

Control de moscas en la producción avícola Una práctica clave para reducir las enfermedades y la pérdida de productividad

Hack Richard,

Hack R. Controlling flies in poultry production. A key practice to reduce disease and productivity losses. Int Poultry Prod. 2019. 27(3)

EM-ES-20-0022



INTRODUCCIÓN

La mosca doméstica, *Musca domestica*, es una plaga establecida tanto en granja como en los hogares¹.

Cuando las poblaciones de moscas no se controlan adecuadamente, se pueden convertir en un problema de salud pública en las explotaciones avícolas y las comunidades rurales no agrícolas cercanas, lo que a menudo lleva a malas relaciones en la comunidad y potenciales litigaciones².



Una cantidad excesiva de moscas en instalaciones avícolas es inaceptable por varias razones:

- **Resultan una molestia para los trabajadores**
- **Actúan como vectores transmisores de enfermedad.**

Cuando las poblaciones de moscas no se controlan adecuadamente, se pueden convertir en un problema de salud pública en las explotaciones avícolas y las comunidades rurales no agrícolas cercanas, lo que a menudo lleva a malas relaciones en la comunidad y potenciales litigaciones².





Las moscas también afectan negativamente al rendimiento productivo como resultado del estrés que generan en los animales.

En el caso de una fuerte infestación, las aves se pueden ver abrumadas, reduciendo drásticamente su consumo de alimento, con la reducción resultante en la producción de carne y huevos³.

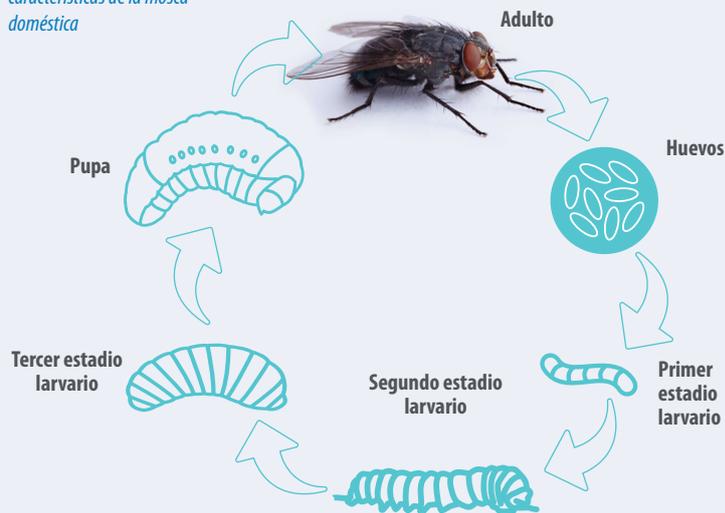
Las moscas defecan y regurgitan, manchando las estructuras y los equipos, los aparatos de iluminación -reduciendo el nivel de iluminación- y los huevos -lo que supone un riesgo de transmisión de patógenos en los huevos recién puestos, que reduce el atractivo de los huevos de cara al consumidor y reduce su valor en el mercado³-.



Aunque es difícil estimar las pérdidas productivas directas ocasionadas por las moscas, aparte de por su papel como transmisores de enfermedad, son responsables de daños y costes de control para la industria avícola que ascienden a más de mil millones de euros anuales³. En 1979, se estimó que los costes directos del control de moscas en las naves de puesta ascendían a 0,11€ por ave y año⁴.

Los científicos han calculado que un par de moscas que comiencen a reproducirse en abril tienen el potencial, en condiciones óptimas, de engendrar hasta 191.010.000.000.000.000.000 moscas en agosto¹.

Figura 1. Ciclo vital y características de la mosca doméstica



- Moscas adultas de 6-7 mm de longitud con ojos rojos y un aparato bucal esponjoso¹
- Viven durante 15-25 días¹
- Las hembras ponen varias tandas de 75-100 huevos en un intervalo de 3-4 días¹
- El ciclo vital completo de huevo a adulto dura 7-10 días (temperatura estival óptima)¹



Los huevos pueden eclosionar 9 horas después de la ovoposición y pueden tardar hasta 7-10 días en completar la fase de huevo a adulto en condiciones ideales. Sin embargo, un clima más fresco, un medio más seco y la escasez de alimento pueden prolongar este periodo de desarrollo hasta 2 semanas o más.

PATRONES BIOLÓGICOS Y DE COMPORTAMIENTO DE LAS MOSCAS

Los huevos de mosca eclosionan, se convierten en larvas en las zonas de cría antes de formar pupas y finalmente se transforman en adultos para repetir el ciclo vital a lo largo de toda la temporada de moscas. El ciclo de desarrollo de la mosca, la densidad de población y las actividades diarias de estas moscas incluyen volar en una zona en particular dependiendo de los recursos, la temperatura y otros factores bióticos y abióticos.

Cuando el alimento no se encuentra limitado, las moscas completan su ciclo vital en aproximadamente:



Las moscas producen múltiples generaciones al año que pueden coincidir, pudiendo encontrarse todas las fases de desarrollo al mismo tiempo. Aunque el desarrollo depende de la temperatura, es posible que aparezcan múltiples generaciones al año en zonas tropicales y templadas debido a los hábitos peridomésticos³.

DESPLAZAMIENTO

Distintos estudios han demostrado que las moscas pueden recorrer distancias que oscilan entre 3,22 km y 32,19 km. Sus vuelos tienen el objetivo de buscar alimento y lugares de ovoposición, habiéndose comprobado que las moscas se desplazan más en zonas rurales que en zonas urbanas debido a que los asentamientos humanos se encuentran más dispersos.



De noche, las moscas normalmente están inactivas³.

ALIMENTACIÓN

Tanto machos como hembras se alimentan de todo tipo de alimentos de origen humano y animal, basura y excrementos. El alimento líquido es ingerido mediante succión y el alimento sólido es humedecido con saliva para disolverlo antes de su ingestión.

TRANSMISIÓN DE ENFERMEDADES E IMPACTO SOBRE LA PRODUCTIVIDAD

La mosca doméstica es un importante vector transmisor de muchas enfermedades humanas y avícolas –protozoos, bacterias, virus, rickettsias, hongos y nematodos¹– y pueden causar problemas de manchas en los huevos, así como en las ventanas de los edificios².

- Los organismos patógenos son recogidos por las moscas desde la basura, el alcantarillado y otras fuentes de suciedad.
- Posteriormente son transferidos a los alimentos para las personas y animales¹.
- Algunos microorganismos patógenos ingeridos por las larvas cuando se aproximan al momento de pupar pueden permanecer viables durante toda la fase de pupa hasta emerger en forma de mosca adulta⁶



RESISTENCIAS ANTIMICROBIANAS

El control de moscas podría considerarse como una forma de reducir la propagación de enfermedades en las granjas, minimizando también la necesidad de usar antibióticos para tratar esas enfermedades.

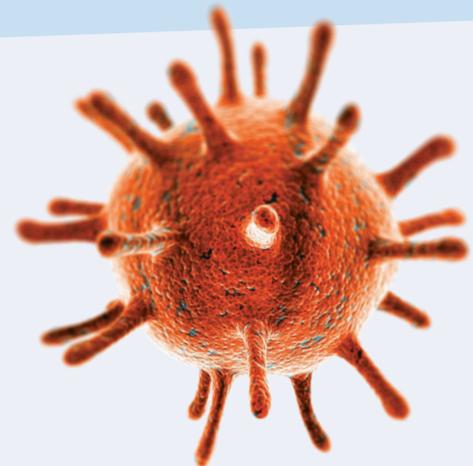


Las moscas albergan y propagan bacterias resistentes a los antibióticos, tanto en las granjas como en los entornos hospitalarios³. Por ello, controlar las moscas es una forma de reducir la diseminación de bacterias resistentes.



La especie *Musca domestica* se ha señalado como **transmisor mecánico de patógenos como el paramixovirus causante de la enfermedad de Newcastle⁷ y al transporte del virus de la Influenza Aviar durante periodos de 72 horas postinfección⁸**, actuando además como vectores para bacterias, tales como *Shigella spp.*, *Vibrio cholerae*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp.*⁹, *Klebsiella spp.*, *Enterobacter spp.*, *Aeromonas spp.*¹⁰, *Campylobacter spp.*, así como **parásitos protozoarios y huevos de algunos cestodos⁷**.

Las **molestias ocasionadas** por las moscas domésticas a los trabajadores también resultan en una **pérdida de productividad**, ya que pierden el tiempo espantando las moscas de su cara e **incluso podrían evitar trabajar en lugares donde las poblaciones de moscas sean intolerablemente altas³**.





Las moscas son conocidas por ser portadoras de organismos asociados a las intoxicaciones alimentarias en humanos, tales como *Salmonella spp.*, *Campylobacter spp.*, *E. coli* y *Listeria spp.*⁷

Tabla 1. Impacto de las moscas en la transmisión de enfermedades y la productividad avícola



**Moscas
domésticas**

Impactos sobre la transmisión de enfermedades y la productividad

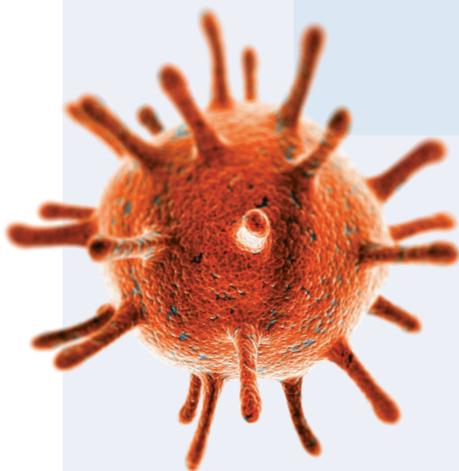
Transmisión de los virus responsables de la enfermedad de Newcastle⁷ y la Influenza Aviar⁸

Transmisión de bacterias: *Shigella spp.*, *Vibrio cholerae*, *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp.*⁹, *Klebsiella spp.*, *Enterobacter spp.*, *Aeromonas spp.*¹⁰, *Campylobacter spp.*³

Vectores de transmisión de parásitos protozoarios y huevos de varios cestodos⁷

Transmisión de bacterias resistentes a los antibióticos³

Coste > €1 mil millones para la industria avícola de EE.UU. cada año³



DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE MANEJO EN ZONAS DONDE LAS MOSCAS SON PROBLEMÁTICAS

Las moscas **constituyen un problema en las instalaciones avícolas con abundancia de gallinaza** para la reproducción de las mismas y donde la gestión de estos residuos es deficiente⁴.



Normalmente, **la gallinaza se acumula debajo de las aves hasta el final del lote**, lo que varía de 5 semanas en el caso de la producción de broilers, hasta las más de 52 semanas en las gallinas de puesta.



La facilidad con la que las moscas se pueden desplazar dentro y fuera de la nave avícola, así como el acceso a gallinaza fresca, facilita su desarrollo y persistencia en la granja².

Tipos de instalaciones avícolas afectadas

Naves con aves criadas en el suelo –sin jaulas–, con libre acceso a alimento y agua –pavos, patos, pollos de engorde–.

Naves sin un sistema de gestión de yacija –o sistema parcial– con una zona de slat elevada, donde los bebederos, comederos y nidos de las gallinas se sitúan –reproductoras pesadas o gallinas camperas–. La gallinaza cae debajo del área de slat que suele estar inaccesible.

Naves con gallinas ponedoras en jaulas, donde la yacija cae a un foso situado debajo de las jaulas –gallinas de puesta–.

En el caso de gallinas ponedoras alojadas en jaulas o en aviarios donde se han instalado sistemas de cintas transportadoras, la gallinaza es recogida por las cintas y retirada frecuentemente hacia unas instalaciones de gestión de gallinaza seca. Esta práctica se traduce en la reducción de los lugares para la reproducción y unas bajas poblaciones de moscas³.



MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP)

El Manejo Integrado de Plagas (MIP) de las poblaciones de moscas es el **protocolo recomendado para la implementación con éxito de un programa de control de moscas**⁵.



Monitorización

La monitorización de la población de moscas es una parte indispensable del MIP, habiéndose desarrollado varias herramientas de monitorización de larvas y adultos que permiten a los ganaderos monitorizar la aparición de las moscas adultos, proporcionando una base para la temporalización y la frecuencia de aplicación de los sprays³ (ver [Tabla 2](#))

Tabla 2. Métodos de monitorización de las poblaciones de moscas



Moscas domésticas

Spot cards

Pequeñas tarjetas de 7,5 x 12,5 cm dispuestas en múltiples localizaciones en los establos donde existe una gran cantidad de moscas.

El número de manchas de moscas (vómito y excreciones) en cada tarjeta permite realizar una **estimación indirecta de la población de moscas**, debiendo **sustituirse las tarjetas semanalmente**.

Un promedio de **50-100 manchas por tarjeta** indica una **alta actividad de moscas** y la necesidad de intervenciones de control.⁴

Cintas pegajosas

Cintas con una superficie pegajosa dispuestas en distintas localizaciones de los establos y que deben ser **reemplazadas semanalmente**.

Las cintas pueden ser estáticas o un individuo puede desplazarlas por la nave con fines de monitorización.

☛ Las **cintas estáticas** tienen 3-4 cm de grosor y se cuelgan de vigas, columnas y otras estructuras.

☛ Las **cintas móviles** de papel totalmente desenrolladas son de 45 cm, siendo suspendidas a 5-7 cm del suelo y transportadas por la nave. El observador debe realizar el **mismo patrón a la hora de caminar por las instalaciones y a la misma hora del día para una mayor precisión**.

Un **recuento semanal superior a 100 moscas/cinta estática** o tras caminar a lo largo de 300 m en el caso de las cintas móviles se considera una actividad alta.⁴

Mosqueras con cebo

Una pequeña jarra de 3,78 L con 4 agujeros en la cara superior y un cebo impregnado con feromonas colgando en su interior se coloca en varias partes de la nave, evaluando periódicamente el número de moscas atrapadas.

Un recuento promedio de 250 moscas por jarra y semana indica la necesidad de implementar medidas de control.³

Scudder grid

Parrilla estándar de 60 cm² formada por 16-24 slats de madera, dispuestas a intervalos regulares para cubrir un área aproximado de 0,8 m².

Tras un periodo de 30-60 segundos, se hace un recuento de las moscas que descansan sobre la parrilla, repitiéndose el recuento 10-15 veces en áreas con gran cantidad de moscas.

El muestreo debe hacerse 2-3 veces/semana y en los momentos de mayor actividad de las moscas (entre las 10 y las 16'00).

Un recuento inferior a 20 moscas en el Scudder grid indica un control de moscas satisfactorio.⁴



Larvas

Además de los adultos, la monitorización regular de las poblaciones larvarias también es muy importante para **predecir una inminente invasión de moscas**.

Es necesario realizar una **inspección visual de los montones de estiércol** en busca de puntos de desarrollo larvario caminando a lo largo de los pasillos de estiércol.

Las larvas también pueden ser monitorizadas mediante **trampas de pupas** o mediante la **extracción de larvas inmaduras empleando embudos Berlese** o mediante **flotación en solución de sacarosa 0,6 M**.⁴

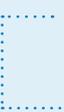
Higiene

La higienización permite **eliminar las áreas de reproducción de moscas**, resultando en la reducción de larvas y áreas viables para que los adultos pongan sus huevos.

Dependiendo de el tipo de instalación avícola, la gestión del estiércol seco es muy efectivo para la reducción de las poblaciones de moscas⁴, que se logra mediante:

-  Un buen diseño del edificio y de la ventilación para maximizar el flujo de aire sobre la gallinaza. 
-  Establecer un buen drenaje del agua lejos de la nave.
-  Un buen mantenimiento del sistema de bebederos para minimizar las fugas de agua.

Control mecánico

-  El control mecánico conlleva el **uso de dispositivos de control de moscas o la retirada el estiércol**, incluyendo las barreras físicas como las **pantallas o ventiladores** para prevenir la entrada de moscas a las naves avícolas, las **trampas**, los **matamoscas eléctricos**.
-  **Las trampas eléctricas no son prácticas para el control de grandes poblaciones de moscas** debido al gran número de unidades necesarias y los costes que conllevan. Sin embargo, estas unidades **pueden ser útiles para zonas más pequeñas** de gestión de productos, oficinas y demás zonas cerca de las naves avícolas¹.

Control biológico

- El control biológico debería formar parte de un programa integral de control de moscas en la explotación avícola.

Las estrategias de biocontrol incluyen prácticas para incrementar la eficiencia de los enemigos naturales de las moscas, como:

- 👍 La provisión de un refugio de estiércol temporal para los enemigos naturales de las moscas
- 👍 Uso selectivo de pesticidas menos tóxicos
- 👍 Control de la humedad del estiércol a bajos niveles para incrementar la eficiencia de los enemigos naturales

Depredadores

Las **avispas parasitoides, los escarabajos depredadores y los ácaros** se emplean para el control de los estadios larvarios de las moscas. La liberación de la especie y variante correcta en el momento y cantidad adecuadas es esencial para un control efectivo.

Adicionalmente, varias especies de **nematodos entomopatogénicos** han sido estudiados extensamente como potenciales agentes de biocontrol frente a moscas.³

Patógenos

Los microorganismos causantes de enfermedad en los insectos podrían ser interesantes como agentes de control de moscas, existiendo varios estudios que han tratado de examinar aislados virulentos para desarrollar formulaciones apropiadas y estrategias aplicables en el campo.

Extractos vegetales

Adicionalmente, se han utilizado **materiales vegetales y aceites esenciales derivados de plantas** desde la antigüedad para repeler o matar las moscas, habiendo atraído de nuevo el interés para su comercialización para el MIP avícola.³

Control químico

El uso de insecticidas para el control de moscas es un componente importante de un programa de control integral de moscas⁴.



Es imposible erradicar todas las moscas, por lo que las prácticas de control se centran en reducir las poblaciones de moscas a unos niveles tolerables⁴ (ver [Tabla 3](#)).

Los productores deben **monitorizar las poblaciones de moscas con regularidad** para poder evaluar el programa de control de moscas y **decidir cuándo es necesario aplicar insecticidas**, siendo necesario guardar **registros precisos** sobre los productos químicos y las dosis empleadas.



Una temporalización inapropiada y el uso indiscriminado de insecticidas, combinado con un mal manejo del estiércol, de la humedad y de las prácticas de higiene incrementarán las poblaciones de moscas y la necesidad de la aplicación adicional de insecticidas.¹

Es importante gestionar las posibles resistencias a los insecticidas, siendo necesario aplicar un programa integral de control de plagas:

- 👉 Evitando la aplicación innecesaria de insecticidas
- 👉 Utilizando métodos de control físicos o biológicos
- 👉 Conservando áreas libres de tratamientos químicos donde las plagas susceptibles sobreviven

Tabla 3. Métodos de aplicación de control químico de moscas



Adulticidas

Con la **pulverización residual de superficies** se puede lograr una supresión de las poblaciones a largo plazo, siendo un método efectivo y económico para controlar las grandes infestaciones de moscas.

Debe aplicarse en los **lugares de descanso de las moscas**, incluyendo paredes, tejados, cuerdas, tuberías (dentro y fuera de los edificios).

La pulverización residual de superficie se realiza generalmente con **piretroides** que controlan las moscas adultas que se posan sobre las superficies y que, además, tienen cierta acción repelente.⁴

La **pulverización aérea** se emplea para la rápida eliminación de adultos.

La pulverización de las moscas que descansan sobre las superficies con estos productos químicos es la forma más común de eliminar poblaciones inmensas con una **acción residual corta**.²

👉 La baja actividad residual reduce la posibilidad de que aparezcan resistencias, pero deben aplicarse con moderación, como máximo 2 veces/semana, a intervalos regulares.

La pulverización se realiza con **pulverizadores de volumen ultra bajo o foggers**, permitiendo que las partículas pequeñas golpeen a las moscas adultas.

Los productos empleados en la pulverización aérea están basados en **piretrinas naturales** junto con la acción sinérgica del **butóxido de piperonilo** o los **organofosforados**.

Los **cebos** son efectivos a la hora de mantener bajas las poblaciones de moscas.

Se colocan dispersos, en estaciones de cebos o, en algunos casos, en forma de *spray* o pintura.

La mayoría de los cebos contienen el **atrayente sexual (Z)-9-tricoseno** y un **neonicotinoide** (clase química).¹

Los cebos pueden ser muy útiles para atrapar y matar moscas adultas a nivel de los animales, pero las estaciones deben colocarse lejos de los comederos para evitar la contaminación del alimento y agua.

El **cebo en spray** es efectivo para el tratamiento puntual cuando se aplica en superficie.⁴

Se realiza el **tratamiento de un tercio de la superficie**, en contraposición con el 100% de la superficie en la pulverización residual de superficies.

Este tipo de cebo suele contener un **atrayente sexual (Z)-9-tricoseno** y un **insecticida no repelente** (neonicotinoide). Las moscas adultas deben ser atraídas a las superficie por el atrayente y consumir el cebo para lograr su control.

El **cebo en pintura** es efectivo cuando se aplica en superficies como jaulas y paneles.

Se obtienen mediante la **disolución de un polvo soluble en agua** para formar una solución de **pintura espesa**.

Los ingredientes del cebo en pintura son similares a los del cebo en *spray*, siendo atraídas las moscas adultas a las superficies tratadas y, tras consumir el cebo, mueren.



Larvicidas

Los **larvicidas en el alimento** son aditivos que hacen que el estiércol sea tóxico para las larvas, lo cual es una gran ventaja que no requiere trabajo.

Los **larvicidas en spray o en solución líquida** se aplican directamente sobre la superficie del estiércol para matar a las larvas de moscas.

Se recomienda aplicarlos como **tratamiento puntual** en el caso de **grandes cantidades de larvas** para reducir los efectos tóxicos sobre las poblaciones beneficiosas de insectos que se encuentran en el estiércol.

Los **larvicidas en gránulos** pueden aplicarse en aquellas áreas de reproducción difíciles de alcanzar.

Un pequeño **dispersador de fertilizante deja pequeñas gotas con los gránulos en los espacios entre los slats**, permitiendo una aplicación homogénea en las zonas de reproducción bajo los mismos.

Siempre es recomendable emplear productos con eficacia probada⁶, alternando piretroides, organofosforados, neonicotinoides, espinosinos, insecticidas reguladores del crecimiento (IGRs – Insect Growth Regulators).



En los casos en los que el uso de pesticidas se convierte en la única herramienta de control, el manejo de las resistencias requiere una rotación de pesticidas, cambiando entre distintos compuestos químicos diferentes mecanismos de acción.

La **Figura 2** muestra un ejemplo de plan de rotación de insecticidas, incluyendo algunos de los principales tipos de insecticidas disponibles en el mercado.⁶

Es importante tener en cuenta que la **rotación entre piretroides y organofosforados no es recomendable** debido a las potenciales resistencias cruzadas existentes entre ambos grupos, posiblemente relacionadas con la acción enzimática de las esterasas o monooxigenasas.¹¹

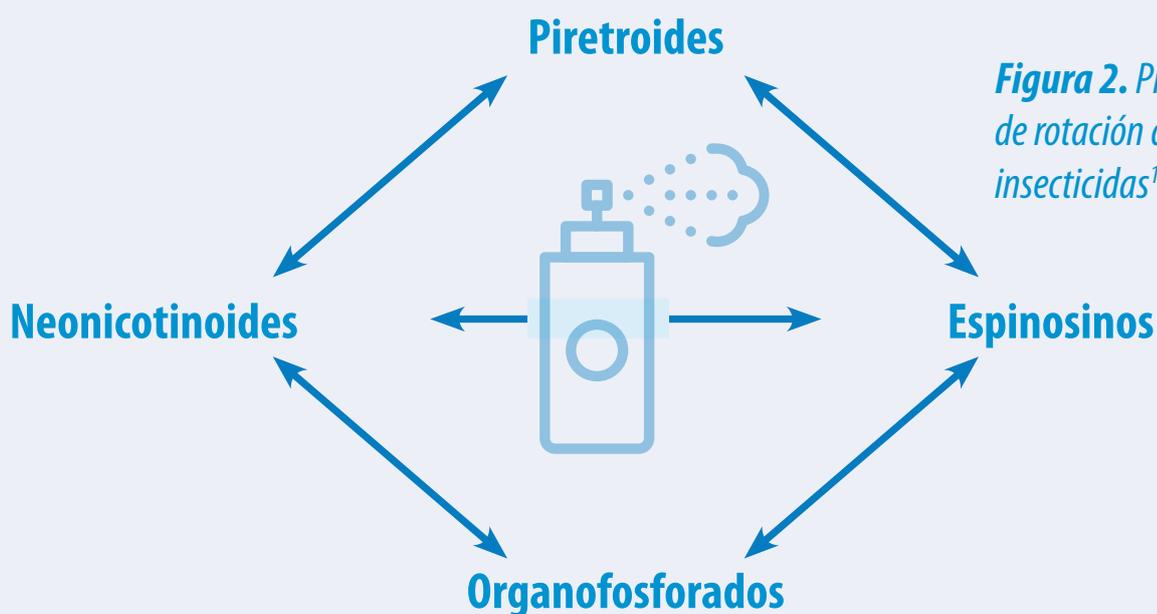


Figura 2. Plan de rotación de insecticidas¹¹



Aplicación de insecticidas

Los IGR pueden emplearse conjuntamente con cualquier adulticida, ya que sus mecanismos de acción difieren, debiendo emplearse únicamente insecticidas aprobados (registrados) y siguiendo las indicaciones del etiquetado.

Aplicación de adulticidas

La **aplicación selectiva de productos químicos en las paredes y techos** de las instalaciones avícolas donde descansan las moscas, así como el empleo de cebos en tableros y estaciones, es compatible con el uso de agentes biológicos, siempre y cuando se evite la contaminación de la gallinaza¹.

El **uso de cebos de moscas** y la **aplicación selectiva** de los productos químicos de control de moscas en las porciones superiores de las naves donde descansan las moscas es compatible con los agentes de control biológico².

Aplicación de larvicidas

Los larvicidas son productos químicos que **se aplican directamente sobre la gallinaza para matar las larvas**. Pueden aplicarse de forma puntual en spray, mediante gránulos o a través de premezclas.

Los larvicidas son principalmente IGRs, siendo la ciromazina el principal ingrediente activo. Emplear ciromazina como aditivo alimentario o aplicada directamente sobre la gallinaza es aceptable, ya que es relativamente inocua para los ácaros depredadores y los escarabajos^{3,4}.

PROBLEMAS COMUNITARIOS RELACIONADOS CON LA PRODUCCIÓN ANIMAL INTENSIVA



-  Las CAFOs (*Confined Animal Feeding Operations*) son instalaciones agrícolas industriales a gran escala donde se crían animales, normalmente en grandes densidades, para la producción de carne, huevos o leche.
-  Las residencias cercanas a estos centros suelen tener mayores poblaciones de moscas que los hogares típicos¹². Los conflictos surgidos entre las comunidades y los encargados de las CAFOs van en aumento debido al incremento del tamaño de las granjas para mantenerse competitivas¹³.
-  Los conflictos entre las CAFOs y los residentes locales cuando las moscas invaden el vecindario han resultado en acciones en el ámbito de la salud pública, llegando a litigaciones. **Por ello, las CAFOs deben desarrollar y mantener un programa MIP exitoso para reducir y controlar las poblaciones de moscas.**
-  Las moscas domésticas y de los establos son una importante plaga en las instalaciones lecheras debido a la amplia disponibilidad de zonas de reproducción.
-  Las moscas domésticas son portadoras de enfermedades y las moscas de los establos se alimentan de sangre, causando dolor al ganado y repercutiendo negativamente en los costes económicos.
-  Las moscas domésticas pueden crecer rápidamente, volviéndose incontrolables en poco tiempo.



Las poblaciones de moscas domésticas y de los establos pueden crecer rápidamente, volviéndose incontrolables en poco tiempo.



Las poblaciones de moscas de las CAFOs que invaden a los vecinos próximos pueden resultar en intervenciones de salud pública y/o legales.



Un programa MIP exitoso resultará en el control de las poblaciones para llegar a unos niveles tolerables.

La rotación entre los distintos tipos adecuados de insecticidas es clave para evitar el desarrollo de resistencias.



La higienización, la retirada o tratamiento de los puntos de reproducción es esencial para el éxito de un programa de control de moscas.



El control de moscas podría considerarse como una forma de reducir la propagación de enfermedades en las granjas, reduciendo la necesidad de usar antibióticos para tratar esas enfermedades. Controlar estas moscas podría ser una forma



de minimizar la diseminación de bacterias resistentes a los antibióticos.

REFERENCIAS

- Sánchez-Arroyo H, Capinera JL. House fly, *Musca domestica* Linnaeus. Featured Creatures, University of Florida. 2017. Available at: http://entnemdept.ufl.edu/creatures/urban/flies/house_fly.HTM. Accessed Nov 29, 2018. [2]. Axtell RC, Arends JJ. Ecology and management of arthropod pests of poultry. *Annu Rev Entomol*. 1990. 35:101-26. [3]. Acharya N. House fly (*Musca domestica* L.) management in poultry production using fungal biopesticides. Doctoral Thesis, The Pennsylvania State University. 2015. Available at: https://etda.libraries.psu.edu/files/final_submissions/10904. Accessed Jan 08, 2019. [4]. Axtell RC. Fly management in poultry production: cultural, biological, and chemical. *Poult Sci*. 1986. 65:657-67. [5]. Watson W, Waldron JK, Rutz DA. Integrated management of flies in and around dairy and livestock barns. *Entomology*, Cornell University. 1994. 102DMFS450.00. Available at: <https://ecommons.cornell.edu/bitstream/handle/1813/42360/barnflies-FSNYSIPM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Accessed Jan 21, 2019. [6]. Rochon K, Lysyk TJ, Selinger LB. Retention of *Escherichia coli* by House Fly and Stable Fly (Diptera: Muscidae) during pupal metamorphosis and eclosion. *J Med Entomol*. 2005. 42(3): 397-403. [7]. Barin A, Arabkhazaeli F, Rahbari S, et al. The housefly, *Musca domestica*, as a possible mechanical vector of Newcastle disease virus in the laboratory and field. *Med Vet Entomol*. 2010. 24:88-90. [8]. Wanaratana S, Panyim S, Pakpinyo S. The potential of house flies to act as a vector of avian influenza subtype H5N1 under experimental conditions. *Med Vet Entomol*. 2011. 25:58-63. [9]. Forster M, Klimpel S, Mehlhorn H, et al. Pilot study on synanthropic flies (e.g. *Musca*, *Sarcophaga*, *Calliphora*, *Fannia*, *Lucilia*, *Stomoxys*) as vectors of pathogenic microorganisms. *Parasitol Res*. 2007. 101:243-6. [10]. Wales AD, Carrique-Mas JJ, Rankin M, et al. Review of the carriage of zoonotic bacteria by arthropods, with special reference to *Salmonella* in mites, flies and litter beetles. *Zoonoses Public Health*. 2010. 57:299-314. [11]. Betancur OJ. Insecticide Resistance Management: a long term strategy to ensure effective pest control in the future. *J Anim Sci Res*. 2018. 2(1): [dx.doi.org/10.16966/2476-6457.111](https://doi.org/10.16966/2476-6457.111). [12]. Hribar C. Understanding Concentrated Animal Feeding Operations and their impact on communities. National Association of Local Boards of Health. Ohio. 2010. Available at: https://www.cdc.gov/nceh/ehs/docs/understanding_cafos_nalboh.pdf Accessed Nov 30, 2018. [13]. Kim J, Goldsmith P, Thomas M.H. Economic impact and public costs of confined animal feeding operations at the parcel level of Craven County, North Carolina. *Agric Human Values*. 2009. DOI 10.1007/s10460-009-9193-x.



www.elanco.es

Elanco Spain S.L.U.
Av. de Bruselas, 13- 2º A
28108 • Alcobendas
Madrid
91 66 35 000



Elanco y la barra diagonal son marcas registradas de Elanco o sus filiales.

© 2020 Elanco Animal Health, Inc. o sus afiliadas.

EM-ES-20-0022

Bioseguridad
BIOSEGURIDAD.NET