

# Colonias de Gatos

Los gatos son animales que **colonizan espacios** en función de las condiciones que se den en los mismos para satisfacer sus necesidades de territorialidad, reproducción y alimentación fundamentalmente, manteniendo la población estable en equilibrio con dichas necesidades. La captura de gatos sin modificar las condiciones del “nicho ecológico” que habitan, se ha demostrado totalmente ineficaz, debiendo sólo considerarse si con su eliminación se puede impedir que otros gatos ocupen su lugar ecológico.



La existencia de gatos en urbanizaciones, locales, etc. puede obedecer al fácil acceso que tienen estos animales a la comida, bien porque se les ofrece o por una inadecuada eliminación de los residuos, así como la existencia de lugares en los que se sienten tranquilos y seguros.

Dado que las líneas a seguir por parte del Área de Sanidad, es la de evitar el sacrificio inútil de unos animales autosuficientes, nada agresivos, que no desempeñan un papel importante en el mantenimiento de las cadenas de infección y, teniendo en cuenta que las poblaciones felinas son más vulnerables al control de su hábitat que a la manipulación directa de su número, es por lo que se deberán **adoptar medidas que eviten su proliferación** antes de proceder a su captura, si bien en determinados casos y por cuestiones de índole sanitaria se recogerán previamente a la adopción de cualquier medida.

Los gatos son animales que en la ciudad suelen **vivir formando colonias**, oscilando su número en función de la oferta alimenticia proveniente siempre del ser humano, que es quien se encarga de mantener esas colonias. La proporción de hembras suele ser mayor que la de los machos aunque su territorio mucho menos extenso. Estos datos nos sirven a la hora de establecer un control y estabilización de las colonias.

Cuando estas colonias son numerosas y descontroladas, es cuando empiezan a surgir los problemas sanitarios en el seno de estas “sociedades felinas” y las molestias al ciudadano. Estas molestias principalmente son debidas a los olores que produce el orín de los gatos y los restos de comida que no son recogidos. También existen daños materiales y prácticamente son nulas las denuncias por agresiones.

Los problemas de insalubridad surgen cuando estas colonias están próximas a zonas de juego infantiles, guarderías, etc. ya que los hábitos de los niños y la presencia de los gatos pueden originar distintos procesos infecciosos.

Como se ha mencionado anteriormente, normalmente en los casos denunciados se intenta no empezar a solucionar el problema por la captura de los animales sino por adoptar las medidas que procedan según las circunstancias para evitar que sigan proliferando. Una de estas medidas pasa por la esterilización de las hembras de la colonia en primer lugar al ser más operativo, y posteriormente los machos. Este tipo de actuación da excelentes resultados.

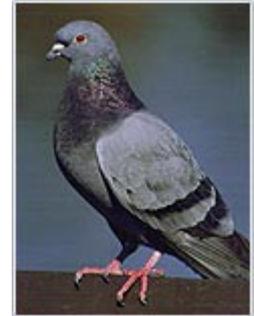
La captura de los gatos se realiza con una **jaula-trampa** donde se coloca el cebo y al entrar el animal acciona un dispositivo que cierra la jaula. Es un método no cruento y bastante eficaz, con el único inconveniente de que esta captura debe ser realizada en lugares controlados ya que las jaulas son susceptibles de ser robadas o deterioradas.

# Plagas de Palomas

## Introducción

La paloma es uno de los pocos animales que se ha adaptado a vivir en las grandes ciudades. La similitud del medio urbano con su medio natural, la falta de depredadores y la abundancia de alimentos, ha hecho que proliferara en gran medida.

Esta densidad de población junto a sus hábitos antropófilos han convertido a la paloma en un **animal polémico**, siendo contradictorias las opiniones que sobre ella emiten los ciudadanos, y que van desde una extrema simpatía por lo que simboliza y su mansedumbre a una aversión exagerada. Estas encontradas opiniones han provocado polémicas afirmaciones sobre el número, peligro y control de las palomas, sin disponer de suficientes elementos de juicio acerca del riesgo que puede suponer para la salud pública la presencia de palomas en las grandes ciudades, que como animales asilvestrados son un importante reservorio de organismos patógenos que, ocasionalmente desempeñan un papel importante en la epidemiología humana a través de innumerables vectores.



## Etología

La hipótesis según la cual todas las razas de palomas domésticas proceden de la Columba livia, emitida por Darwin, parece ser la más aceptada. Esta a su vez es dividida en cuatro grupos, uno de los cuales es el tipo colipavo. Parece ser, según muchos colombicultores, que la actual paloma urbana es fruto de una degeneración genética por consanguinidad de cruces entre colipavos.

La Paloma Bravía (Columba livia) en estado salvaje se ubica preferentemente en los acantilados rocosos del litoral costero. **Por analogía estructural a la paloma urbana le ha venido muy bien la disposición arquitectónica de muchos edificios, ya que les facilita la anidación y el descanso.** Ello unido a la falta de depredadores naturales que controlen su número y a una variada oferta alimenticia explica en parte su proliferación.

Las palomas son monógamas, crían durante todo el año aunque con más posibilidades de éxito de cara al buen tiempo. Cada hembra pone dos huevos blancos y lisos que son incubados principalmente por la hembra durante 20 días aproximadamente. Los pichones abandonan el nido hacia los 40 días. Pueden realizar unas 5 nidadas al año aunque no todas llegan a término.

Se alimentan de semillas de cereales, legumbres, hierbas y de casi todo lo que sea comestible.

A pesar de su gran sentido de la orientación son **aves sedentarias y residentes**, obedeciendo sus desplazamientos a la necesidad de alimento, descanso y anidación, siendo éstas muy rutinarias en el espacio y en el tiempo disponiendo además de una sorprendente memorización de lugares, personas y horarios para satisfacer el hambre.

Una paloma bien cuidada puede vivir hasta 17 años, si bien las palomas urbanas, debido al desgaste fisiológico al que están sometidas, su longevidad se estima sobre los 5 años.

Dicho todo esto, muchos trabajos afirman que **la población puede duplicarse anualmente.** La realidad es que la población llega a una estabilización que, si bien mantiene constante el número de individuos, afecta considerablemente el nivel sanitario de esa población. No obstante, si las condiciones son favorables, pueden colonizar nuevos espacios.

## Problemas que plantean las palomas

### Molestias puntuales

La utilización por parte de estas aves de determinadas zonas (balcones, buhardillas, casas abandonadas) como descanso o lugar para anidar, son motivo de denuncia por parte del ciudadano, fundamentalmente derivadas del acumulo de heces y por ruidos. La solución, difícil en ocasiones, se basa en la utilización de sistemas de exclusión por parte del afectado, ya que la captura no resultaría eficaz.

## Daños en edificios, monumentos y parques

El excremento de las aves, y el de las palomas con mayor motivo, dada su cantidad y volumen de defecaciones, constituye un serio peligro para los elementos arquitectónicos pétreos y metálicos especialmente, aparte de que si la densidad de palomas es alta puede causar la muerte de zonas verdes. Ello es debido a que la materia orgánica de las defecaciones contiene importantes componentes ácidos, principalmente fosfóricos y úricos. Este último al transformarse en alantoína por la acción de la uricasa, alcanza un alto poder corrosivo.

Si bien son muchos los factores que influyen en el deterioro de edificios y monumentos (ambientales, de uso, biológicos, etc.) y la solución pasa por el lavado y restauración, la acción degradante del excremento de las palomas podría considerarse un factor químico, y la mejor manera de combatirlo es mediante la utilización de sistemas físicos de exclusión y captura de estas aves en espacios públicos para reducir su número.

## Riesgos sanitarios

La invasión del medio urbano como alternativa de hábitat por parte de las palomas conlleva, como ya hemos expuesto, una serie de perjuicios en edificios, en el patrimonio artístico y monumental y es causa de molestias para los ciudadanos. Ocasionalmente pueden intervenir en la transmisión de enfermedades al hombre.

Por los análisis realizados de distintas enfermedades zoonóticas a las palomas urbanas y visto su grado de infectación, es aconsejable evitar situaciones de proximidad permanente y en lugares poco ventilados donde haya una colonia de palomas importante y si bien la interacción con estas aves suele ser marginal, conviene mantener limpios y desinfectados los lugares de anidamiento o donde se acumula gran cantidad de palomina (mezcla de plumas y excrementos).

Estas medidas preventivas de carácter sanitario han de ser adoptadas por los propietarios de los lugares afectados.

## Control de palomas urbanas

### 3.1.- Métodos de control de las palomas urbanas

- Cebos con efecto sedante:** No se encuentran al alcance de todo el mundo y su uso es profesional. Tienen el problema de que se suministran con el alimento y es necesario que todas las aves consuman la dosis mínima efectiva, además de que no son selectivos y su precio suele ser elevado.



- Jaulas trampa:** Este método sirve como complemento de otros métodos de captura o sistemas de prevención, pero no consigue una reducción importante y en poco tiempo de las palomas, pues estas se habitúan a su presencia, y al haber alimento atraen a otras palomas que no habían colonizado ese lugar. Sirve, no obstante para capturar las palomas que tienen una fuerte querencia sobre un punto y no se marchan con métodos disuasorios.

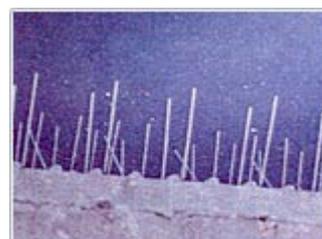
- Redes:** Es el método más eficaz para la reducción rápida del número de aves en un determinado lugar y desestabilizar la población. La idoneidad de este método está en que actúa eficazmente en aquellos puntos donde la población de palomas se constituye como plaga, no obstante tiene sus limitaciones en cuanto al lugar de actuación sobretodo.



- Eliminación de nidos y huevos:** La retirada de nidos y huevos debe ir acompañada de una pre y post desinsectación, así como la limpieza del lugar. El problema está en la accesibilidad a los lugares de anidamiento y si no se adoptan medidas de protección, volverán a anidar.

### 3.2.- Sistemas de prevención o protección de edificios

- Redes:** Se basa en un impedimento físico de acceso de las palomas al lugar protegido. Es el más eficaz y duradero, idóneo para aquellos lugares en que la presión ejercida por las palomas es alta. Se utiliza en



la protección de frontales de monumentos y para evitar la entrada a balcones, galerías o patios interiores.

•**Púas o varillas:** Consiste en unas varillas colocadas a no más de 6-7 cms de distancia entre ellas fijadas a una superficie no muy extensa. Se utiliza en cornisas, alfeizares, etc., y evita que las palomas se posen.

•**Alambres:** Al igual que las púas o varillas se utilizan en superficies estrechas pero de gran longitud. Su cometido es el mismo que el de las varillas.

•**Geles:** Su función se basa en su consistencia, que es incómoda para las palomas y evitan que se posen. Son fáciles de colocar pero no son eficaces a largo plazo.

•**Sistemas acústicos:** Se basa en la emisión de un sonido que indique peligro o alarma para estas aves, pero al no venir acompañado de otra respuesta se suelen acostumbrar y no son efectivos.

•**Sistemas de ultrasonidos:** Suelen ser costosos y de dudosa efectividad.

•**Sistemas de ahuyentamiento visual:** No suelen ser eficaces en lugares donde la presión que ejercen las aves es alta.

•**Rapaces:** Su uso queda limitado a determinadas zonas siendo inviable en el entorno urbano aparte de lo costoso que resulta por no tratarse de una actuación puntual.

En cualquier caso el control de las palomas urbanas debe basarse en un **programa integral** en el que se utilice una **combinación de los distintos métodos** de control y sistemas de prevención según las circunstancias. Hay Empresas especializadas en el control de este tipo de plagas.

# Plagas de Ratas

Entre las especies de vertebrados que se han aclimatado al entorno urbano y que tienen mayor interés por su potencial endógeno para llegar a constituir, lo que se ha venido denominando “plaga urbana” destacan con diferencia las ratas y ratones.

Pertencientes al Orden: Rodentia, Familia: Muridae y en particular tres especies tienen un significado de interés: rata gris o de alcantarilla (*Rattus Norvegicus*), rata negra o de los tejados (*Rattus Rattus*) y el ratón (*Mus Musculus*).



Para poder comprender mejor la base de los métodos y técnicas de control, es necesario disponer de una información detallada de las características biológicas, ecológicas y etológicas de la especie en cuestión.

Los sentidos de estas especies sobre todo el tacto, oído y olfato están muy desarrollados. Sus ojos sólo detectan formas y el movimiento no reconociendo los colores.

Las ratas crían durante todo el año teniendo su primera camada a los cuatro meses de edad, llegando a tener hasta seis durante su vida con un número de crías que varía entre 5 y 10.

El potencial reproductor es muy alto lo que les permite regenerar rápidamente una población que manifiesta una tasa de mortalidad cifrada en el 90%.

La alimentación de las ratas y ratones suele transcurrir por la noche; es omnívora, llegando a consumir el 10% de su peso en alimentos cada día. Destrozan y contaminan habitualmente mucho más de lo que necesitan. No pueden permanecer más de 48 horas sin comer, desencadenando en esos casos el canibalismo, la emigración y disminuyendo su tasa de fecundidad y fertilidad.

Poseen un comportamiento social muy desarrollado y así se organizan en colonias con una jerarquía muy definida.

Las ratas y ratones, desde el punto de vista de salud pública, constituyen un factor de riesgo por las enfermedades que transmiten al hombre, ya sea directamente o bien a través de parásitos de los que son portadores.

Entre las enfermedades más importantes en las que están involucradas merece destacar:

- Peste bubónica y septicémica, transmitida por pulgas (*Xenopsylla Cheapis*).
- Tifus Murino o endémico.
- Leptospirosis causada por *Leptospira icterohaemorrhagiae*.
- Salmonellosis, Triquinosis, etc.

## Métodos y técnica de control

La desratización tiene por objeto la eliminación de ratas y ratones de un determinado ambiente hasta niveles aceptables, aunque éste sea un criterio subjetivo.

Esta desratización activa caracterizada por integrar procedimientos ofensivos para atacar y destruir a las ratas y ratones debe ir complementada con otro tipo de actuaciones tales como: control de vertederos ilegales, recogida diaria de la basura y presencia de suficientes contenedores, tapar grietas y/o agujeros en jardines, casas abandonadas, etc. En cualquier caso en el 99% de las ocasiones en que las ratas producen molestias en el entorno urbano, existe un acceso desde la red del alcantarillado hasta la zona donde se produce el problema.

Por ello la desratización en el Ayuntamiento de Alicante, según se establece en el pliego de condiciones, se realiza en el alcantarillado público exclusivamente, en campañas trimestrales que comprenden los meses de Enero, Abril, Julio y Octubre, si bien existen todos los tratamientos coyunturales necesarios en caso de demandas ciudadanas.

Para ello si bien se debe hacer una combinación de métodos físicos, mecánicos, químicos o biológicos, en la mayoría de los casos los procedimientos son químicos quedando prácticamente al margen los otros cuando se trata de aplicaciones en alcantarillado público únicamente.

El rodenticida empleado ha de reunir una serie de requisitos:

- Suficientemente tóxico para las ratas.

- Que sea de dosis múltiple
- Seguro para otras especies animales y el hombre
- Atractivo para las ratas. Aunque este factor depende del sustrato que se emplee - Que sea económico

El modo de actuación será el siguiente:

Se establecerá unas rutas de tratamiento barriendo todas las calles desde la periferia hacia el centro de la ciudad confluyendo en el puerto.

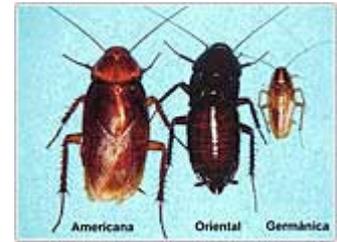
En la alcantarilla se colocarán varios conos de señalización para los vehículos y peatones. A continuación se retirará la tapadera de la alcantarilla utilizando un gancho. Si ésta presenta los márgenes secos con un cauce central, se colocarán 8 bolsas de 50 grs. en la parte seca. Si la alcantarilla es de las denominadas húmedas, se suspenderá con un alambre, de un clavo situado bajo el cerco metálico de la tapadera de la alcantarilla, un bloque de cebo parafinado a unos 5-15 cms. del suelo. Se cerrará la tapadera y se retirarán las señales. Posteriormente se apuntarán los datos correspondientes: día, hora, lugar, cantidad de cebo, tipo, observaciones, incidencias, calle, etc.

El pozo o registro deberá ser visitado de nuevo a los siete días desde la colocación del cebo y ver la cantidad consumida. Si éste no ha sido tocado, no se revisará hasta la próxima campaña. En caso de consumo total se colocará el doble de la cantidad puesta inicialmente, así tantas veces como sea necesario hasta que el cebo ya no sea consumido en su totalidad, pudiendo decirse entonces que la zona está controlada, si bien el tipo de veneno se cambiaría en estos casos para evitar resistencias.

Una vez terminada la campaña y controlada, podemos evaluarla con el objeto de mejorarla en posteriores actuaciones.

# Plagas de Cucarachas

Las cucarachas en general son artrópodos pertenecientes a la clase Insecta y al suborden de los Blatoideos. Son insectos muy primitivos de los que muchas especies viven en países tropicales. Desempeñan como tales funciones básicas en su ecosistema, como puede ser la degradación de la materia orgánica y la de servir de alimento a especies superiores. Solo cuando se rompe el equilibrio ecológico en una zona, es cuando puede convertirse en plaga con todas las connotaciones negativas que conlleva.



Tres son las especies más importantes en Europa relacionadas con el entorno humano: la cucaracha americana (*Periplaneta americana*) de coloración pardo-rojiza y de rápida difusión en ambientes urbanos que va a ser la especie diana en la actuación municipal. La cucaracha oriental (*Blatta orientalis*) de color café-oscuro que ocupa el mismo hábitat que *Periplaneta* pero ha sido en parte desplazada por ésta última, y la cucaracha alemana (*Blattella Germánica*) de mayor distribución en locales como bares, restaurantes, almacenes, etc.

Las cucarachas son omnívoras, gregarias, saprófagas y nocturnas. Para sobrevivir necesitan buenas condiciones de hábitat; calor, humedad, alimentos y refugio, reuniendo la red de saneamiento público en gran parte dichas condiciones.

Entre la gran variedad de daños que causan, tiene primordial importancia, desde el punto de vista de la salud pública, la contaminación de los alimentos para el consumo humano, al ser vectores de numerosos gérmenes (*estreptococos*, *salmonella*).

Las cucarachas ponen sus huevos en pequeños recipientes llamados ootecas. En cada ooteca hay entre 12 y 50 huevos. Estas ootecas se pueden producir en nuestras latitudes durante casi todo el año, aunque depende mucho de las condiciones ambientales. De los huevos al eclosionar, salen pequeñas ninfas que sufren una metamorfosis simple y gradual que necesita en el caso de *Periplaneta americana* 12 meses para completar todo su desarrollo.

La temperatura ambiente y la humedad son dos factores que condicionan enormemente la biología de la cucaracha, por lo que en los meses fríos de invierno (noviembre a enero) la proporción de adultos será baja y con poca actividad, mientras que en los meses de febrero a junio se produce un incremento poblacional que mantiene un gran número de individuos adultos durante el verano.

Como principio, general la desinsectación realizada contra las cucarachas en el municipio de Alicante tiene por objetivo el control de esta plaga a unos niveles digamos aceptables. Para ello hay que considerar algunas premisas que garanticen las intervenciones:

- Modificar las condiciones ambientales:
  - Es decir, evitar la acumulación de residuos orgánicos permanentes en vía pública, desinsectar periódicamente los contenedores de basura, reparar las tapaderas del alcantarillado, etc.
  - En establecimientos privados no se actúa directamente pero sí que complementaria la actuación municipal en una lucha más integrada, si los propietarios adoptaran las medidas oportunas.
- Elegir la época en función del desarrollo y vulnerabilidad de la especie en cuestión. Un tratamiento en invierno reducirá aún más el nivel poblacional de individuos adultos, ya de por sí bajo en esa época, con una menor cantidad de plaguicida, disminuyendo el futuro potencial reproductor.
- Seleccionar adecuadamente el método y técnicas de control atendiendo al tipo de plaga siguiendo criterios de máxima efectividad del plaguicida, baja toxicidad para el ser humano, coste y persistencia en el medio.

Las resistencias que ofrecen estos insectos, tanto de tipo fisiológico como conductual, al tratamiento con plaguicidas, obliga a no basar el tratamiento antivectorial en la lucha química exclusivamente, y en éste último caso alternar en lo posible los productos utilizados.

El lugar de aplicación del plaguicida obliga a la elección del mismo. Así en el Matadero y Mercados Municipales, está prohibida la utilización de organo fosforados y carbamatos, que sí son empleados en la red de saneamiento.

Una vez conocida la especie, su hábitat y su ciclo, adoptadas las medidas preventivas oportunas, estudiar la posibilidad de aplicar tratamientos con métodos no químicos, etc., se procede a realizar la campaña anual de desinsectación en la red de saneamiento público en las mismas fechas que se realiza la desratización. Es decir, los tratamientos periódicos anuales en los meses de enero, abril, julio y octubre, así como todos los tratamientos coyunturales necesarios según demandas ciudadanas previa inspección.

Para ello se procede de la siguiente manera:

- Como en el caso de la desratización del alcantarillado público, se establecen una serie de rutas diarias de trabajo para canalizar la actividad de los aplicadores (tres equipos de tres hombres). Durante las intervenciones se tomará nota de los puntos donde se aprecia una mayor presencia de cucarachas, para elaborar un registro sobre el que plantear el calendario de aplicaciones de mantenimiento con objeto de mantener la población de éstas en unos niveles aceptables.
- Se colocarán conos reflectantes para señalar el área donde se encuentra la arqueta a tratar.
- Se destapará la alcantarilla, se observará su interior haciendo las anotaciones oportunas y se tratará con algún órgano fosforado, carbamato o piretroide mediante pulverización. Para ello se utilizan equipos manuales de presión constante, que tienen la ventaja de una aplicación dirigida rociando todas las paredes internas del pozo.
- Terminada la aplicación, se cerrará la tapadera y se retirarán las señales.

El lugar de aplicación, al ser inaccesible para los animales y el hombre, favorece la aplicación de productos tóxicos que generarían graves problemas sanitarios en otras circunstancias.

# Plagas de Mosquitos

Como una de las plagas más importantes desde el punto de vista de la salud pública por ser vectores de un sin fin de enfermedades, existe entre los mosquitos una gran diversidad de especies, pero todas ellas presentan dos características en común:

- Su aparato bucal picador y chupador. Por regla general son las hembras las que al atardecer o al amanecer toman de los mamíferos (humanos o animales) la sangre que requieren para la puesta de huevos.
- El hecho de que las larvas siempre se desarrollan en el agua.



## Biología

Los mosquitos forman parte del orden de los dípteros con un par de alas y no dos como es común entre los insectos. El aparato bucal se ha adaptado para perforar y succionar los jugos; en el caso del macho, néctar de las plantas, y en el de la hembra, la sangre de los vertebrados necesaria para la maduración de los huevos, circunstancia ésta que le confiere el carácter de vector al transmitir el posible agente patógeno.

Estos insectos de pequeño tamaño (5-10 mm.) tienen un cuerpo esbelto y patas largas diferenciándose la hembra del macho por las antenas plumosas de éste último.

Este grupo de insectos en el que podemos destacar los géneros Culex, Aedes, Phlebotomus, Anopheles, etc. como los más representativos en nuestro entorno, desarrollan un ciclo biológico en el que ponen huevos en forma de cigarro, de los que salen unas larvas sin patas en forma de gusano que se alimentan básicamente de materia en descomposición. El desarrollo larvario transcurre fundamentalmente en hábitats acuáticos, a excepción del Género Phlebotomus que puede desarrollarse también en la materia orgánica en descomposición.

Las larvas se caracterizan por presentar una cápsula cefálica desarrollada, tórax y abdomen. Experimentan entre 3 y 8 mudas y al final se transforman en una pupa móvil, de la que saldrá finalmente el individuo adulto. El ciclo vital varía entre una semana y un año según las especies.

El hábitat donde se desenvuelven habitualmente estos dípteros corresponde tanto a zonas urbanas, peri urbanas o boscosas donde haya humedad, zonas de umbría, vegetación (parques y jardines), etc.

Estas especies están involucradas en la transmisión de enfermedades, además de los efectos indeseables de su picadura, como puede ser el paludismo, fiebre amarilla, filariosis, leishmaniosis, etc.

## Metodología y técnicas de control

Los mosquitos tienen sus zonas de cría en lugares donde exista agua estancada desarrollándose su actividad cuando comienza a subir la temperatura, coincidiendo con la llegada de la primavera y hasta el otoño, manteniendo preferentemente hábitos nocturnos.

Las campañas de lucha antivectorial contra los mosquitos en la Mancomunidad de L'Alacantí es realizada prácticamente durante todo el año, y más localizadamente en zonas peri urbanas, coincidiendo con la existencia de saladares abandonados, embalses, pantanos, acequias, lagunas, balsas, etc. que son los focos originarios de las poblaciones de mosquitos. También en los imbornales de alcantarillado.

Dadas las características de los focos a tratar y la necesidad de priorizar la preservación del medioambiente protegiendo los ecosistemas que son objeto de tratamiento, se opta por un tipo de lucha biológica específica contra las larvas de mosquitos a base de preparados de Bacillus Thuringensis.

El control biológico de las plagas, se ha considerado siempre como el método más limpio y que produce menos daños ecológicos, sin embargo por su complejidad y más lenta acción, no ha podido competir con los insecticidas químicos de elevada toxicidad y rápida acción.

A pesar de su acción menos drástica, pero lo suficientemente duradera para mantener, de un modo permanente, un bajo nivel de la población del insecto nocivo, son muy adecuados en programas de lucha integrada en combinación con otros insectos predadores destacando su alta especificidad siendo cada cepa altamente selectiva con el insecto nocivo.

Este insecticida bacteriano, no actúa por diseminación sino, simplemente como un agente tóxico muy

selectivo, por lo que su acción es rápida y produce una inmediata reducción de la población. Por ello su modo de aplicación es mediante pulverizaciones extensivas.

La acción del *B. Thuringensis* se debe a un grupo de toxinas que produce abundantemente. La bacteria se multiplica en un medio adecuado y forma esporas. Junto a éstas se forman corpúsculos cristalinos bipiramidales formados por proteínas que son fuertemente tóxicas para algunas especies de insectos.

La acción primaria de estas toxinas se produce en la pared del tracto digestivo de la larva de mosquito, que al ser ingerida disuelve los cristales bipiramidales liberándose las toxinas, produciendo lesiones en la larva que deja de alimentarse y posteriormente sufre parálisis y muerte.

Destacar que el *B. Thuringensis* se emplea como un insecticida químico y no como un agente infeccioso, como sucedería con la mayoría de insecticidas bacterianos, pero tiene las ventajas de estos últimos.