron a usar en los años 50 del pasado siglo. Entre los primeros se encuentran las **warfarinas**. A partir de los años 60 empezaron a detectarse casos de resistencia en algunas poblaciones de ratas. Se siguen usando en la actualidad. En este grupo entrarían los denominados de primera generación. En los años 70 se desarrollaron productos más potentes (difenacoum, brodifacoum, bromadiolona, etc). Se les denominó "**anticoagulantes de 2ª generación**" o de dosis única. Los que se usan en la campaña del Cabildo de Tenerife son de estos últimos.

III.4.4.B.3 Toxicidad de los anticoagulantes (dosis letales)

La toxicidad de un producto se suele expresar con un valor denominado **Dosis Letal "DL"**. La DL50 representa la cantidad de producto que como término medio tiene que ingerir cada individuo de una población de animales para provocar la muerte en un 50% de los mismos.

DL50: Cuanto mayor sea su valor



el producto será menos potente

DL50: Cuanto menor sea su valor



el producto será más potente

Dosis letales de diversos anticoagulantes para *rata parda* (250 g)

Anticoagulante	DL50 mg/kg	Concentración en cebos P.P.M	DL 50 Cebo (gr cebo / rata)
Brodifacoum	0.22	50	1.30
Bromadiolone	1.10	50	6.50
Difenacoum	1.80	50	9.00
Difacinona	3.00	50	15.00
Clorofacinona	20.50	250	102.5
Warfarina	186.00	250	58.00

Las dosis letales dependen de las especies con las que trabajemos

Anticoagulante	DL50 mg./kg. <i>Rattus norvegicus</i>	DL50 mg./Kg. <i>Mus musculus</i>
Brodifacoum	0.22	0.40
Bromadiolone	1.10	1.75
Difenacoum	1.80	0.80
Difacinona	3.00	141.00
Warfarina	186.00	374.00



Los cadáveres de los animales intoxicados deben ser enterrados para evitar intoxicaciones secundarias, tanto de fauna salvaje como doméstica

Los tratamientos con anticoagulantes pueden dar lugar a intoxicaciones secundarias, por lo que los cadáveres de los animales intoxicados deben ser enterrados, de lo contrario estaremos poniendo en riesgo la vida de la fauna, tanto salvaje como doméstica.

Módulo IV: DESRATIZANDO ESPACIOS ABIERTOS

Antes de comenzar debemos saber que:

- Son los aplicadores del producto los responsables de los posibles efectos negativos.
- Nuestro objetivo será tratar de reducir al mínimo posible tanto las poblaciones de ratas, como los riesgos de intoxicaciones para la fauna (doméstica o salvaje) y las personas.

IV.1 PAUTAS A SEGUIR PARA UNA DESRATIZACIÓN RESPONSABLE Y EFECTIVA EN ESPACIOS ABIERTOS

PASO 1- Identificar claramente las áreas a desratizar:

Es imposible que una desratización obtenga resultados aceptables si previamente no se identifican las áreas objetivo (barranco, parque, solares abandonados, vertedero, etc.).

¡Se debe tener certeza de que existe un problema de roedores!

¡El hecho de tener producto disponible **No** justifica la realización de desratizaciones!

1.1 Señalización

No podemos olvidar que cuando demos comienzo a los tratamientos es necesario señalizar su realización.

PASO 2- Una vez sepamos qué zonas necesitan ser tratadas deberemos tener claro por lo menos:

- ¿Qué productos empleamos? Granos o tabletas
- ¿Cómo y dónde vamos a colocar el producto?
- ¿Cuánto empleamos?



Modelo de cartel usado en las desratizaciones de las áreas recreativas de Corona Forestal, para advertir de la realización de los tratamientos

2.1 ¿Qué productos empleamos? Granos o tabletas

Los raticidas a base de anticoagulantes se encuentran disponibles en una amplia gama de formatos (líquido, granos de cereales, tabletas parafinadas, etc). De todos ellos los más fáciles de controlar y manejar, de cara a evitar intoxicaciones de otras especies, son las tabletas. En la mayoría de los casos, su formato sólido hace posible su fijación a un soporte evitando su transporte y dispersión por parte de los roedores y obligando a estos a consumir el producto en el punto de cebadura. Los cebos líquidos y el grano por el contrario, son imposibles de fijar y fácilmente dispersables, y por tanto más propensos a generar la intoxicación de otras especies.

2.2 ¿Dónde vamos a colocar el producto? Los portacebos

Por seguridad y eficiencia de los tratamientos, es altamente recomendable el uso de portacebos. Los portacebos tienen las funciones de:

- Preservar el producto, alargar su vida útil y tenerlo controlado en todo momento.
- Permitir una fácil reposición en caso de que sea necesario.
- Minimizar la dispersión de veneno que hacen los roedores.
- Minimizar el riesgo de intoxicaciones no deseadas.

Existen infinidad de modelos, comprados o auto-fabricados, más los que nos queramos inventar. Todos los portacebos que fabriquemos deberán realizar las funciones indicadas anteriormente, incluyendo sistemas para evitar la dispersión del producto.

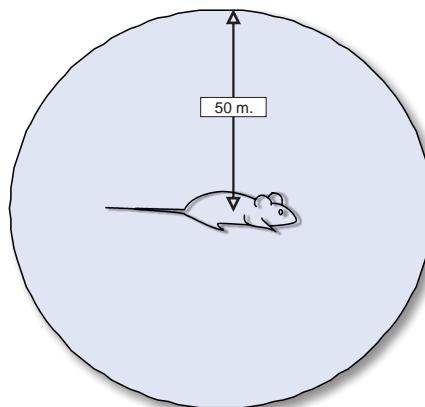


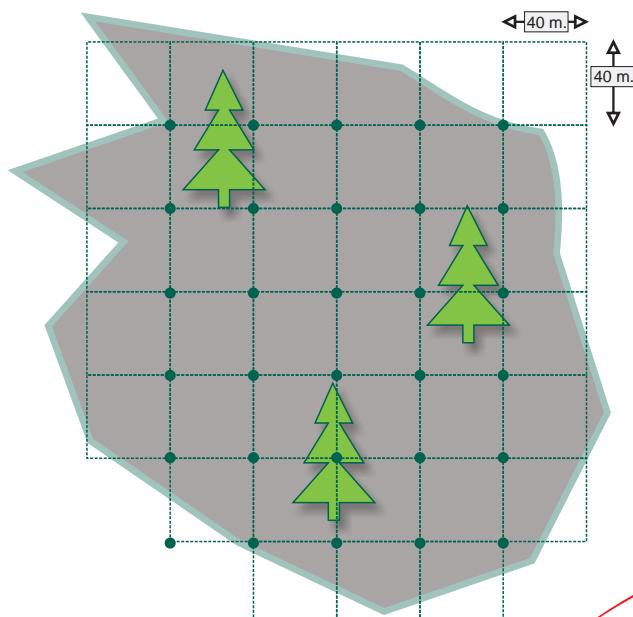
Los portacebos se pueden comprar (existen multitud de modelos comerciales) o se pueden fabricar con materiales comprados al efecto o materiales reciclados (tubos, botellas de plástico, etc.).



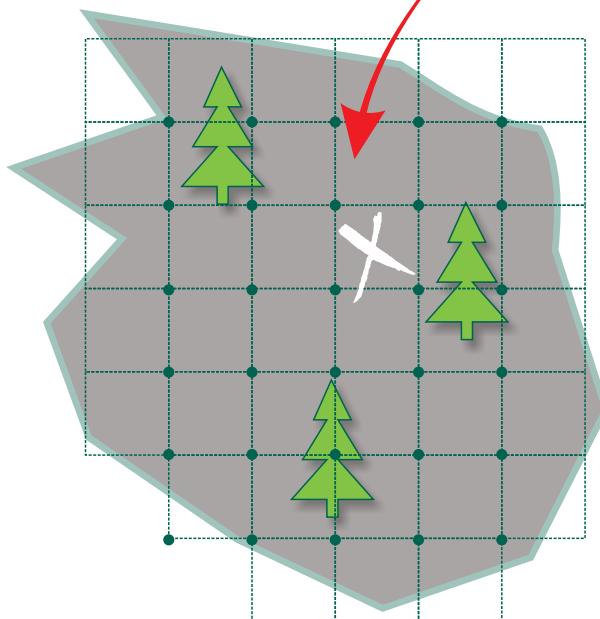
2.3 ¿Cómo vamos a colocar el producto?

Como sabemos que los desplazamientos de la rata negra (*Rattus rattus*), que es la que menos se desplaza, suelen ser superiores a 50 m, lo ideal es colocar los puntos de cebadura (en lugares localizados y ocultos) formando una red con distancias máximas entre ellos de unos 40 m. Con esto nos aseguramos que el producto estará al alcance de todas las ratas presentes en el área.

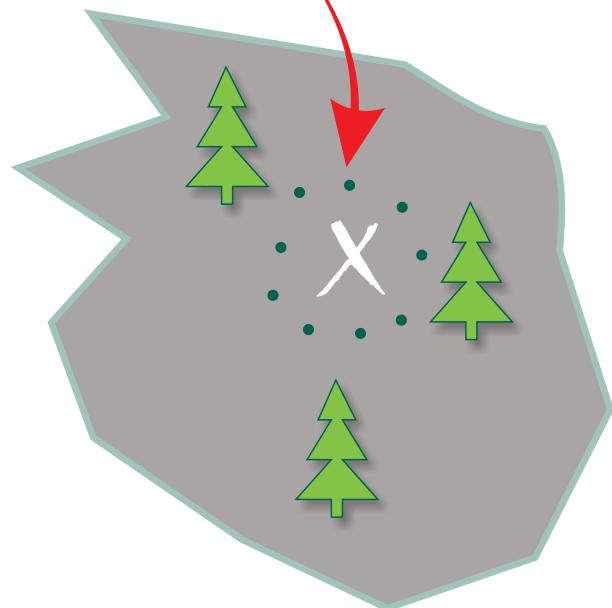




Si existen puntos problemáticos (p.e. un foco de basura), se puede intensificar el cebado en su periferia, pero sin descuidar el resto de la zona, es decir no bastará con tratar el foco de basura.



[Si]



[No]

2.4 ¿Qué cantidad de producto vamos a usar?

Lo ideal es colocar el producto en cantidades constantes (150-200 gr) por punto de cebadura. De igual forma, lo ideal sería poder usar algún sistema para que el producto tuviese que ser consumido en ese lugar por los roedores, y no hubiese posibilidad de que fuese transportado, esta es una de las ventajas del cebo parafinado.

El tratamiento no concluye cuando colocamos el producto, ¡da comienzo en este momento! Para saber qué es lo que ocurre con el producto y si logramos reducir la población de roedores, es necesario realizar un mínimo seguimiento.

PASO 3- Seguimiento:

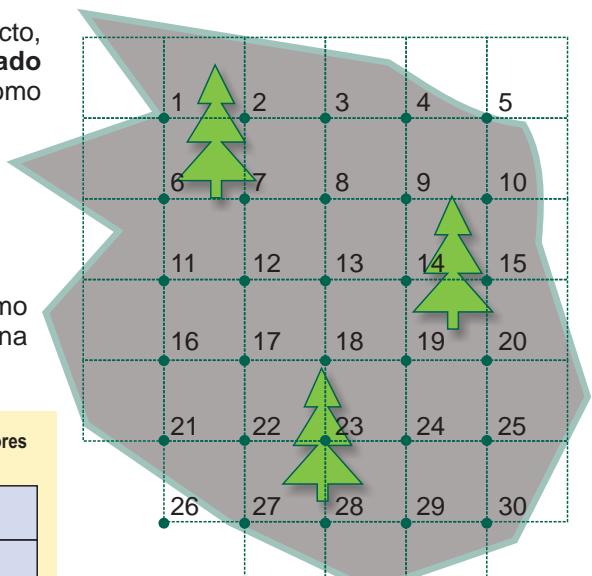
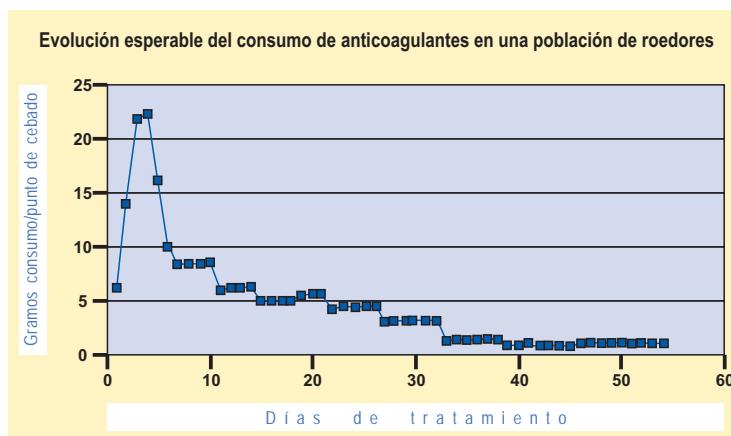
Tener el producto en sitios localizados (pero ocultos) en cantidades conocidas, nos permitirá realizar un mínimo seguimiento, cuestión imprescindible para saber si nuestros tratamientos tienen éxito.

3.1 ¿En qué consiste el seguimiento?

En revisitar los puntos donde colocamos el producto, **reponer el producto consumido, retirar el residuo generado** e incluso aumentar la cantidad si fuese necesario, así como enterrar los cadáveres de los roedores localizados. Por otro lado se podrá recuperar el producto no consumido al final del tratamiento.

3.2 ¿Cada cuánto tiempo hacemos las revisiones?

Para contestar a esta pregunta tenemos que saber cómo se debería comportar una población de roedores ante una desratización con anticoagulantes efectuada correctamente.



Municipio:
Zona:
Producto inicial (1-2-09):
1ª revisión (5-2-09):
2ª revisión (12-2-09):
Etc...

X
Bco. Las Ratas
4,5 kg
2,7 kg
900 g

El consumo debería de ser máximo durante los primeros días de tratamiento. A partir del 4º ó 5º día el consumo deberá disminuir ya que, se empezarán a notar los efectos de los anticoagulantes entre los individuos que han aceptado el cebo desde los primeros días de tratamiento. Este descenso deberá mantenerse en el tiempo hasta alcanzar cotas muy bajas, que en último término se podrán deber: (I) al consumo que realizan los ratones (que tienen áreas de campeo bastante más pequeñas que las de las ratas y por su forma de alimentarse tardan más tiempo en ingerir una dosis letal); (II) a la llegada ocasional de ratas desde fuera de nuestra zona tratada.

Todos los anticoagulantes de 2ª generación, aun contando con dosis letales diferentes, si se usan de forma correcta, ofrecen resultados muy similares sobre las poblaciones de ratas.

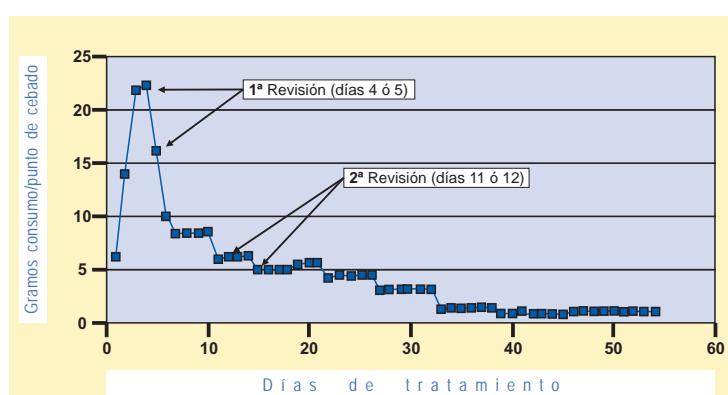
Conociendo como debería ser el consumo de raticida en un tratamiento efectuado correctamente ¿Cada cuánto tiempo hacemos las revisiones?

Lo ideal es hacer un mínimo de 2 revisiones:

1ª Tras 4 ó 5 días de la colocación del producto.

2ª Una semana después de la primera revisión (es decir, 11 ó 12 días después del comienzo del tratamiento).

Con esto, si miramos a la gráfica de consumo, nos daremos cuenta de que tendremos la mayor parte de nuestro problema resuelto, es decir, habremos acabado con la mayor parte de la población de ratas, en la zona tratada.



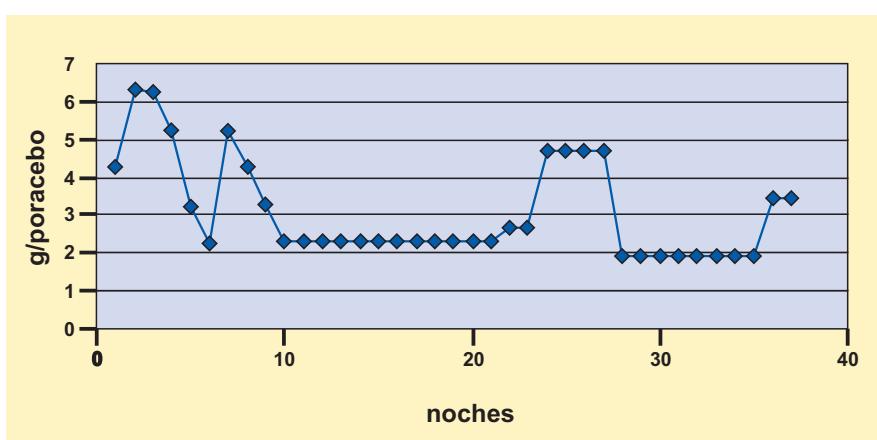
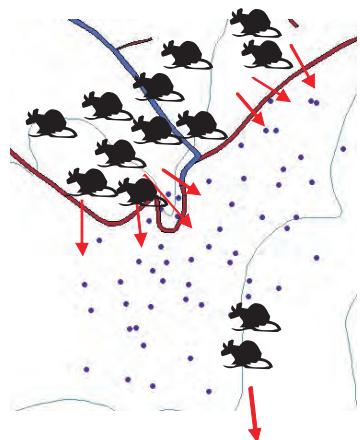
3.3 ¿Cuánto tiempo duran los tratamientos en una zona determinada?

Es recomendable que duren por lo menos 20 días, aunque sería ideal que duraran unos 30. En este último caso es recomendable efectuar una tercera revisión. Durante la última revisión podremos retirar el producto sobrante, que podrá ser reutilizado si se encuentra en buenas condiciones.



Si las condiciones del lugar tratado lo permiten, los portacebos pueden quedar ocultos (sin producto), en los períodos entre tratamientos

Para que una desratización tenga éxito es imprescindible tratar adecuadamente todas las zonas problemáticas.



3.6 ¿Cada cuánto tiempo se deben repetir las desratizaciones en un área?

Los trabajos desarrollados en áreas recreativas indican que en algunas de ellas los efectos de una desratización pueden perdurar más de 3 meses, aunque este tiempo dependerá de las condiciones particulares de cada lugar (presencia constante de basura, proximidad de núcleos no tratados, presencia de agua, etc). Si los productos suministrados para los tratamientos se administran correctamente, es posible acometer más de una desratización por año en las áreas problemáticas. Si el primer tratamiento se efectuó correctamente, es muy posible que en el segundo el consumo de producto sea menor como consecuencia de una menor densidad de ratas en el lugar.

Como hemos comentado a lo largo de este manual, una campaña de desratización no debe limitarse únicamente al uso de productos raticidas. Igual de importante es tratar de corregir aquellas deficiencias que hacen que las ratas proliferen con mayor facilidad. Los seguimientos de las desratizaciones en las áreas recreativas han revelado una menor densidad –y por tanto un control más fácil- en aquellas áreas con sistemas eficientes de gestión de los residuos.

En otras palabras, en ambientes urbanos y rurales la mayoría de las veces, gestionar adecuadamente los residuos es la única forma de contar con densidades bajas de ratas. Por otro lado estos mismos trabajos en las áreas recreativas, indican que la cantidad media de cebo consumido (bromadiolona 50 ppm) en las desratizaciones es inferior a 3 kg/ha, lo que significa que la cantidad de cebo que adquiere el Cabildo de Tenerife podría ser suficiente para la desratización de más de 40.000 ha!.

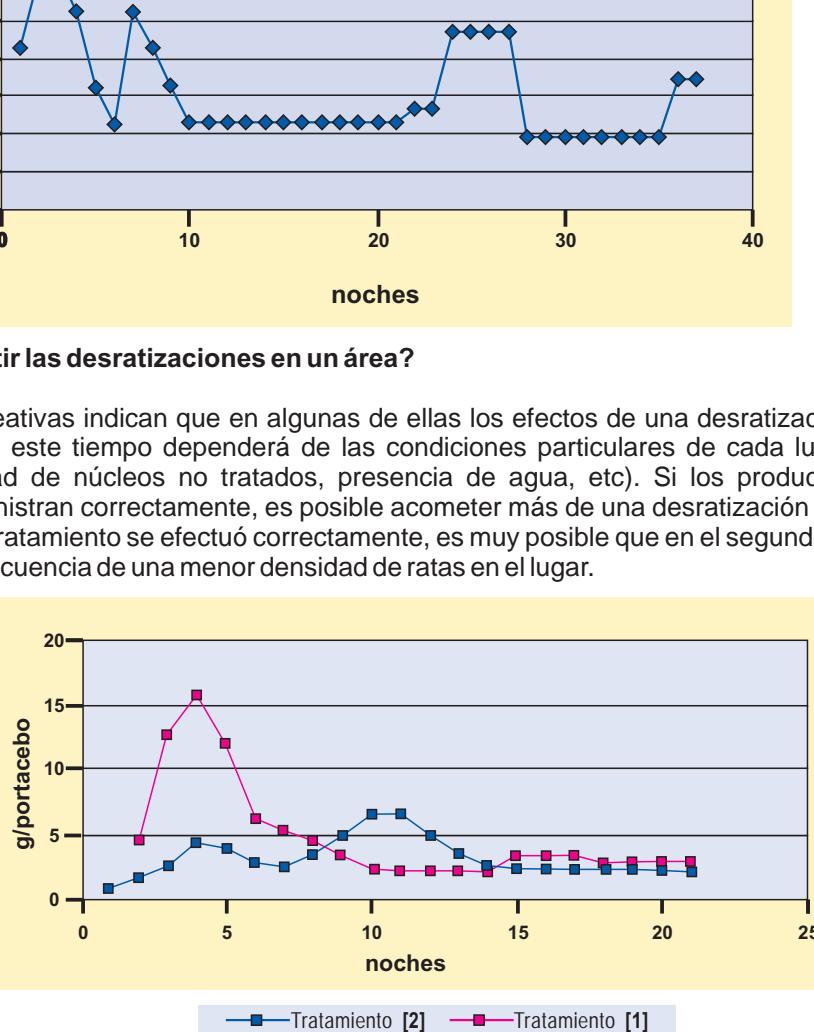
3.4 Acciones a realizar al término de un tratamiento

Además de retirar los residuos que puedan quedar en el entorno, retiraremos los carteles, y podremos recuperar el producto que esté en buenas condiciones, así como los portacebos.

Si los portacebos se encuentran ocultos adecuadamente y en lugares propicios para ello, pueden quedarse en esos sitios (sin el producto). Esto nos facilitará la aplicación de la próxima desratización en este lugar.

3.5 ¿Qué ocurre si dejamos puntos sin tratar en nuestra zona, o hay zonas próximas con ratas que no tratamos?

En este caso, tal y como se observa en la gráfica, estaremos continuamente recibiendo ratas de las zonas próximas, y por mucho que prolonguemos el tratamiento es posible que este no llegue a ser efectivo. Esto se refleja en la gráfica en continuas subidas y bajadas en el consumo.



Evolución del consumo de producto a lo largo de dos tratamientos efectuados en un área recreativa.
El segundo dio comienzo unos tres meses y medio (104 días) después de la finalización del primero.

Este documento se ha elaborado en base a la información aportada por los enlaces y bibliografía que se relacionan a continuación, así como a nuestra propia experiencia en desratizaciones:

ENLACES

Anticoagulant Resistance Management Strategy For Pest Management Professionals, Central And Local Government And Other Competent Users Of Rodenticides Technical Monograph 2003:

<http://www.croplife.org/monographs.aspx?wt.ti=Technical%20monographs>

Base de Datos de Especies Introducidas en Canarias. Gobierno de Canarias:

<http://www.interreg-bionatura.com/especies/index.php>

Boletín técnico de higiene ambiental. Nº 6 Control de roedores:

<http://www.massoambiental.com/pag/presentacion/dossier/DosTecn6%209-03.doc>

Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas (FAO):

http://www.rap-al.org/index.php?seccion=4&f=codigo_int_conducta.php

Control de Vertebrados Invasores en Islas de España y Portugal:

http://www.gobiernodecanarias.org/cmayot/medioambiente/medionatural/biodiversidad/vidasilvestre/lineas_actuacion/life/archivos/accion1/ponencias.pdf

GMB Internacional:

<http://www.gmb-internacional.com/index1.htm>

Global Invasive Species Database, 2005. Mus musculus:

<http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=97&fr=1&sts=&lang=EN>

Global Invasive Species Database, 2006. Rattus rattus:

<http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=19&fr=1&sts=sss&lang=EN>

Global Invasive Species Database, 2005. Rattus norvegicus:

<http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=159&fr=1&sts=sss&lang=EN>

Grupo de especialistas sobre especies invasoras (IUCN):

<http://www.issg.org/>

Intoxicación aguda por productos fitosanitarios

<http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/intoxicaciones%20fitosanitarias.pdf>

Las 100 especies invasoras más peligrosas (IUCN):

<http://www.issg.org/spanish.pdf>

Manual práctico para el manejo de vertebrados invasores en islas de España y Portugal:

<http://www.gobiernodecanarias.org/cmayot/medioambiente/centrodокументación/publicaciones/libros/biodiversidad/012.html>

Moonhaven farm:

<http://www.moonhavenfarm.com>

Quimunsa, Química de Mungia, S.A:

<http://www.quimunsa.com/indexcat1.asp?subcat=1>

Rats, Mice and People: Rodent Biology and Management:

<http://www.aciar.gov.au/publication/MN096>

Reconocimiento y manejo de los envenenamientos por pesticidas:

<http://www.epa.gov/oppfeed1/safety/spanish/healthcare/handbook/contents.htm>

Sanidad Bioseguridad Laboratorio Nieser

<http://www.nieser.com.ar/>

SEO/BirdLife – lucha contra el veneno:

http://www.seo.org/programa_seccion_ficha.cfm?idPrograma=24&idArticulo=349

BIBLIOGRAFÍA

- BERMAN, J.M., FENNER, J. & L. INDELICATO. 1995. *Intoxicación aguda por productos fitosanitarios*. CASAFE.
- BLANCO, J.C. 1998. *Mamíferos de España*. Vol II. Ed. Geoplaneta, Barcelona 383 pp.
- BLANCO-GARRIDO, F. 2007. Captura de un juvenil de conejo *Oryctolagus cuniculus* (Linnaeus, 1758) por parte de una Rata Parda *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1796). *Galemys*, 19: 39-40.
- CARSON, R.L. 2001. *Primavera Silenciosa*. Ed. Crítica Barcelona.
- CONTRERAS, M.J. 1988. Seguimiento de los micromamíferos del P.N. de Garajonay – La Gomera. Noviembre 1987-noviembre 1988. La Laguna.
- COURCHAMP, F., CHAPUIS, J.L. & M., PASCAL. 2003. Mammal invaders on islands: impact, control and control impact. *Biological Review* 78: 347-383.
- DELIBES, M. 2001. *Vida: la naturaleza en peligro*. Temas de hoy, Madrid.
- DONLAN C.J., HOWALDA G.R., TERSHY B.R. & D.A. CROLL. 2003. Evaluating alternative odenticides for island conservation: roof rat eradication from the San Jorge Islands, Mexico. *Biological Conservation*, 114: 29-34
- EASON C.T. & E.B. SPURR. 1995. Review of the toxicity and impacts of brodifacoum on non-target wildlife in New Zealand. *New Zealand Journal of Zoology*, 22: 371-379.
- HARPER, G.A., DICKINSON, K.J.M. & P.J., SEDDON. 2005. Habitat use by three rat species (*Rattus spp.*) on Stewart Island/Rakiura, New Zealand. *New Zealand Journal of Ecology*, 29: 251-260.
- HERNÁNDEZ, M. A., A. MARTÍN & M. NOGALES. 2000. Seguimiento de la desratización llevada a cabo por la Viceconsejería de Medio Ambiente con vistas a incrementar el éxito reproductor de la Paloma Rabiche en Tenerife (Tigaiga).
- HOWALD, G., DONLAN, C.J., GALVÁN, J.P., RUSSELL, J.C., PARKES, J., SAMANIEGO, A., WANG, Y., VEITCH, D., GENOVESI, P., PASCAL, M., SAUNDERS, A. & B. TERSHY. 2007. Invasive rodent eradication on islands. *Conservation Biology*, 21: 1258-1268.
- JONES, H.P., B.R. TERSHY, E.S. ZAVALETÀ, D.A. CROLL, B.S. KEITT, M.E. FINKELSTEIN & G.R. HOWALD. 2008. Severity of the effects of invasive rats on Seabirds: a global review. *Conservation Biology*, 22: 16-26.
- LOWE, S., M. BROWNE, S. BOUDJELAS & M. DE POORTER. 2000. *100 de las especies exóticas invasoras más dañinas del mundo. Una selección del global invasive species database*. IUCN-ISSG.
- MARTÍN, A. 2001. Pánico en las islas. El problema de los vertebrados terrestres introducidos. *El Indiferente*, 11: 9-11.
- MARTÍN, A., M. A. HERNÁNDEZ, J. A. LORENZO, M. NOGALES & C. GONZÁLEZ. 2000. *Las palomas endémicas de Canarias*. Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias y SEO BirdLife.
- MORENO, J., LÓPEZ, J. & R. JIMÉNEZ. 2004. El control de los roedores: revisión de los rodenticidas registrados en el ámbito de la sanidad ambiental en España. *Rev. Esp. Salud Pública*, 78: 5-16.
- NOGALES, M., J.L., RODRÍGUEZ-LUENGO, P., MARRERO. 2006. Ecological effects and distribution of invasive non-native mammals on the Canary Islands. *Mammal Review*, 36: 49-65.
- PHILLIPS R. B., HARRIS D.B., H.L. SNELL. 2007. Bait Stations for Detection and Control of Alien Rats in Galapagos. *Journal of Wildlife Management*, 71: 2736-2742.
- RANDO, J.C. 2007. Control de especies exóticas en Espacios Naturales Forestales de Tenerife. S.T. Forestal, Cabildo de Tenerife.
- RODRÍGUEZ LUENGO, J.L. 1999. Vertebrados introducidos: una amenaza para la biodiversidad. *Medio Ambiente Canarias*, 12: 3-6.
- RUSSELL J.C., D. TOWNS, S.H. ANDERSON, M.N. CLOUT. 2005. Intercepting the first rat ashore. *Nature*, 437: 1107.
- SMITH, K.F., SAX, D.F. & K.D., LAFFERTY. 2006. Evidence for the role of infectious disease in species extinction and endangerment. *Conservation Biology* 20, 1349-1357.
- TATAYAH, R.V.V., HAVERSON, P., WILLS, D. & S., ROBINS. 2007. Trial of a new bait station design to improve efficiency of rat *Rattus* control in forest at Black River Gorges National Park, Mauritius. *Conservation evidence*, 4: 20-24.
- TAYLOR R.H. & B.W. THOMAS .1989. Eradication of norway rats (*rattus norvegicus*) from Hawea Island, Fiordland, using brodifacoum. *New Zealand Journal of Ecology*, 12: 23-32.
- TOWNS, D.R., ATKINSON, I.A.E. & C.H. DAUGHERTY. 2006. Have the harmful effects of introduced rats on islands been exaggerated? *Biological Invasions*, 8: 863-891.
- TRAVESET A., M. NOGALES, J. A. ALCOVER, J.D. DELGADO, M. LÓPEZ-DARIAS, D. GODOY, J.M. IGUAL & P. BOVER. 2009. A review on the effects of alien rodents in the Balearic (Western Mediterranean Sea) and Canary Islands (Eastern Atlantic Ocean). *Biological Invasions*, DOI 10.1007/s10530-008-9395-y.
- WITMER G., BOYD, F. & Z. HILLIS-STARR. 2007. The successful eradication of introduced roof rats (*Rattus rattus*) from Buck Island using diphacinone, followed by an irruption of house mice (*Mus musculus*). *Wildlife Research*, 34: 108-115.
- WYATT KB, CAMPOS PF, GILBERT MTP, KOLOKOTRONIS S-O, HYNES WH, et al. 2008. Historical Mammal Extinction on Christmas Island (Indian Ocean) Correlatos with Introduced Infectious Disease. *PLoS ONE* 3(11): e3602. doi:10.1371/journal.pone.0003602.
- ZUMBADO M., M. GOETHALS, E.E. ÁLVAREZ , O.P. LUZARDO, L. SERRA, F. CABRERA, L. DOMINGUEZ-BOADA. 2004. Exposición inadvertida a plaguicidas organoclorados (DDT y DDE) en la población de las Islas Canarias. *Ecosistemas*, 13(3):51-58.

Notas:

