



FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA

CURSOS INSTITUCIONALES

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

Del 21 al 25 de Agosto de 2006

APUNTES GENERALES

CI - 169

Instructor: Ing. Fernando S. Gómez Martínez,
SERVICIOS DE SALUD PÚBLICA DEL DISTRITO FEDERAL

AGOSTO DE 2006

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

Presenta: Ing. Fernando Gómez

INDICE

MÓDULO II. FORMULACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS PLAGUICIDAS.

1. Definición y clasificación de los plaguicidas.....3
2. Clasificación de formulaciones..... 8

MÓDULO III. USO, ABUSO Y REPERCUSIONES DEL MANEJO DE PLAGUICIDAS EN EL MEDIO AMBIENTE.

1. Destino ambiental.....10
2. Efectos adversos para el ambiente.....13
3. Crecimiento equilibrado de la producción de insectos y/o animales (ecosistemas).....18

MÓDULO IV. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EL USO DE PLAGUICIDAS.

1. Medidas para evitar la contaminación ambiental por plaguicidas...55
2. Manejo y uso seguro de plaguicidas..... 57
3. Manejo integral de plagas61

MÓDULO V. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES GENERALES PARA EL USO DE PLAGUICIDAS.

1. Marco regulatorio..... 65
2. Plaguicidas prohibidos.....74
3. Plaguicidas restringidos... .75
4. Toxicología de plaguicidas76

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

1. Actuar siempre sobre la base de un diagnóstico que identifique las especies a combatir, las causas de su presencia, sus refugios y peculiaridades biológicas más importantes para su control

2. Las acciones de control se realizan con un cronograma que tiende a interrumpir los ciclos biológicos de las especies plagas.

3 Se utilizan biocidas de alta especificidad y baja toxicidad para el hombre, como las hormonas reguladoras de crecimiento, aplicados de manera tal que no existan riesgos para personal o usuarios. Los productos utilizados y sus formas de aplicación son las recomendadas por los organismos de salud más exigentes, como la E.P.A. (USA), o la O.M.S.

4. Se tiene en cuenta el movimiento de materiales de y hacia el establecimiento.

Estas normas, y el profundo conocimiento de la biología de las especies plagas, permiten un efectivo control de las mismas, usando muy bajas cantidades de productos de máxima nobleza.

1. Definición y clasificación de los plaguicidas.

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

1. Definición y clasificación de los plaguicidas**1.1 Definición**

Plaguicida es cualquier sustancia o mezcla de sustancias que se destina a controlar cualquier plaga, incluidos los vectores que transmiten enfermedades humanas y de animales, las especies no deseadas que causen perjuicio o que interfieran con la producción agropecuana y forestal, por ejemplo, las que causan daño durante el almacenamiento o transporte de los alimentos u otros bienes materiales, así como las que interfieran con el bienestar del hombre y de los animales. Se incluyen en esta definición las sustancias defoliantes y las desecantes.

1.2 Clasificaciones:

Los plaguicidas se pueden clasificar de varias maneras. A continuación se presentan las más comunes:

1.2.1 Concentración

- a) Plaguicida técnico, la máxima concentración del ingrediente activo obtenida como resultado final de su fabricación, de la cual se parte para preparar un plaguicida formulado.
- b) Plaguicida formulado: mezcla de uno o más plaguicidas técnicos, con uno o más ingredientes conocidos como "inertes", cuyo objeto es dar estabilidad al ingrediente activo o hacerlo útil y eficaz; constituye la forma usual de aplicación de los plaguicidas.

1.2.2 Organismos que controlan

- a) Insecticida: Control de insectos
- b) Acaricida: Control de ácaros
- c) Fungicida: Control de hongos y levaduras
- d) Bactericida: Control de bacterias
- e) Antibiótico: Control de bacterias
- f) Herbicida: Control de hierba y maleza
- g) Rodenticida: Control de roedores
- h) Molusquicida: Control de moluscos

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

1.2.5 Persistencia

- a) Ligeramente persistentes: menos de cuatro semanas
- b) Poco persistentes: de cuatro a veintiséis semanas
- c) Moderadamente persistentes: de veintisiete a cincuenta y dos semanas
- d) Altamente persistentes: más de un año y menos de veinte
- e) Permanentes: más de veinte años

PERSISTENCIA	TIEMPO
Ligeramente persistente	Menor de 4 semanas
Poco persistente	De 4 a 26 semanas
Moderadamente persistente	De 27 a 52 semanas
Altamente persistente	De 1 a 20 años
Permanentes	Mayor de 20 años

Fuente: Catálogo Oficial de Plaguicidas, CICOPAFEST, 1998

Tabla I. Ejemplos de la Persistencia y Bioacumulación de Plaguicidas

Plaguicidas	Persistencia en suelo (semanas)	Factor de bioconcentración (FBC)
Organoclorados		
Aldrin	530	4,444 (pez)
Dieldrin	312	3,300 (pez)
Endrin	624	1,000 (pez)
DDT	546	70,000 (ostra)
Hexaclorobenceno (HCB)	208	60 (ostra)
X-hexaclorohexano (x-HCH)	728	60 (ostra)
Organofosforados		
Malatión	2	0 (camaron)
Paratión	8	9 (n.e.)
Forato	2	0 (pez)
Carbamatos		
Carbaryl	2	0 (ostra)
Carbofuran	8-16	0
Varios		
Diclorvos	8	0 (ostra)
Captán	1	0
2,4,5-t	1-12	0
Cloruro de etilmercurio	Permanente	3,000 (pez)

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

2. Clasificación de formulaciones.

2. Clasificación de formulaciones

Por su estado físico se clasifican en:

2.1 Formulaciones sólidas

Las formulaciones sólidas pueden tener las siguientes presentaciones:

Sólido técnico	Gránulo fino técnico
Polvo técnico	Gránulo soluble
Polvo	Pasta sólida
Polvo humectable	Perdigones o comprimidos
Polvo micronizado	Micro-encapsulados
Polvo soluble	Cebo envenenado
Tabletas o pastillas	Bloque parafinado
Gránulo técnico	Collares
Gránulo dispersable	Jabón
	Aretes

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

1. Destino ambiental.

Los datos generados por los estudios de destino ambiental son utilizados para:

- √ Determinar la toxicidad para el ser humano, por la exposición a plaguicidas que permanecen después de la aplicación, ya sea por el reingreso a las áreas tratadas o por el consumo no intencional de alimentos contaminados
- √ Evaluar la presencia de plaguicidas ampliamente difundidos y persistentes en el ambiente, que pueden conducir a la pérdida de suelos utilizables, así como de los recursos naturales y fuentes de agua superficial y subterránea
- √ Valorar la posibilidad de que otros organismos no blanco tengan una exposición ambiental a plaguicidas. por ejemplo peces y demás organismos de vida silvestre. Aunado a ello, sirven para estimar las concentraciones ambientales esperadas de los plaguicidas en hábitats específicos en donde se encuentran especies amenazadas o en peligro. A continuación se describen brevemente los principales factores involucrados en el destino final de los plaguicidas.

1.1 Degradación

Los datos de los estudios sobre hidrólisis y fotodegradación y biodegradación permiten determinar la velocidad con la cual los plaguicidas se degradan e identificar a los que pueden afectar adversamente al ambiente (suelo, aire, agua) y otros organismos que no son considerados plaga (organismos no blanco).

- a) Hidrólisis. Es la descomposición de compuestos orgánicos por la interacción del agua, ya sea en el frío o en el calor, sola o en presencia de ácidos o álcalis.
- b) Fotodegradación. Es la ruptura química de moléculas causadas por energía radiante.
- c) Biodegradación. Procesos de descomposición de una sustancia en el ambiente físico a través de sistemas biológicos. Las sustancias que son susceptibles a la biodegradación tienen menos probabilidad de persistir y acumularse. A menudo, los microorganismos tienen papeles importantes en la biodegradación.

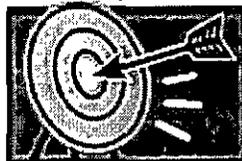
MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

1.5 Acumulación

Estos estudios indican los niveles de residuos de plaguicidas en las fuentes de alimentos para organismos silvestres y en cultivos rotatorios. Los estudios en este tipo de cultivos son necesarios para establecer esquemas de restricción de la rotación realista y para determinar si se requieren tolerancias particulares para residuos en este tipo de cultivos. Los datos de estudio de la irrigación de cultivos son empleados para determinar la cantidad de residuos de plaguicidas que pueden ser ingresados por cultivos representativos irrigados con agua contaminada por plaguicidas. Estos datos también permiten establecer restricciones de etiquetado concernientes a la aplicación de plaguicidas en los sitios en los que los residuos pueden ser ingresados por los cultivos irrigados. Así mismo, permiten establecer las tolerancias correspondientes que pudieran ser necesarias para estos cultivos. Los datos de la acumulación de plaguicidas en peces se utilizan para establecer restricciones en el etiquetado con la finalidad de prevenir la aplicación en ciertos sitios a fin de evitar que los contaminantes lleguen al agua y sean ingeridos por peces y crustáceos. Los datos de residuos se emplean también para determinar los niveles de acción o las tolerancias para residuos en animales acuáticos ingeridos por los seres humanos.

1.6 Riesgo para organismos no blanco

La información que se requiere para evaluar el peligro a organismos no blanco se deriva de las pruebas para determinar el efecto de un plaguicida sobre aves, mamíferos, peces, invertebrados acuáticos y terrestres, así como en plantas. Estos estudios incluyen estudios agudos a corto plazo, subagudos, de reproducción, simulados de campo y estudios completos de campo, ordenados jerárquicamente o en un sistema de etapas que van desde las pruebas básicas hechas en laboratorio, hasta los estudios de campo. El propósito común de todos los datos exigidos es proporcionar información que determine la necesidad de frases de precaución en la etiqueta para minimizar efectos potenciales a organismos no blanco.



MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

Con respecto a los macroorganismos, en especial los peces, se ha visto que los plaguicidas son capaces de causar serios daños a las poblaciones de estos, los mecanismos de toxicidad son muy variados, algunos pueden causar hipoxia, al disminuir la concentración de oxígeno en el agua o dañar las branquias, también son capaces de modificar el metabolismo de los peces e inclusive causar necrosis. Además se ha determinado que los peces acumulan gran cantidad de plaguicidas en sus tejidos.

La acumulación de plaguicidas en fitoplancton, luego en peces o algas resulta en la biomagnificación que afectará a los organismos de los niveles tróficos altos, como el humano.



2.2 Efectos adversos sobre aves y mamíferos

Se sabe que los plaguicidas son capaces de causar efectos adversos en diversas especies animales, aunque los mecanismos y los detalles sobre dichos efectos no se conocen bien. En general, la sensibilidad de las aves es mayor que la de los mamíferos.

Los efectos sobre las aves son variados, se ha determinado que la exposición a plaguicidas puede causar desde daños sistémicos hasta la mortalidad. La mayor parte de los estudios de efectos de plaguicidas en aves se ha enfocado a determinar daños reproductivos encontrando entre otros desarrollo anormal de órganos reproductivos, disminución de la fecundidad o adelgazamiento del cascarón del huevo. También se ha reportado daño en otros órganos o sistemas como por ejemplo daños hormonales como el incremento en los niveles de la hormona tiroidea, también se han visto reacciones a nivel inmunológico donde se presentan reacciones autoinmunes.

En el mismo sentido, se ha reportado efectos sobre los mamíferos, tanto silvestres como domésticos. Los estudios, al igual que para las aves, se centran en los efectos reproductivos donde se ha determinado en animales expuestos, una disminución de las hembras preñadas, una alteración en la morfología, tamaño y funcionalidad de los órganos reproductivos, disminución en la cuenta espermática y decremento en la fertilidad. También se han reportado efectos en el sistema nervioso, marcado como una disminución en las respuestas colinérgicas, además también se ha detectado una disminución en la respuesta inmune y finalmente se han suscitado algunos eventos con un incremento en la mortalidad.

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

Tabla II. Características de la interacción entre agente, huésped y ambiente que puede modular un efecto tóxico.

Variable	Características a considerar
Agente	Tipo de agente de acuerdo a su clasificación química, propiedades físico-químicas, concentración, mezcla, frecuencia de aplicación, etc.
Ambiente	Altitud, humedad, tipo de suelo, velocidad de los vientos, etc.
Huesped	Estado nutricional, enfermedades previas, enfermedades actuales, estado hormonal, etc.

La interacción de estas variables da como resultado un efecto en el ambiente o en el huésped y en este último las posibilidades van desde una reacción alérgica hasta el desarrollo de alteraciones consideradas dentro del rubro de "enfermedades crónico-degenerativas", tales como una neoplasia maligna (mejor conocida como cáncer), alteraciones en sistema nervioso, reproductor, respiratorio, inmune, etc.

2.5 Bioacumulación

La bioacumulación es un proceso importante mediante el cual los productos químicos pueden afectar a los organismos vivos, al ser tomados del medio y acumulados en los seres vivos más rápido de lo que se puedan metabolizar o excretar.

Para que se lleve a cabo este proceso es necesario que se lleve a cabo la absorción del compuesto, esto es que entre al organismo por medio de respiración, ingestión o absorción a través de la piel, entre otras vías. Una vez dentro del organismo el compuesto se distribuye a los diferentes órganos dependiendo de su capacidad para atravesar membranas, la cual está dada por sus características físicoquímicas. Cuando dicha absorción es continua y sobrepasa la velocidad de eliminación, el compuesto se almacena dentro del organismo en aquellos tejidos por los cuales tenga afinidad.

Una vez almacenados, si la absorción continúa el compuesto comienza a acumularse. La acumulación de sustancias tóxicas en el organismo no causa efectos aparentes en la mayoría de los casos. Sin embargo, cuando existen cambios en el tejido donde se acumula la sustancia, por ejemplo, movilización de las reservas de grasa o reparación de fracturas, las sustancias son liberadas y pueden ejercer su efecto tóxico.

Otro factor importante en el proceso de bioacumulación es la eliminación, la cual puede ser de la sustancia intacta o de sus metabolitos. Si las fases de metabolismo y eliminación para una sustancia dada son más lentas que las de absorción y distribución, dicha sustancia será acumulada en el organismo.

Así mismo la duración de la exposición es un factor que favorece la bioacumulación, esto es, a mayor periodo de exposición la cantidad de sustancia acumulada será mayor. Si el organismo es retirado del medio de exposición, el proceso de bioacumulación cesa y eventualmente se eliminará la sustancia del organismo.

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

3.1 POBLACIONES

Crecimiento de la población

Factores que afectan la densidad

Crecimiento exponencial

Crecimiento tipo J

Crecimiento en S o sigmoide

Variación espacial

Estructura de la población

Crecimiento de la población.

La población presenta una serie de atributos biológicos que comparte con los organismos que la forman, pero al mismo tiempo posee otra serie de propiedades o atributos de grupo que le son exclusivos. Algunas de estas características son la biomasa, densidad, natalidad, mortalidad, dispersión y forma de desarrollo.

La mayoría de problemas ecológicos requiere del conocimiento de una serie de aspectos de las poblaciones naturales. La **densidad de la población** se refiere al número de individuos por unidad de área o volumen (ácaros/ m², dafnias/m³) y da una idea del grado de hacinamiento o la facilidad para obtener recursos escasos como el alimento o el espacio. A veces también interesa distinguir entre **densidad bruta** y **densidad específica o ecológica**.

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

La notación usual es DN/Dt , donde N es el número inicial de organismos de esa población. ΔN , DN es el cambio en el número de organismos. T = tiempo.

Suponga que la población de mirlas de un parque es de 50 y que aumenta en un mes al doble. $N= 50$, número inicial, $DN= 50$ (cambio en el número), $DN/Dt=50$ por mes (índice promedio de cambio), $DN/ DN/Dt$ (índice promedio de cambio por tiempo y por individuo) = 1 por mes por individuo. Un aumento de 100 % por mes.

Con el fin de calcular la materia orgánica en una población se mide la biomasa. La biomasa es el peso de la materia fresca o seca de los organismos que forman la población, por unidad de superficie o de volumen. Por ejemplo 500 toneladas de pino por ha. El tamaño de la población se refiere al número o peso de organismos en un área definida.

Con el fin de calcular la materia orgánica en una población se mide la biomasa. La biomasa es el peso de la materia fresca o seca de los organismos que forman la población, por unidad de superficie o de volumen. Por ejemplo 500 toneladas de pino por ha.

El tamaño de la población se refiere al número o peso de organismos en un área definida. Una especie puede ser dividida en una serie de poblaciones. Los individuos de una población comparten la misma influencia de los factores físicos y biológicos ambientales.

En una población los individuos son más semejantes reproductivamente, que los individuos de otra población de la misma especie. Esto implica que los miembros de una población pueden moverse libremente a través del mismo rango geográfico, pero están aislados de otras poblaciones. Las barreras geográficas tales como las penínsulas o separaciones súbitas ambientales, podrían dividir las especies en una serie de poblaciones.

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

Para la regulación de la densidad de la población se consideran importantes aquellos factores, los cuales cuando la población se incrementa, ellos se reducen. Estos factores se conocen como **factores dependientes de la densidad**. Sin embargo, también hay factores que influyen a las poblaciones, independientes de la densidad. Así por ejemplo los inviernos extremos provocan la muerte de muchos organismos, independiente de la densidad de éstos y se conocen como **factores independientes de la densidad**.

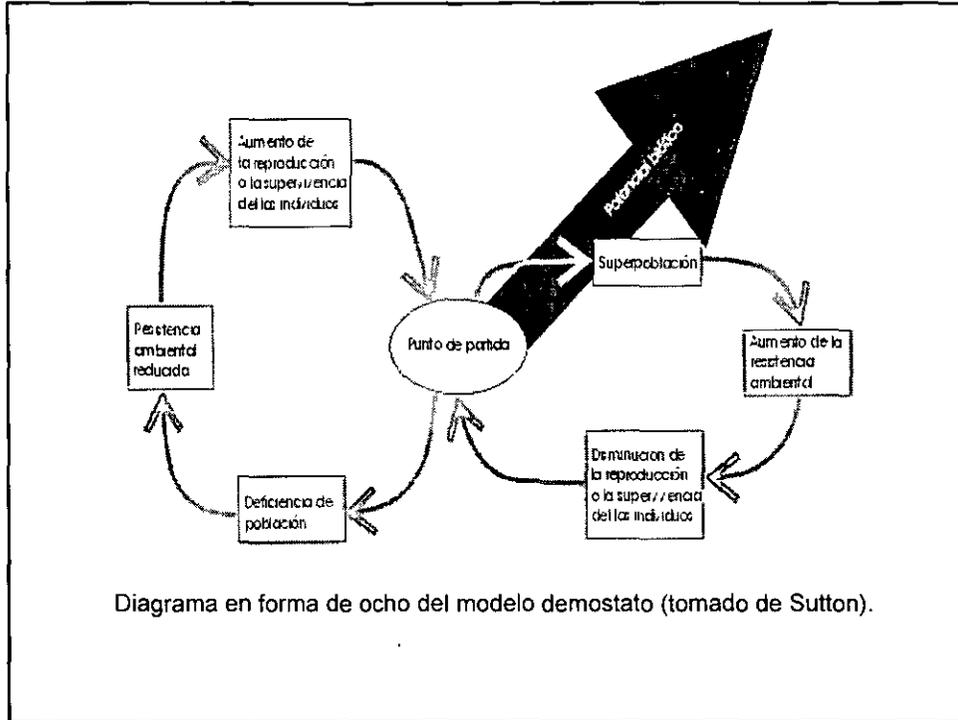
Todos los factores que afectan la densidad influyen tanto la tasa de nacimientos, como la tasa de mortalidad. La densidad de la población también puede verse afectada por la inmigración y emigración de individuos de la población. El tamaño de la población es la consecuencia de la sumatoria de todos los factores ambientales que afectan la densidad. Si los recursos fueran ilimitados y no hubiera catástrofes naturales, la población se podría incrementar indefinidamente. La figura siguiente muestra el crecimiento exponencial de una población, en este caso la población se incrementa una misma proporción al paso del tiempo; este tipo de crecimiento podría continuar indefinidamente si los recursos fueran ilimitados. En el mundo real el alimento o el espacio se agotan.

Cuando los recursos son escasos, **recursos limitados**, se presenta una reducción en la reproducción, el crecimiento y e la sobrevivencia de los individuos. La figura siguiente muestra un límite en el tamaño de la población, el cual se conoce como **capacidad de carga**.



Curva de crecimiento de la población y efecto de la resistencia ambiental

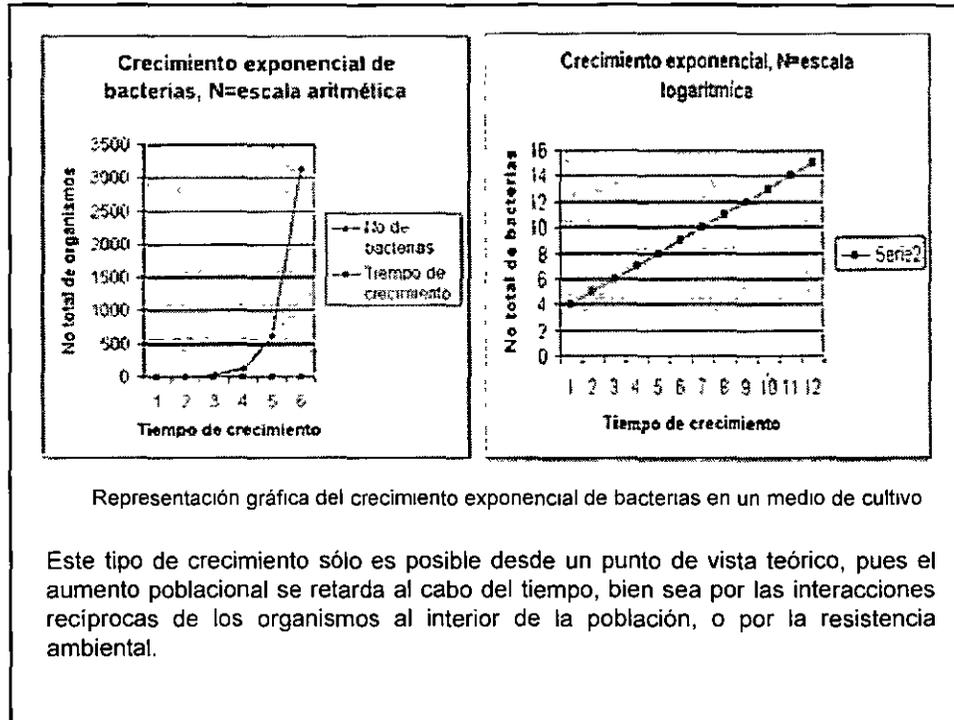
MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS



Factores que afectan la densidad.

<p>Factores dependientes de la densidad</p>	<p>Competencia intraespecífica, Enemigos (parásitos, depredadores), enfermedades parasitarias.</p>
<p>Factores independientes de la densidad</p>	<p>Competencia interespecífica, Influencias climáticas (temperatura, luz, precipitación, humedad relativa y sus consecuencias como: sequía, inundaciones, etc.)</p>

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

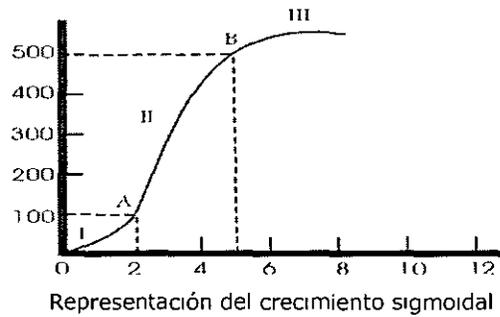
**Crecimiento tipo J.**

El número de organismos y por tanto la densidad de la población, se incrementa muy de prisa, en forma exponencial, y llega un momento en que se detiene bruscamente, al hacerse más eficaz la resistencia ambiental. Se puede representar mediante la fórmula:

$$dN/dt = rN ; \text{ pero } N \text{ presenta un límite definido.}$$

Este tipo de crecimiento es típico de diversas poblaciones de insectos, los cuales producen una sola generación al año. La explicación a este tipo de crecimiento es que en un principio no existe ningún factor limitante, y la población crece, hasta que se produce un exceso en el número de individuos que conduce a una superpoblación y falta de alguno de los requerimientos de la especie, como alimento, o espacio, o algún cambio ambiental desfavorable, que incide en la supervivencia de la población. Pueden quedar algunos individuos en estado latente (semillas, esporas, huevos) que en condiciones favorables, vuelvan a iniciar el desarrollo como se muestra en la gráfica siguiente. Estos individuos, que tienen un tipo de crecimiento J, poseen generalmente un alto potencial biótico.

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS



En la última fase de crecimiento, la población ha alcanzado la densidad máxima que puede soportar el ambiente y se conoce como **capacidad de carga** o **capacidad de soporte** o **límite de hábitat**. Cuando una población ha alcanzado su nivel máximo, su futuro ser de una de las siguientes formas:

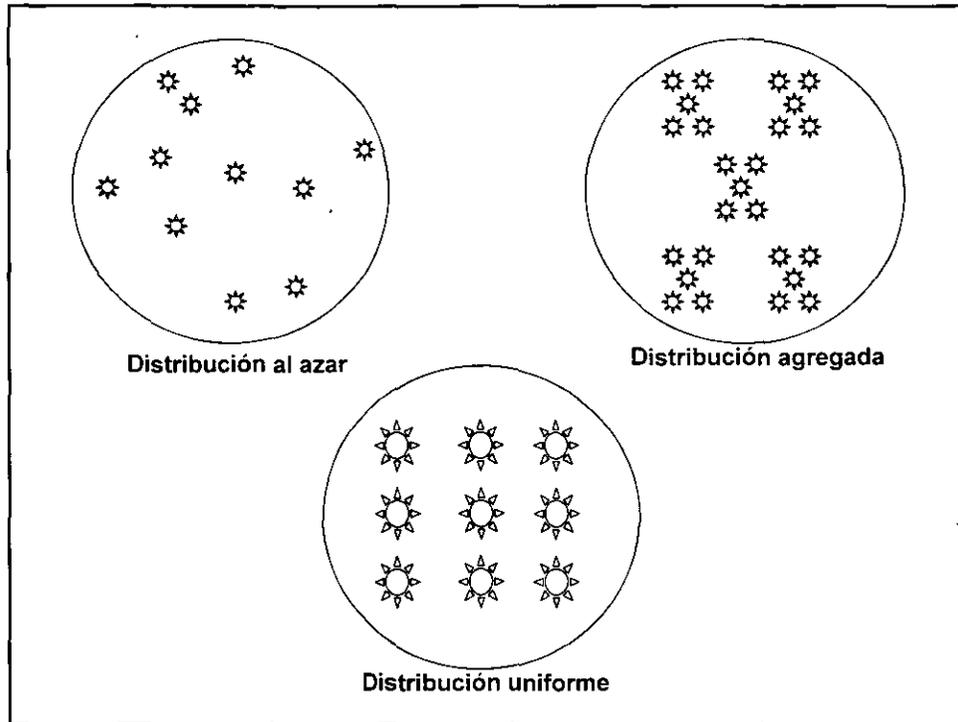
- **Mantenerse** al mismo nivel durante largo tiempo.
- **Aumentar** lentamente, con una mejor adaptación al medio.
- **Declinar** de forma progresiva, hasta en algunos casos llegar a la extinción.
- **Fluctuar** regular o irregularmente.

Las **fluctuaciones** pueden clasificarse también según el período en que se manifiestan en:

Fluctuaciones estacionales se presentan, sobre todo, en aquellas poblaciones de individuos que tienen estaciones de cría limitada y especialmente entre ciclos de vida muy cortos. En los países con estaciones durante la primavera tiene lugar el período reproductor, en el que se manifiesta el potencial biótico de la población y se alcanza la mayor densidad. Luego durante el resto del año se manifiesta, la resistencia ambiental: jóvenes mal protegidos, superpoblación, depredadores, falta de alimento y abrigo, enfermedades, clima extremo; esta resistencia del medio hace retroceder la población hasta un nivel básico, el cual persiste hasta que llegue el nuevo período reproductor.

Un ejemplo son las poblaciones de pulgones, que aumentan en enorme proporción durante la primavera, decreciendo luego durante el resto del año, hasta que el nuevo brote primaveral del año siguiente.

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS



Las distribuciones espaciales son útiles, debido a que sugieren hipótesis acerca de los mecanismos que afectan las poblaciones naturales. Es raro que las poblaciones tengan una distribución al azar, ya que necesitaría un medio totalmente homogéneo y que los individuos no mostraran ninguna tendencia a la agregación. Algunas poblaciones naturales presentan una distribución al azar. Esto ocurre cuando los factores que regulan el tamaño de la población son demasiado complejos para permitir un patrón simple.

Una distribución uniforme tiene lugar cuando los animales maximizan la distancia entre sus vecinos y tiene lugar cuando existe una fuerte competencia entre los individuos o cuando hay un antagonismo que obliga a una separación regular entre ellos. Esto implica el establecimiento de territorios. Por ejemplo, cuando la larva del gusano tubífero *Spirorbis borealis* baja al fondo del mar, antes de realizar la metamorfosis a adulto se arrastra evitando otra larva. Como resultado se observa un arreglo uniforme de tubos espirales diminutos sobre el fondo del mar.

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

La **territorialidad** es un mecanismo que separa a los organismos o los grupos unos de otros. En los animales las fuerzas que producen el aislamiento puede ser una ventaja al disminuir la competencia.

En los vertebrados sus actividades suelen restringirse a un área limitada, conocida como **ámbito doméstico**, y si esta área vital es activamente defendida se le llama **territorio**.

El territorio puede ser un área de alimentación, reproducción, reposo, o área de nidificación. La territorialidad mantiene a las poblaciones por debajo de la saturación, previene el agotamiento de los recursos y reduce la competencia.

Estructura de la población.

La estructura de la población nos indica la distribución de los organismos que la componen. Como características estructurales de las poblaciones son importantes: a) el censo de **distribución de sexos** y b) la **distribución de edades** o **estructura etaria**.

La **relación de sexos** raramente es igual a la unidad. Lo más frecuente es que uno de los sexos esté mejor representado que el otro. En los vertebrados generalmente existe una predominancia de machos en el momento de nacer. Este es el caso en la mayoría de patos, y conejos; en las ardillas generalmente ocurre lo contrario.

Con relación a la **estructura etaria**, el porcentaje de las diferentes clases de edad entre los componentes de una población afecta mucho a las posibilidades de multiplicación, y por tanto a su desarrollo evolutivo. En la vida de un organismo se pueden distinguir tres periodos: el pre-reproductivo, el reproductivo y el pos-reproductivo.

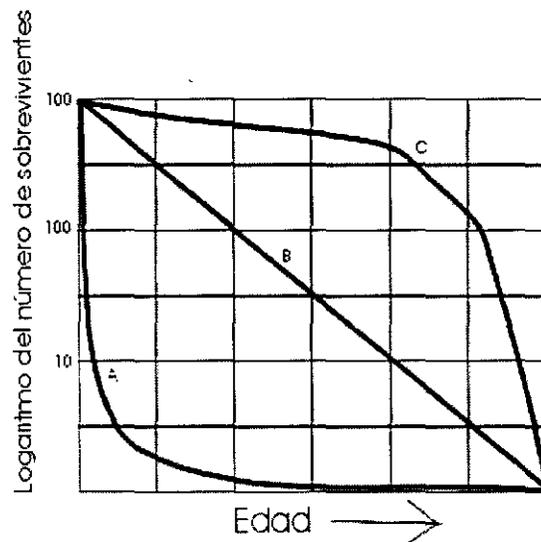
La duración relativa de cada uno de ellos varía según la especie. Después de realizar el censo por edades de la población, se puede construir la pirámide de edad, ésta puede ser de tres tipos.

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

Las curvas de sobrevivencia se emplean en el estudio del número de organismos de una población que sobreviven a una edad particular, se expresa como número de sobrevivientes por cada mil miembros de una población. La tasa de mortalidad bruta se expresa por el número de muertes por cada mil miembros de la población, sin importar la edad o el sexo.

En ecología se utilizan tablas de vida para analizar la tasa bruta de mortalidad de una población. La mortalidad también puede expresarse como una curva de supervivencia, la cual expresa el número de sobrevivientes en varios intervalos de edad. Estas gráficas pueden presentar formas diversas y proporcionan información acerca del ciclo biológico de las poblaciones. En la siguiente figura se presentan tres tipos de estrategias reproductivas.

La curva A es de una población que presenta la mayor parte de pérdidas entre los individuos muy jóvenes como muchos insectos, peces, moluscos y muchas semillas. La curva B es para una población con una proporción constante de mortalidad entre los miembros de cada edad, ejemplo algunas especies de aves, invertebrados como la hidra y algunas semillas en el suelo del bosque y la curva C es para una población que tiene el mayor índice de mortalidad entre los individuos más viejos, esta curva es típica de mamíferos y el hombre.



Curvas hipotéticas de sobrevivencia para tres tipos de estrategias reproductivas (tomado de Sutton & Harbor, 1993).

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

Potencial biótico versus resistencia ambiental.

El principal factor de incremento de la población es el **potencial biótico**. Si se comparan diferentes especies, se puede observar que el potencial biótico varía de un nacimiento por año en el hombre a muchos millones por año en el caso de muchas plantas, peces e invertebrados.

El **potencial biótico**, es el número de descendientes (nacimientos vivos, huevos puestos, semillas o esporas) que una especie produce bajo condiciones ideales.

Sin embargo, para que un individuo tenga algún efecto sobre el tamaño de la población debe sobrevivir y a su vez reproducirse. El segundo factor en el crecimiento de la población es el reclutamiento.

La sobrevivencia a través del de crecimiento y volverse parte de la población reproductiva se conoce como **reclutamiento**.

Si consideramos las diferencias entre el potencial biótico y el reclutamiento, se puede notar que entre las poblaciones hay dos tipos de estrategias reproductivas. La primera estrategia (**estrategia r**) es producir un número masivo de individuos, de los cuales unos pocos sobrevivirán; es decir se presenta un reclutamiento bajo, a estas especies se les da el nombre de **pródigas u oportunistas**.

La segunda estrategia (**estrategia k**) es tener una tasa reproductiva baja, pero suministrar cuidado parental a la descendencia, con lo cual se incrementa el reclutamiento, a estas especies se les conoce como **prudentes o equilibradas**. Las características asociadas con cada una de las dos estrategias se especifican en la figura siguiente.

Cada pareja de características representan los extremos en un continuo de posibilidades. La situación de una especie dentro de este continuo depende de la selección natural que está actuando sobre la población y, en gran parte de otras propiedades de la población (como la mortalidad y la estructura por edades), así como de las propiedades del medio donde se encuentra.

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

Todas las especies tienen la capacidad de incrementar su población cuando las condiciones son ideales. El crecimiento de una población bajo condiciones ideales será **exponencial**.

Cuando esto ocurre en la población se llama una **explosión poblacional**. La principal característica de un incremento exponencial es que el número de individuos se incrementa muy rápido y cada intervalo de tiempo X tiene lugar una nueva duplicación de la población.

Las explosiones de la población son raras en la naturaleza, sin embargo, debido a los factores bióticos y abióticos se presenta la tendencia a la disminución de las poblaciones.

La combinación de todos los factores bióticos y abióticos que pueden limitar el incremento de una población se conoce como **resistencia ambiental**.

Dentro de los factores bióticos que limitan el crecimiento de las poblaciones se cuentan: predadores, parásitos, competidores, y la falta de alimento. Entre los factores abióticos de resistencia ambiental se cuentan: humedad, luz, salinidad, pH, y la falta de nutrientes.

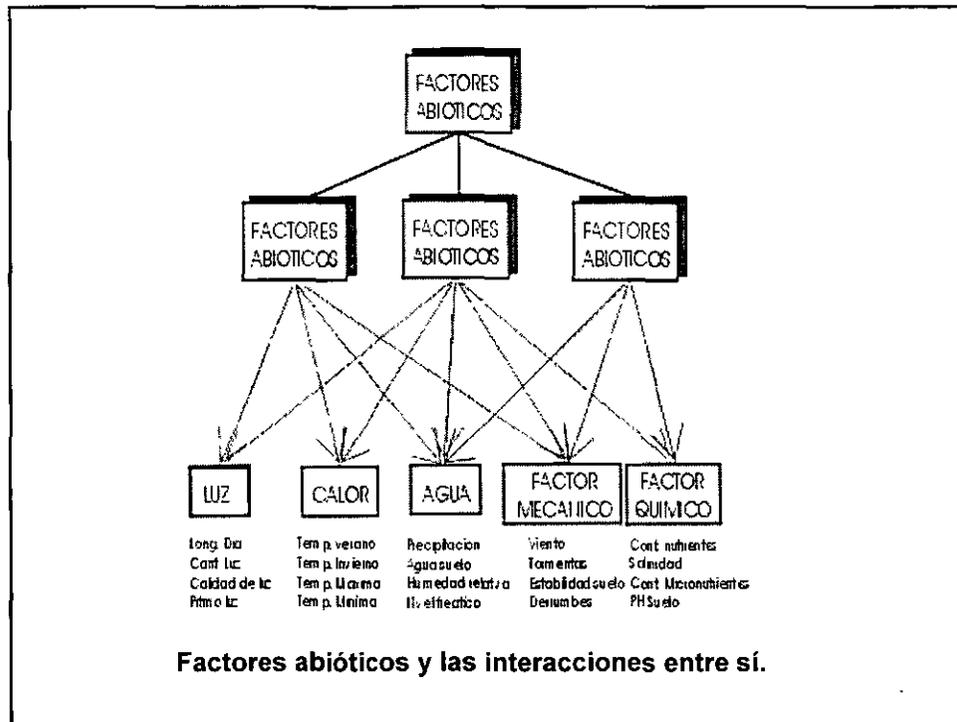
Los factores que promueven el incremento de la población y los factores de la resistencia ambiental están cambiando siempre. Cuando las condiciones son favorables, la población se puede incrementar. Cuando las condiciones son desfavorables, la población disminuye.

En general la tasa reproductiva de una especie es casi constante, debido a que la tasa de reproducción hace parte del fondo genético de la especie. Lo que varía en una especie es el reclutamiento. Es decir en los estadios tempranos del crecimiento (plantas o animales) son más vulnerables a la predación, las enfermedades, la falta de alimentos (o nutrientes) o agua, y otras condiciones adversas.

Por lo tanto la resistencia ambiental reduce el reclutamiento. Si el reclutamiento es igual al índice de reemplazamiento, los nuevos individuos reemplazarán a los individuos muertos y el tamaño de la población permanecerá constante. Si el reclutamiento no es suficiente para reemplazar las pérdidas en la población reproductiva, el tamaño de la población declinará.

En síntesis, si una población crece, permanece estable o disminuye es el resultado de un balance dinámico entre su potencial biótico y la resistencia ambiental.

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS



Ecología es la ciencia que estudia las interacciones de los organismos vivos y su ambiente. La ecología humana es el estudio de los ecosistemas desde el punto de vista de la forma en que afectan a los seres humanos y en la que resultan afectados por ellos. La ecología humana incluye conocimientos de muchas ramas del saber: aspectos químicos, económicos, políticos, sociales, éticos, y también estrictamente biológicos.

Los ecólogos tratan de organizar el conocimiento humano acerca de las interacciones que se presentan en la naturaleza y desarrollan modelos que simplifican la realidad determinando las variables que parecen ser claves en una situación dada. Una buena teoría o modelo, integra en forma consistente y ordenada varias referencias separadas. Esto permite a los científicos hacer predicciones sobre el futuro. Los modelos pueden ser gráficos, verbales y los más elaborados se basan en fórmulas matemáticas o estadísticas.

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

Una **población** es un grupo de organismos de la misma especie, que responden a los mismos factores ambientales y se mezclan libremente unos con otros.

A nivel de población se desea conocer como debe ser el tamaño de la población para garantizar que se produzcan suficientes descendientes para permitir que la población persista.

También nos interesa saber si en la población hay suficiente variabilidad genética para permitir la adaptación evolutiva a cambios ambientales.

Una **especie** es una población o un grupo de poblaciones que están aisladas genéticamente de otras especies. Aunque en ecología no se incluye el nivel de jerarquía de especie per se, es necesario estudiar las especies, para entender la evolución de los ecosistemas a largo plazo.

La **comunidad** es un grupo de poblaciones de diferentes especies, que viven en un mismo lugar o biotopo.

A nivel de la comunidad se trata de buscar las interacciones interespecíficas que podrían causar cambios en el tamaño de las poblaciones de las especies que conviven en un biotopo.

Por ejemplo: una población de predadores podría sobre-explotar una especie presa y luego declinar abruptamente; una especie introducida podría ser más eficiente en usar un recurso limitado y reducir la oportunidad de las especies nativas, cuya población declinaría rápidamente.

Cuando se considera la comunidad junto con el medio abiótico, se habla del ecosistema. La totalidad de los ecosistemas del planeta tierra forman la biosfera.

Se denomina *Ecosistema* a la unidad básica de interacción organismo-ambiente que resulta de las complejas relaciones existentes entre los elementos vivos e inanimados de un área dada.

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

Tipos de interacciones ecológicas

Tipo	Naturaleza de la interacción	Clasificación "más-menos-cero"
Predación	Beneficia a uno y daña al otro	+ -
Parasitismo	Beneficia a uno y daña al otro	+ -
Competencia	Beneficia a uno y daña a otro o daña a ambos	+ - / - -
Territorialidad	Beneficia a uno y daña a otro o daña a ambos	+ - / - -
Comensalismo	Beneficia a uno pero no afecta al otro	+ 0
Mutualismo	Beneficia a ambos individuos	+ 0

La **teoría del forrajeo óptimo** predice que cuando la densidad del alimento es alta, el predador se especializa en presas de buena calidad e ignora las de bajo contenido alimenticio. Pero si la densidad del alimento disminuye el predador se vuelve menos selectivo y amplía el rango de selección de las presas.

Lo anterior puede ser alterado, si hay una impronta entre el predador y la presa, lo cual tiene un costo de aprendizaje para cambiar de una presa a otra. La saciedad, o el límite de la capacidad digestiva es importante. Un predador puede ignorar a la presa si su estomago está lleno y no puede digerir mas por el momento.

El tiempo gastado en la búsqueda de alimento afecta la relación predador-presa. La teoría del forrajeo óptimo predice que el incremento en el recorrido para buscar alimento reduce la oportunidad de obtenerlo, por lo tanto el predador opta por mantenerse en un lugar y buscar allí su alimento.

Con relación a la elección del mejor tamaño de presa, los organismos optan por seleccionar presas de tamaño intermedio, con el fin de reducir el tiempo gastado en manipular presas o muy grandes o muy pequeñas.

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

3.5 PRINCIPIOS Y CONCEPTOS CORRESPONDIENTES AL SISTEMA BIOLÓGICO DE LA COMUNIDAD

Características de la comunidad.

La **comunidad** o **biocenosis** puede definirse como un conjunto de poblaciones ordenadas e interrelacionadas que habitan un área determinada en un época concreta. La comunidad, al igual que la población presenta una serie de características propias como son : tamaño y límites, diversidad, estructura y biomasa.

Tamaño y límites.

Los conjuntos de poblaciones naturales dan lugar a unidades de tamaño diferente. Se considera una **comunidad mayor**, cuando el tamaño y la organización que poseen les permite ser relativamente autosuficientes e independientes de las comunidades vecinas. Una **comunidad es menor**, cuando depende necesariamente de otras adyacentes.

Con frecuencia es imposible establecer **límites** precisos en una comunidad, excepto en aquellos casos en que hay una clara discontinuidad entre comunidades próximas. El fuego y los antibióticos pueden producir límites claros entre las comunidades.

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

Estructura de la comunidad.

La comunidad posee una estructura definida; puesto que los organismos se distribuyen en el espacio y en el tiempo para un mejor aprovechamiento de las condiciones que ofrece el medio.

La estratificación de la comunidad en el espacio se realiza en **estratos** y en el tiempo en **fenofases**. Dentro de la distribución espacial cada especie tiene una función determinada y una serie de necesidades, que necesita cubrir para su supervivencia.

El conjunto de características que describen los recursos precisos y a la función del organismo en la comunidad, se le da el nombre de **nicho ecológico**.

El nicho ecológico de una especie depende, no sólo de donde vive, sino también de lo que esa especie hace en respuesta al medio físico y biótico en que se encuentra. Las comunidades, por tanto, pueden ser calificadas según sus características estructurales principales (dominantes ecológicos), por especies indicadoras, por el hábitat (o espacio físico ocupado), o bien por sus funciones (o comportamiento de sus componentes).

La biomasa.

La biomasa es otra de las características de la comunidad. Cada comunidad posee una biomasa determinada, la cual se modifica en el tiempo. A través del tiempo hay una sucesión de comunidades, hasta llegar a una comunidad final, más o menos fija, y con la máxima biomasa alcanzable y se conoce como comunidad climax.

Esta comunidad es en principio, la más estable, compleja y diversificada de la sucesión dinámica primaria. Cuando se destruye o modifica la comunidad inicial, se presenta una sucesión secundaria.

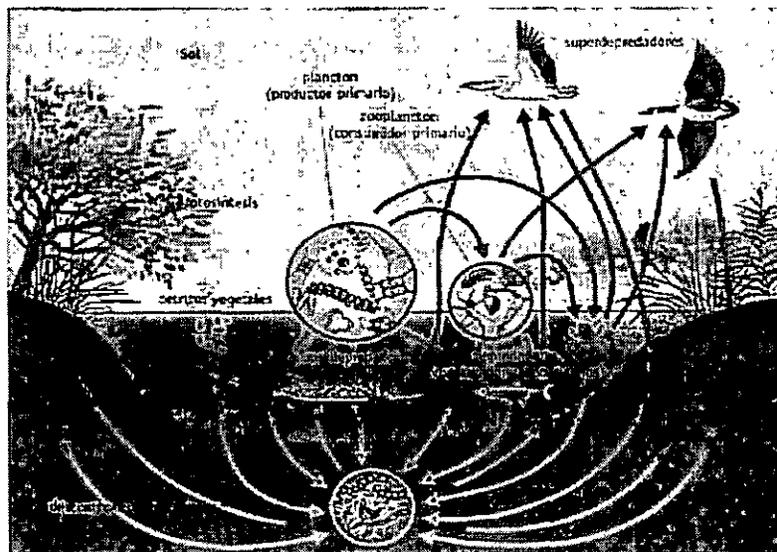
MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

Definición de sistema complejo.

"Un sistema complejo es un conjunto de elementos en interacción". Cuando en un sistema alguno de sus elementos es modificado todos los demás se ven afectados y por tanto, todo el conjunto cambia.

Las características principales comunes a todo sistema son cuatro:

1. Todo sistema tiene una finalidad, es decir, cumple una función concreta.
2. Todo sistema recibe influencias del ambiente en el que se encuentra.
3. El sistema influye en el ambiente que le rodea. Decimos que genera productos.
4. Los productos que el sistema envía al ambiente provocan una respuesta (retroalimentación) del ambiente sobre el sistema. De esta forma el sistema es "informado" de la repercusión que han tenido los productos que ha generado.

Representación de un sistema complejo.

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

Los sistemas cibernéticos poseen una **placa homeostática**, es decir, el sistema tiene ciertos límites dentro de los cuales se presenta la retroalimentación negativa. Si se supera el límite se llega a la retroalimentación positiva.

La reproducción es un ejemplo común de retroalimentación positiva. En este caso los niños, cuando son adultos dan lugar a más niños, hasta el infinito y se puede llegar a un desastre al escasear los recursos (espacio, comida, etc.). Los mecanismos de retroalimentación negativa para el incremento de la población son los factores de resistencia ambiental.

Algunos mecanismos de control que funcionan a nivel de ecosistema son los que regulan el almacenamiento y la liberación de los elementos nutritivos y la producción y descomposición de las sustancias orgánicas. La introducción de un organismo externo a un ecosistema en equilibrio, puede alterar profundamente, la densidad de las poblaciones allí establecidas, si el organismo se adapta al ecosistema.

Al comienzo de la invasión exitosa del organismo habrán cambios bruscos en las poblaciones que interactúan con el invasor y se requerirá un tiempo relativamente largo para que intervengan los mecanismos de control y reajuste adaptativo de la comunidad.

Los ecólogos describen el ecosistema como un sistema abierto que contiene componentes tanto vivos como un medio abiótico y se compone de subsistemas cibernéticos que presentan características e interacciones propias.

Al estudiar un ecosistema particular se debe determinar el factor tiempo. Si se considera el sistema como algo estático, al estudiar las interacciones entre los componentes se analizan como si fueran constantes e invariables.

Un ecosistema se puede considerar como una entidad dinámica cuyos componentes están evolucionando constantemente y, por lo tanto modificando el sistema mismo.

La aplicación de este punto de vista es difícil, pero si se logra se obtiene una visión realista del sistema.

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

3.8.2. Modelación y análisis de sistemas:

Con el desarrollo de la cibernética, a mediados de los años 40, se inició el estudio de modelos matemáticos que permitieran definir y pronosticar procesos en los ecosistemas.

Los levantamiento ecológicos y la teoría de sistemas se complementan y con los resultados obtenidos de ambas metodologías se puede emprender la tarea de entender el funcionamiento del ecosistema, el equilibrio, su sensibilidad frente a las perturbaciones y poder el impacto de desarrollos futuros sobre éste.

Un modelo es una representación simple de una forma más compleja o fenómeno.

1. Medidas para evitar la contaminación ambiental por plaguicidas.

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

1.2 Protección de abejas y otros insectos polinizadores

La acción de los insectos polinizadores es muy importante para la reproducción de los cultivos, por esto, el agricultor y el aplicador de plaguicidas deben cooperar estrechamente para mantener al mínimo las pérdidas de estos insectos. Para lograrlo se deben tomar las siguientes precauciones.

- Usar plaguicidas solo en caso necesario.
- Usar los plaguicidas que sean menos peligrosos para estos insectos, conforme lo indique el técnico.
- Utilizar la dosis mínima efectiva y hacer el menor número posible de aplicaciones.
- Cuando se pretenda aplicar plaguicidas peligrosos para las abejas, avisar al apicultor para que oportunamente cambie de lugar las colmenas.
- Recordar que las aspersiones y aplicaciones de granulados generalmente son menos dañinas para estos insectos que los espolvoreos. Así mismo, la aplicación de plaguicidas con equipo terrestre es menos perjudicial para las abejas que la aplicación aérea.
- Evitar la aplicación de plaguicidas en el campo cuando las abejas se encuentren libando. Las aplicaciones en tiempo de calor, cuando las abejas se aglomeran fuera de las colmenas para abanicarse, pueden ocasionar pérdidas severas.
- Hacer las aplicaciones de plaguicidas por la noche o temprano en la mañana, antes de que las abejas empleen a libar.
- No aplicar en condiciones que propicien el acarreo de plaguicidas peligrosos hacia campos vecinos o hacia áreas con vegetación silvestre.

2. Manejo y uso seguro de plaguicidas.

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

- Repare o reemplaze las mangueras y conexiones del equipo de rocío que estén perforadas o dañadas antes de usarlas
- No rocíe en contra del viento, ni hacia arriba
- No rocíe sobre pastura y/o forraje
- No almacene plaguicidas o envases vacíos que los hayan contenido, en la proximidad de alimentos y bebidas, incluyendo las de consumo animal
- No deje alimentos, bebidas, tabaco, ni utensilios para contener o manejar alimentos en las áreas de trabajo en que se empleen plaguicidas, o cerca de la ropa o equipos de protección.
- No coma, beba o fume en las áreas de trabajo
- Si no se ha lavado previamente las manos con abundante agua y jabón no se frote los ojos o toque la boca mientras trabaja con plaguicidas, ni al término de su jornada laboral
- Lávese las manos con abundante agua y jabón después de haber estado en contacto con plaguicidas y antes de beber, comer, fumar o usar el servicio sanitario
- Cuando maneje plaguicidas, use guantes de material apropiado y ropa de protección, así como un respirador cuando se recomiende.
- Limpie los respiradores entre aplicaciones. Lave los cartuchos y cambie los filtros de acuerdo con las recomendaciones del fabricante
- Lave la ropa de trabajo a parte de la ropa de uso cotidiano
- Deseche la ropa y otros objetos de protección contaminados, especialmente los guantes
- Evite ingerir o inhalar los plaguicidas
- Si se requiere de ayuda médica, lleve consigo la etiqueta o el envase del plaguicida utilizado.

2.1 Disposición de envases vacíos.

Para su disposición correcta, los envases vacíos que hayan contenido plaguicidas, tales como bolsas de papel y plástico, recipientes de cartón, envases de vidrio, cubetas de plástico o metal, tambores metálicos o de plástico y cualquier otro tipo de envase, deberán perforarse, guardarse después en un lugar de almacenamiento seguro e informar a la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca para que proporcione las indicaciones necesarias sobre la disposición final de estos envases, en un receptor de agroquímicos o mediante la incineración, según corresponda.

El abandonar, quemar, enterrar o tirar en el campo los envases vacíos de plaguicidas los convierte en un problema tangible en tanto que se convierten en fuente de contaminación y causa de envenenamiento al hombre cuando son usados para guardar agua y alimento.

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

2.2 Disposición de plaguicidas caducos.

Los poseedores de plaguicidas caducos no recuperables (distribuidores, almacenistas, instituciones bancarias, formuladores, fabricantes, agricultores, etc.), deben disponer de estas sustancias en un confinamiento controlado o en un receptor de agroquímicos, previa estabilización y solidificación de los mismos. Otro método de tratamiento puede ser la incineración de los plaguicidas caducos en condiciones controladas.

Cualquier poseedor de plaguicidas caducos debe dar aviso a la representación más cercana de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, para ser instruido sobre la correcta disposición final de estos productos (estabilización / solidificación o incineración), según sea el caso.

**3. Manejo integral de plagas.**

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

Los principios básicos del MIP son:

- Producir alimentos de alto valor nutricional en cantidad suficiente
- Interactuar de forma constructiva con los sistemas y ciclos naturales
- Alentar los ciclos biológicos dentro del sistema agrícola, involucrando microorganismos, suelo, flora y fauna.
- Mantener e incrementar la fertilidad a largo plazo de los suelos
- Promover el uso saludable y apropiado del agua, fuentes de agua y organismos en ellas.
- Utilizar en la medida de lo posible recursos renovables en sistemas agrícolas organizados localmente
- Minimizar todas las formas de contaminación que puedan resultar de la práctica agrícola
- Considerar el mayor impacto social y ecológico del sistema agrícola
- Mantener la diversidad genética de los sistemas agrícolas y sus alrededores, incluyendo la protección a las plantas y animales silvestres.

Algunas técnicas utilizadas en el MIP incluyen:

3.1 Métodos culturales (prácticas agronómicas)

- a) Uso de variedades resistentes
- b) Rotación de cultivos
- c) Destrucción de residuos de cosecha
- d) Arado y rastreo
- e) Manejo de las fechas de siembra y cosecha
- f) Aclareo de plantas y poda sanitaria
- g) Fertilización
- h) Sanidad general
- i) Manejo del riego
- j) Cultivos trampa
- k) Sobrepastoreo

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

3.6 Métodos genéticos.

- a) Técnica de organismo estéril
- b) Incompatibilidad genética interespecífica o intraespecífica

3.7 Control legal.

- a) Cuarentenas interiores y exteriores
- b) Obligatoriedad de prácticas agronómicas

Muchas de estas medidas sólo son aplicables en condiciones específicas, tal es el caso del control de plagas domésticas y de almacén; las que se aplican en agricultura, no son siempre útiles para todos los cultivos.

1. Marco regulatorio.

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

Por otro lado, respecto a instrumentos de manejo no regulatorio que se aplican de forma voluntaria por el sector privado, particularmente por la industria de plaguicidas, nutrientes vegetales y la química básica y secundaria orgánica e inorgánica, se tiene el Código de Conducta de Manejo de Plaguicidas de la FAO, adoptado por la Asociación Mexicana de la Industria Fitosanitaria, A.C. (AMIFAC) y Responsabilidad Integral aplicable al proceso de sustancias químicas no plaguicidas, como código diseñado e implementado por la Asociación Nacional de la Industria Química (ANIQ).

Las dependencias que integran la CICOPLAFEST, como parte de la modernización e innovación de la política de manejo de sustancias químicas dentro del territorio nacional, en su misión tiene contemplado desarrollar instrumentos de manejo de riesgos no regulatorio, entre los que se prevén, programas de certificación de aplicadores de plaguicidas agrícolas y urbanos, partiendo del esquema de normas voluntarias de competencia laboral; programa de certificación de empresa saludable y ambientalmente limpia, desarrollo de estándares de buen manejo y uso de sustancias tóxicas y protocolos de buenas prácticas para el manejo de plaguicidas; desarrollo de indicadores de exposición y efectos por sustancias tóxicas incluidos los plaguicidas, que permitan definir criterios de salud ambiental y priorizar su atención.

1.1 Instrumentos de manejo regulatorio.

En materia de normas oficiales mexicanas respecto del proceso, embalaje, etiquetado, uso y aplicación, de plaguicidas y nutrientes vegetales tenemos los siguientes instrumentos de manejo regulatorio:

SSA

- NOM-044-SSA1-1993 Envase y embalaje. Requisitos sanitarios para contener plaguicidas. DOF 23 de agosto de 1995.
- NOM-045-SSA1-1993 Plaguicidas. Productos para uso agrícola, forestal, pecuario, de jardinería, urbano e industrial. Etiquetado. DOF 20 octubre 1995
- NOM-046-SSA1-1993 Plaguicidas Productos para uso doméstico. Etiquetado DOF 13 octubre 1995
- NOM-047-SSA1-1993 Que establece los límites biológicos máximos permisibles de disolventes orgánicos en población ocupacionalmente expuesta. DOF 8 agosto 1996
- NOM-048-SSA1-1993 Que establece el método normalizado para la evaluación de riesgos a la salud como consecuencia de agentes ambientales. DOF 29 noviembre 1995
- NOM-056-SSA1-1993 Requisitos sanitarios del equipo de protección personal. DOF 30 noviembre 1995.
- NOM-182-SSA1-1998 Etiquetado de nutrientes vegetales. DOF 20 de octubre de 2000.

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

STPS

- NOM-003-STPS-1999. Actividades agrícolas- Uso de insumos fitosanitarios o plaguicidas e insumos de nutrición vegetal o fertilizantes. Condiciones de seguridad e higiene. DOF 28 de diciembre de 1999
- NOM-005-STPS-1998. Relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. DOF 02 de febrero de 1999
- NOM-010-STPS-1999. Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejan, transportan, procesan o almacenan sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral. DOF. 13 de marzo 2000.
- NOM-018-STPS-2000. Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. DOF 2 de enero de 2001.

SCT

- NOM-002-SCT2-1994. Listado de las sustancias y materiales peligrosos mas usualmente transportados. DOF 30 de octubre de 1995.
- NOM-003-SCT-2000. Características de las etiquetas de envases y embalajes destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos. DOF 20 de septiembre del 2000.
- NOM-004-SCT-2000. Sistema de identificación de unidades destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos. DOF 27 de septiembre del 2000.
- NOM-005-SCT-2000. Información de emergencia para el transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos. DOF 27 de septiembre del 2000.
- NOM-006-SCT2-2000. Aspectos básicos para la revisión ocular diaria de la unidad destinada al autotransporte de materiales y residuos peligrosos. DOF 9 de noviembre del 2000.
- NOM-007-SCT2-1994. Marcado de envases y embalajes destinados al transporte de sustancias y residuos peligrosos. DOF 18 de agosto de 1995.

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

- NOM-043-SCT2-1995. Documento de embarque de sustancias, materiales y residuos peligrosos DOF 23 de octubre de 1995.
- NOM-045-SCT2-1995 Características generales de las unidades de arrastre ferroviario asignadas al transporte de materiales y residuos peligrosos DOF 5 de septiembre de 1996.
- NOM-046-SCT2-1998 Características y especificaciones para la construcción y reconstrucción de los contenedores cisterna destinados al transporte multimodal de gases licuados a presión no refrigerados DOF 28 de febrero de 1999
- NOM-051-SCT2-1995. Especificaciones especiales y adicionales para los envases y embalajes de las sustancias peligrosas de la división 6 2, agentes infecciosos DOF 21 de noviembre de 1997

1.2 Normas Oficiales Mexicanas por etapas de proceso.**1.2.1 Obtención, elaboración, fabricación y formulación.****SSA**

- NOM-047-SSA1-1993 Que establece los límites biológicos máximos permisibles de disolventes orgánicos en población ocupacionalmente expuesta DOF 8 agosto 1996
- NOM-048-SSA1-1993 Que establece el método normalizado para la evaluación de riesgos a la salud como consecuencia de agentes ambientales. DOF 29 noviembre 1995.
- NOM-056-SSA1-1993 Requisitos sanitarios del equipo de protección personal DOF 30 noviembre 1995.

SAGARPA

- NOM-034-FITO-1995. Por la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarias para el aviso de inicio de funcionamiento que deben cumplir las personas físicas y morales interesadas en la fabricación, formulación, formulación por maquila, comercialización e importación de plaguicidas agrícolas DOF 24 de junio de 1996

STPS

- NOM-010-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejan, transportan, procesan o almacenan sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral. DOF 13 de marzo 2000
- NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. DOF 2 de enero de 2001

1.2.2 Envase y embalaje.**SSA**

- NOM-044-SSA1-1993 Envase y embalaje Requisitos sanitarios para contener plaguicidas. DOF 23 de agosto de 1995
- NOM-056-SSA1-1993 Requisitos sanitarios del equipo de protección personal DOF 30 noviembre 1995

STPS

- NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. DOF 02 de febrero de 1999

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

1.2.5 Transporte.**SCT**

- NOM-002-SCT2-1994. Listado de las sustancias y materiales peligrosos mas usualmente transportados DOF 30 de octubre de 1995.
- NOM-004-SCT-2000. Sistema de identificación de unidades destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos DOF 27 de septiembre del 2000.
- NOM-005-SCT-2000 Información de emergencia para el transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos. DOF 27 de septiembre del 2000.
- NOM-006-SCT2-2000 Aspectos básicos para la revisión ocular diaria de la unidad destinada al autotransporte de materiales y residuos peligrosos. DOF 9 de noviembre del 2000
- NOM-007-SCT2-1994. Marcado de envases y embalajes destinados al transporte de sustancias y residuos peligrosos. DOF 18 de agosto de 1995.
- NOM-010-SCT2-1994. Disposiciones de compatibilidad y segregación para el almacenamiento y transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos. DOF 25 de septiembre de 1995
- NOM-011-SCT2-1994. Condiciones para el transporte de las sustancias, materiales y residuos peligrosos en cantidades limitadas Publicada como Norma Emergente en el DOF 8 de noviembre del 2000.
- NOM-017-SCT2-1995. Lineamientos generales para el cargado, distribución y sujeción en las unidades de autotransporte de los materiales y residuos peligrosos.
- NOM-018-SCT2-1994. Disposiciones para la carga, acondicionamiento y descarga de materiales y residuos peligrosos en unidades de arrastre ferroviario. DOF 25 de agosto de 1995.
- NOM-019-SCT2-1994. Disposiciones generales para la limpieza y control de remanentes de sustancias y residuos peligrosos en las unidades que transportan materiales y residuos peligrosos. DOF 25 de septiembre de 1995

- NOM-020-SCT2-1995 Requerimientos generales para el diseño y construcción de autotanques destinados al transporte de materiales y residuos peligrosos, especificaciones SCT 306. SCT 307 y SCT 312 DOF 17 de noviembre de 1997
- NOM-021-SCT2-1994. Disposiciones generales para transportar otro tipo de bienes diferentes a las sustancias, materiales y residuos peligrosos, en unidades destinadas al traslado de materiales y residuos peligrosos. DOF 25 de septiembre de 1995.
- NOM-023-SCT2-1994. Información técnica que debe contener la placa que portarán los autotanques, recipientes metálicos intermedios para granel (ríg) y envases de capacidad mayor a 450 litros que transportan materiales y residuos peligrosos DOF 25 de septiembre de 1995.
- NOM-028-SCT2-1998 Disposiciones especiales para los materiales y residuos peligrosos de la clase 3 líquidos inflamables transportados. DOF 14 de septiembre de 1999

SSA

- NOM-056-SSA1-1993 Requisitos sanitarios del equipo de protección personal DOF 30 noviembre 1995

STPS

- NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas DOF 02 de febrero de 1999
- NOM-010-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejan, transportan, procesan o almacenan sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral. DOF. 13 de marzo 2000

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

2. Plaguicidas prohibidos.

2. Plaguicidas prohibidos

La importación, fabricación, formulación, comercialización y uso de los siguientes plaguicidas, han sido prohibidos en México, conforme al Diario Oficial de la Federación del 3 de enero de 1991.

Acetato o propionato de fenil mercurio	Erbón
Acido 2,4,5-T	Formotón
Aldrin	Fluoracetato de sodio (1080)
Cianofos	Fumisel
Cloramil	Kepone/Clordecone
DBCP	Mirex
Dialifor	Monurón
Dieldrin	Nitrofen
Dinoseb	Schradán
Endrin	Tramifos

El sulfato de Talio ha sido prohibido en la tarifa del impuesto general de importación.

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

4. Toxicología de plaguicidas.

4. Toxicología de plaguicidas

Los efectos tóxicos o adversos de un agente químico sobre un sistema biológico no se producen a menos que el agente o los productos de su metabolismo alcancen el sitio apropiado del organismo, a una concentración y por un tiempo suficientes que les permita producir las manifestaciones tóxicas. El que un efecto tóxico ocurra o no, dependerá de las características del agente, el ambiente y el huésped, como ya se mencionó anteriormente (Klaassen 1999).

La toxicología de los plaguicidas es un fenómeno complejo en el que intervienen, por parte de los diversos compuestos, su estructura molecular (relación estructura-actividad), sus propiedades fisicoquímicas, de las que depende su afinidad por sistemas biológicos específicos (toxicidad selectiva) y, de manera preponderante, la dosis en que los humanos se exponen a los mismos (relación dosis-tiempo-respuesta) (Lehmann 1997).

Es frecuente que los efectos tóxicos de los plaguicidas se potencien por los ingredientes de la formulación o los aditivos con que se mezclan los que en ocasiones pueden ser tanto o más dañinos que los ingredientes activos; así ocurre con los disolventes orgánicos de toxicidad reconocida (EPA 2001).

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

4.1.2 Evaluación de la toxicidad crónica.

Las pruebas de toxicidad crónica se realizan para valorar la toxicidad acumulativa de sustancias químicas, evaluándose diversos efectos entre los más importantes se encuentran: el potencial carcinógeno, efectos sobre el desarrollo, que se refiere a los efectos adversos sobre el organismo en desarrollo, que ocurren en cualquier etapa de la vida del organismo y que pueden sobrevenir por exposición a agentes químicos antes de la concepción, durante el desarrollo prenatal o después del nacimiento hasta el momento de la pubertad. Efectos teratogénicos que son los defectos inducidos durante el desarrollo embrionario, entre la concepción y el nacimiento. Efectos en la reproducción incluyéndose alteraciones sobre el aparato reproductor femenino y/o masculino por exposición a agentes químicos (Klaassen 1999).

4.2 Clasificación de la toxicidad de los plaguicidas.

Con las limitaciones ya señaladas, en este catálogo se adopta la clasificación de la toxicidad con base en la DL_{50} expresada en mg/kg, que fue recomendada por la OMS en su vigésima octava asamblea. En este caso la DL_{50} hace referencia a la obtenida en ratas cuando el plaguicida se administra por vía oral o dérmica, en forma aguda. Un concepto paralelo es la CL_{50} aguda, que es la concentración de una sustancia en el aire que causa la muerte del 50% de la población de las ratas de prueba: se expresa en mg/m^3 o en partes por millón (ppm) (IPCS 2002). La clasificación según estos criterios se presenta en la tabla III.

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

4.3 Clasificación de la toxicidad de las formulaciones.

Para determinar la clasificación de una formulación de plaguicidas por su toxicidad se extrapola el valor de la DL_{50} del plaguicida formulado a partir del valor de la DL_{50} aguda-oral o dérmica del plaguicida técnico, empleando la siguiente ecuación para ubicar la clase que le corresponde a la formulación, de acuerdo con el cuadro 1 y tomando en cuenta el estado físico del plaguicida formulado (IPCS 2002).

$$DL_{50} \text{ de la fórmula plaguicida} = \frac{DL_{50} \text{ del ingrediente activo (I.A.)} \times 100}{\% \text{ del mismo I.A. en la fórmula plaguicida}}$$

En este catálogo no se incluye la clasificación por toxicidad de las mezclas de plaguicidas, pues en estas los ingredientes activos se encuentran en muy variadas concentraciones. Para clasificar dichas mezclas existen tres posibilidades que, en orden de preferencia, son:

1. Que el formulador proporcione datos confiables sobre la toxicidad aguda oral o dérmica en ratas, de la fórmula plaguicida tal como sale a la venta
2. Clasificar la fórmula plaguicida de acuerdo con el ingrediente activo más peligroso, como si su concentración fuese igual a la suma de las concentraciones de todos los ingredientes activos de la mezcla.
3. Como ya se mencionó, la toxicidad de un plaguicida puede incrementarse de manera sustancial por efectos aditivos, sinérgicos o de potenciación con otros agentes, como disolventes y coadyuvantes, que entran en su formulación. Para el caso se puede aplicar la siguiente ecuación:

$$(T_a/C_a + T_b/C_b + \dots + T_z/C_z) 100 = T_m$$

En donde "C" es el % del ingrediente activo técnico a, b, ..., z en la mezcla, "T" es el valor de la DL_{50} oral de los plaguicidas técnicos a, b, ..., Z y "T_m" el valor de la DL_{50} de la mezcla (IPCS 2002)

A continuación se resumen los aspectos más sobresalientes de la toxicología de los principales grupos de plaguicidas y el tratamiento sugerido en caso de envenenamiento

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

Algunos compuestos organofosforados tienen efectos diferentes a los mencionados anteriormente, tal es el caso del dimetoato que se caracteriza por las siguientes manifestaciones clínicas (efecto tardío): prácticamente no hay síntomas muscarínicos y, después de una aparente mejoría, aparecen síntomas acentuados de neuropatía periférica. Al igual que el dimetoato, el paration etílico y el metílico, después de una mejoría aparente, pueden causar manifestaciones agudas caracterizadas por paresia de los músculos de la respiración, debilidad de los músculos faciales, del paladar y de las extremidades inferiores, con alteraciones electromiográficas que muestran transmisión neuromuscular alterada. El primer síndrome de neurotoxicidad tardía se ha relacionado con la inhibición de una esterasa diferente a la acetilcolinesterasa. Para el caso del paratión y el malatión, la causa aun no está clara. Por su diferencia con el anterior, a este efecto tardío se le ha llamado "síndrome intermedio" (Klaassen 1999).

4.4.2 Tratamiento.

Las siguientes medidas deben aplicarse en la unidad médica más cercana, de preferencia en un hospital, sitio al que estos pacientes deben ser trasladados rápidamente.

- a) **Descontaminación:** Quite con guantes de hule cuidadosamente la ropa contaminada y colóquela en bolsas de plástico para su eliminación. Bañe al paciente con agua y jabón de 15 a 40 minutos. Irrigue los ojos con abundante agua o solución salina durante quince minutos y limpie las uñas con cepillo, asegúrese de que el personal que practique el aseo emplee bata y guantes y este consciente de las posibilidades de contaminarse si no actúa en forma adecuada durante este procedimiento.
Si el plaguicida fue ingerido, y el aditivo es un hidrocarburo, se debe inducir con precaución el vómito o lavado gástrico, dejando posteriormente carbón activado a la dosis de 1 gramo por kilogramo de peso corporal, y sulfato de sodio o magnesio en dosis de 20 a 40 gramos en adultos y de 250 mg/kg de peso en niños.
- b) **Vía aérea:** Mantenga permeable la vía aérea. aspire las secreciones (en general excesivas) y, si el paciente lo amerita, intube para asistir su ventilación. No deben emplearse teofilina, morfina ni fenotiacinas. Si es factible, inicie el monitoreo cardíaco.
- c) **Complicaciones:** Comija las complicaciones sobre la marcha. Pueden ocurrir hipo o hiperglucemia, arritmias y sangrados.

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

Los síntomas iniciales de envenenamiento que se reportan más frecuentemente son malestar, debilidad muscular, mareo y transpiración. Dolor de cabeza, salivación, náusea, vómito, dolor abdominal y diarrea son a menudo notorios. También se han descrito miosis, poca coordinación y lenguaje lento. La disnea, el broncoespasmo y la opresión en el pecho pueden evolucionar a edema pulmonar. Algunos casos se caracterizan por visión borrosa y espasmos musculares. Las manifestaciones neurológicas severas, incluidas las convulsiones son menos comunes que en los envenenamientos por organofosforados. La bradicardia ocurre con poca frecuencia. Los envenenamientos con estos plaguicidas tienden a ser de menor duración que los envenenamientos con organofosforados; sin embargo, en la fase aguda y en ausencia de antecedentes precisos de exposición, no es fácil diferenciarlos de estos últimos. La depresión respiratoria, combinada con edema pulmonar es la causa común de muerte en el envenenamiento con carbamatos.

4.5.2 Tratamiento.

La inhibición de la acetil colinesterasa que causan los carbamatos es reversible y el complejo se disocia más rápidamente que lo que ocurre con el complejo que se forma con los organofosforados. Además, penetra escasamente al SNC, por lo que las convulsiones son poco comunes. La reactivación de la colinesterasa ocurre generalmente en horas; por lo tanto hay diferencias básicas en el tratamiento de estas intoxicaciones en relación con los producidos por los compuestos organofosforados.

Las medidas iniciales son las mismas ya descritas para los organofosforados, referente a descontaminación, vía aérea y complicaciones (sección 7.4.2)

La atropina se administra por vía intravenosa a la dosis de 0.4 a 2.0 mg, cada 15 a 30 minutos, hasta obtener la "atropinización". El tiempo de administración es de 6 a 12 horas. En los niños, la dosis es de 0.05 mg/kg, administrada en los mismos intervalos. Las personas no envenenadas o con un envenenamiento leve por carbamatos pueden desarrollar signos de toxicidad por atropina a causa de estas dosis altas, los principales signos son fiebre, fibrilación muscular y delirio, si esto sucede, es necesario discontinuar la administración de atropina, hasta reevaluar la gravedad del envenenamiento.

No se deben administrar oximas ya que, además de no ser necesarias, pueden reducir el efecto antidoto de la atropina o producir muerte súbita.

En pacientes severamente envenenados monitoree la ventilación pulmonar y la condición cardíaca. En casi todos los casos de envenenamiento por carbamatos están contraindicados: Morfina, teofilina, fenotiazina y reserpina.

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

4.6.2 Tratamiento.

No existe antídoto para estas intoxicaciones. El tratamiento es sintomático y con medidas generales de sosten. debe realizarse en una unidad médica, de preferencia hospitalaria.

- a) Descontaminación: Si la exposición fue cutánea, quite con guantes de hule la ropa y lave abundantemente la piel del paciente con agua y jabón. Si se ingirió el producto, están indicados el lavado gástrico y el empleo de carbón activado y catártico salino (sulfato de sodio), ambos a la dosis de 1g/kg de peso corporal en dosis única.
- b) Tratamiento de las convulsiones. Coloque a la víctima en posición decúbito lateral izquierdo con la cabeza hacia abajo. Asegure la vía aérea y oxigene adecuadamente. Controle las convulsiones con diazepam endovenoso, a una dosis de 10 mg en adultos y 0.4 mg/kg en niños. Vigile la función respiratoria, si esta se deprime, intube al paciente y controle la ventilación.
- c) Control posterior. Una vez corregida la fase aguda, someta al paciente a un estudio controlado para identificar otros efectos de estos insecticidas, particularmente los que se presentan a largo plazo como hepatotoxicidad, hematotoxicidad etc.

En envenenamiento con grandes dosis monitoree la ventilación pulmonar para impedir un paro respiratorio.

No administre epinefrina, ni otras aminas adrenérgicas o atropina ya que pueden aumentar la irritabilidad del miocardio que es inducida por hidrocarburos clorados, lo cual predispone a la fibrilación ventricular.

No administre aceites o grasas vegetales o animales por la boca ya que incrementan la absorción intestinal de los organoclorados lipofílicos.

4.7 Piretrinas y piretroides.**4.7.1 Toxicología, signos y síntomas de envenenamiento.**

Estos son plaguicidas de origen botánico y sintético, respectivamente. De baja toxicidad en general, son alérgenos irritantes ligeros.

Las piretrinas y piretroides se absorben a través del intestino y de la membrana pulmonar y muy poco a través de la piel intacta. Debido a su metabolismo rápido y baja biodisponibilidad su toxicidad en mamíferos es relativamente baja. Si se ingieren dosis elevadas, causan vómito, cefalea, poca coordinación, temblor, salivación, diarrea e irritabilidad al sonido y al tacto. Algunos piretroides causan parestesia en humanos cuando los materiales líquidos o volátiles se ponen en contacto con la piel presentándose picazón, ardor, comezón y hormigueo que avanza hasta entumecimiento y manifestaciones nerviosas moderadas.

En los casos de exposición humana a productos comerciales debe considerarse el posible papel de otros tóxicos que se encuentren en dichos productos, ya que es común que sean mezclados con organofosforados o carbamatos, los cuales le confieren a la mezcla una toxicidad importante.

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

La cebadilla o sabadilla en polvo es muy irritante para el tracto respiratorio superior y causa estornudos, así como irritación cutánea. Los alcaloides que contiene la cebadilla son del tipo de la veratrina y se absorbe a través de la piel, del intestino y probablemente por el pulmón actuando sobre el músculo cardíaco de forma similar al digital produciendo conducción deteriorada y arritmias, sin embargo como forman alrededor del 0.05% del producto total el riesgo de envenenamiento por este plaguicida es muy bajo.

La rotenona es tóxica para el sistema nervioso de insectos, peces y aves, sin embargo el riesgo para el humano es relativamente bajo debido a la baja concentración en los formulados, fácil degradación y absorción limitada por intestino y piel. Los síntomas reportados por contacto con este producto son: entumecimiento de las membranas mucosas, náuseas, dermatitis e irritación del tracto respiratorio.

4.8.2 Tratamiento.

Intoxicación por nicotina. Si el líquido o aerosol ha entrado en contacto con la piel lave la zona con abundante agua y jabón, en caso de llegar a los ojos enjuague con agua limpia o solución salina. Por inhalación retire de inmediato a la persona del ambiente contaminado. Si hay pérdida del ritmo respiratorio deberá mantenerse ventilación pulmonar por vía mecánica y aplicar oxígeno.

En caso de ingestión del producto deberá reducirse la absorción gastrointestinal, si el paciente está alerta adminístrele carbón activado por vía oral en adultos y niños mayores de 12 años una dosis de 50 – 100 g en 300 – 800 ml de agua. Si el paciente se encuentra inconsciente o confuso, vacíe el estómago por intubación, aspiración y lavado.

No administre jarabe de ipecacuana, porque puede aumentar los efectos depresivos de la nicotina sobre la médula y puede inducir el vómito.

El colapso vascular puede requerir de la administración de norepinefrina y/o dopamina. Las infusiones de soluciones electrolíticas, plasma y/o sangre pueden ayudar a combatir el shock.

Intoxicación por cebadilla. Elimine la contaminación cutánea con agua y jabón. Elimine la contaminación ocular con enjuagues abundantes de agua limpia o solución salina. Si se ha ingerido una gran cantidad del producto y se ha retenido, vacíe el estómago por intubación, aspiración y lavado. Si solo se ha ingerido una pequeña cantidad y el paciente está alerta adminístrese carbón activado por vía oral. Monitoree arritmias.

Intoxicación por rotenona. Lave cuidadosamente la piel contaminada con agua y jabón. Si los ojos se contaminan enjuague con agua limpia o solución salina. El polvo en la boca debe enjuagarse y escupir los enjuagues. Si se ha ingerido y retenido un producto que solo contiene rotenona no realice el vaciado del estómago, si el paciente está alerta adminístrese inmediatamente carbón activado por vía oral.

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

Los primeros síntomas de envenenamiento por ingestión de diquat son: sensación de quemadura en la boca, garganta, pecho y abdomen, náusea intensa, vómito (a veces con sangre) y diarrea. La presencia de íleo intestinal (parálisis intestinal por oclusión) es una característica del envenenamiento severo por diquat en humanos, con atracción de fluidos al intestino. También puede presentarse deshidratación, hipotensión y taquicardia, una causa común de muerte es el shock. Entre las manifestaciones tempranas también se ha presentado: inquietud, desorientación y conducta psicótica. Pueden sobrevenir convulsiones tónico-clónicas y coma. Se puede desarrollar ictericia. Si el paciente sobrevive varias horas o días la función circulatoria puede fallar debido al desarrollo de una miocardiopatía tóxica o bronconeumonía.

4.9.2 Tratamiento.

Enjuague de inmediato la piel contaminada con agua en abundancia. Si el producto llegó a los ojos enjuáguelos por irrigación prolongada con agua limpia. Los daños graves, como inflamación, agrietamiento, infección secundaria o lesiones en uñas deben ser tratados por un dermatólogo.

En caso de ingesta administre de inmediato un adsorbente como la Bentonita al 7.5% en suspensión y tierra de Fuller al 30% en suspensión. El carbón activado también es útil en suspensión de hasta el 12.5% dependiendo de la tolerancia del paciente. Aliente a la víctima a que trague el adsorbente aún cuando continúe el vómito espontáneo. Incluya sorbitol en la primera suspensión del adsorbente a una dosis de 1-2 g/kg de peso corporal hasta un máximo de 150 g, en adultos y niños mayores de 12 años. Debido a que el daño corrosivo hace que el esófago y el estómago sean vulnerables para la perforación, el tubo para el lavado gástrico debe introducirse con mucho cuidado.

Revise con frecuencia el intestino para detectar sonidos ya que el envenenamiento con diquat produce íleo, no administre catárticos si el intestino está atónico. La administración gástrica de líquidos debe hacerse más lenta, o detenerse por completo, si se presenta íleo.

MANEJO Y CONTROL DE FAUNA NOCIVA EN CENTROS HOSPITALARIOS

La acidosis metabólica se manifiesta como un contenido de bicarbonato y pH arterial bajos. La orina es en general ácida. Si se presenta la lesión en músculo esquelético, se refleja en una elevación de la creatinina-fosfoquinasa y, algunas veces, mioglobinuria. Cuando se elimina el producto tóxico, por lo general se encuentran elevaciones moderadas temporales de nitrógeno ureico en la sangre y de la creatinina sérica, pero es poco frecuente que surja insuficiencia renal aguda. Se han descrito leucocitosis leve y cambios bioquímicos indicadores de daño hepatocelular. Se ha observado taquicardia, bradicardia y aplanamiento e inversión de la onda T. La miotonía y la debilidad muscular pueden persistir durante meses.

4.10.2 Tratamiento.

De un baño y lave la cabeza del paciente con agua y jabón para eliminar los compuestos de piel y cabello. Enjuague los contaminantes de los ojos con abundante agua durante 10 – 15 minutos. Si el compuesto se ha ingerido se presenta vómito espontáneo, en caso contrario proceda al vaciado gástrico por intubación, aspiración y lavado. Si el paciente está alerta administre carbón activado y un laxante por vía oral. Administre líquidos intravenosos, como solución salina/dextrosa, para acelerar la excreción del compuesto y limitar la concentración del tóxico en el riñón. Monitoree con cuidado la función renal para evitar una sobrecarga de líquidos.

Para incrementar la eliminación se recomienda la diuresis alcalina utilizando bicarbonato de sodio en la solución intravenosa.

4.11 Tiocarbamatos.

4.11.1 Toxicología, signos y síntomas de envenenamiento.

Difieren de los insecticidas carbámicos en su estructura molecular, por lo que no son inhibidores de la actividad de la acetil colinesterasa; por lo tanto, su comportamiento toxicológico es diferente. Pueden causar dermatitis, náusea, vómito, diarrea, dificultad respiratoria y alteraciones nerviosas por estimulación.

El thiram es un polvo irritante moderado a la piel, ojos y membranas respiratorias en seres humanos, en personal ocupacionalmente expuesto se ha presentado dermatitis por contacto. Los envenenamientos sistémicos en humanos son pocos por su baja absorción. A dosis bajas se ha reportado fatiga, dolor de cabeza, mareo, temblores, inquietud, anorexia y náusea. Rara vez se ha reportado daño hepático, neuropatía periférica, daño tubular renal y síntomas de encefalopatía.

Para el metam-sodio no se ha reportado toxicidad por ingestión, sin embargo al descomponerse en agua forma isotiocianato de metilo, un gas extremadamente irritante para las membranas mucosas respiratorias, ojos y pulmones. La inhalación del isotiocianato de metilo puede causar edema pulmonar (alteración respiratoria grave, tos con esputo espumoso y sanguinolento).

Los tiocarbamatos metálicos son irritantes a la piel, el tracto respiratorio y los ojos. La inhalación prolongada de ziram puede provocar alteraciones visuales y neuronales, en envenenamiento produce una reacción hemolítica fatal.

Los fungicidas tipo EBDC pueden causar irritación en piel, tracto respiratorio y ojos. Puede llegarse a desarrollar enfermedad cutánea crónica en personal ocupacionalmente expuesto. La toxicidad sistémica por vía oral o contacto cutáneo es en general baja.