



# LA MOSCA NEGRA EN ESPAÑA: PLAGAS, IMPACTO Y PREVENCIÓN

VALERIA PANADERO LÓPEZ



FACULTAD DE FARMACIA

GRADO EN FARMACIA

**TRABAJO FIN DE GRADO:**

**'LA MOSCA NEGRA EN ESPAÑA:  
PLAGAS, IMPACTO Y PREVENCIÓN'**

AUTORA: VALERIA PANADERO LÓPEZ

TUTORA: ANGELA MARIA GARCIA SANCHEZ

DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA Y PARASITOLOGIA

ÁREA DE PARASITOLOGÍA

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023

## ÍNDICE

RESUMEN .....	3
INTRODUCCIÓN .....	4
MORFOLOGÍA GENERAL.....	6
BIOLOGIA GENERAL.....	8
CICLO BIOLÓGICO.....	10
INTERÉS SANITARIO.....	12
OBJETIVOS DE LA REVISIÓN .....	14
METODOLOGÍA.....	14
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	15
• PRINCIPALES PLAGAS EN ESPAÑA .....	16
❖ Plaga en Murcia.....	18
❖ Plaga en Valencia.....	18
❖ Plaga en Zaragoza.....	20
❖ Plaga en Cataluña .....	21
❖ Plaga en Madrid .....	22
• IMPACTO EN SALUD PÚBLICA Y ANIMAL .....	22
❖ Daño directo: picaduras .....	23
❖ Daño indirecto: transmisión de enfermedades .....	24
❖ Impacto económico.....	26
• PREVENCIÓN Y CONTROL.....	27
❖ Gestión ambiental .....	28
❖ Control químico.....	29
❖ Control biológico .....	29
❖ Control cultural .....	31
CONCLUSIONES .....	33
BIBLIOGRAFIA.....	34

## **RESUMEN**

En los últimos años son numerosas las regiones de España que están siendo afectadas por las picaduras de los simúlidos, también conocidos como moscas negras. Recientemente se están llevando a cabo más estudios acerca de estos insectos que hasta hace unas décadas eran unos grandes desconocidos y, debido a la problemática que están causando a nivel mundial, están despertando el interés de muchos científicos.

Estos insectos, en concreto *Simulium erythrocephalum*, tienen carácter hematófago y gran capacidad de expansión, por lo que cada vez colonizan regiones más alejadas del cauce de los ríos donde suelen habitar.

Sus picaduras afectan a los mamíferos, tanto a los animales como a los humanos, y producen unas picaduras muy molestas que afectan a diversos niveles, como al económico y al turístico. En algunos países actúan como vectores de enfermedades, lo que supone un gran riesgo a nivel de salud pública.

Existen diversas medidas preventivas, pero actualmente no son suficientes para frenar esta plaga.

En este trabajo de fin de grado se realiza un estudio de la mosca negra, con el objetivo de conocer las plagas más actuales e importantes de la mosca negra a nivel nacional y el impacto que pueden producir, así como las distintas medidas preventivas disponibles.

**PALABRAS CLAVE:** *Simulium*, simúlidos, mosca negra, plaga, salud pública.

## **INTRODUCCIÓN**

La mosca negra pertenece al orden Diptera, suborden Nematocera y a la familia Simuliidae, la cual se encuentra distribuida por casi todo el planeta (López Peña, 2019). Es una de las familias más dominantes en los cursos fluviales y uno de los grupos ampliamente utilizados como indicadores de la calidad del agua (González et al., 2023).

Su cuerpo tiene una coloración negruzca brillante, es robusto con alas anchas, patas cortas y un tórax muy giboso (Figura 1). Se las conoce vulgarmente como 'blackflies' (Gállego Berenguer, 1998). El estudio de esta familia de insectos se inició en el año 1800 (Ruiz-Arrondo et al., 2014).



**FIGURA 1:** Mosca Negra  
Fuente: Pradera, 2015

Los simúlidos se dividen principalmente en dos subfamilias, una más primitiva conocida como Parasimuliinae y, por otro lado, la subfamilia Simuliinae. Todos los años se describen nuevas especies según los inventarios que se realizan (Adler y Crosskey, 2016). Han sido descritas más de 2000 especies de simúlidos en el mundo, donde el género *Simulium* es el más numeroso. Concretamente en España, encontramos 52 especies, pertenecientes a 5 géneros (Adler y Crosskey, 2016) (Tabla 1):

**Tabla 1. Géneros y especies de mosca negra.**

<b>Género</b>	<b>Nº de especies</b>
<i>Urosimulium</i>	2
<i>Greniera</i>	1
<i>Simulium (más abundante)</i>	43
<i>Prosimulium</i>	4
<i>Metacnephia</i>	2

Los simúlidos se encuentran por todo el mundo excepto en la Antártida, en los desiertos y en algunas islas oceánicas desprovistas de cursos de agua. Hasta el momento se conocen más de 2204 especies aparte de 15 especies fósiles (Crosskey, 1990).

Las moscas negras ocupan el tercer lugar de importancia entre los artrópodos vectores de agentes patógenos causantes de enfermedades en todo el mundo, como consecuencia de su requerimiento de ingesta de sangre, de la formidable capacidad de vuelo y del potencial de emergencia masiva. Todo esto hace que se convierta en una de las peores plagas para el hombre y los animales. Producen enfermedades como la oncocercosis y mansolenosis, que afectan a los humanos, y la leucocitoozoonosis aviar o la oncocercosis bovina (López Peña y Jiménez Peydró, 2017). Tan solo el 10 o el 20% de las especies de simúlidos son causante de enfermedades; el 80% restante no necesitan la ingesta sanguínea, por lo que pasan más desapercibidas (López Peña y Jiménez Peydró, 2017).

La especie *Simulium erythrocephalum* es una especie muy abundante en los cauces bajos de los ríos y tiene preferencia por la sangre de los mamíferos, por lo que se convierte en la principal especie causante de las plagas (Adler y Crosskey, 2018).

Estos dípteros se encuentran en creciente estudio en España debido a su impacto médico-veterinario y su utilidad como bioindicadores de la calidad del medio acuático (González et al., 2023).

La mosca negra no es una especie invasora en nuestro país, aunque en estos últimos años, se ha expandido de manera vertiginosa por todo el territorio nacional (ANECPLA, 2022), llegando a constituir molestas plagas (Soriano Hernando et al., 2019) (Figura 2).



**FIGURA 2:** Plaga mosca negra  
Fuente: Ignacio Ruiz-Arrondo (CIBIR)

En 2021 se citó en varios estudios que en España se podían encontrar el 2,22% de las especies de simúlidos en todo el mundo según diversos artículos que hay hasta el momento (López Peña y Jiménez Peydró, 2021).

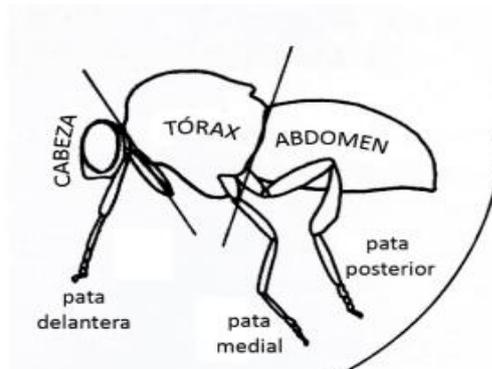
Es importante destacar que su tamaño es más pequeño que el de una mosca normal, llegando como máximo a los 5 milímetros y es capaz de viajar hasta 25 kilómetros para buscar a su hospedador (Zuil, 2018).

Los simúlidos son uno de los dípteros de importancia sanitaria que presentan mayor dificultad de identificación taxonómica debido a su gran variación intraespecífica, la uniformidad morfológica de los adultos y la necesidad de montaje de su genitalia. La identificación precisa de las especies es fundamental para realizar un control exitoso en una plaga (González et al., 2023).

## MORFOLOGÍA GENERAL

Gran parte de los simúlidos tienen piezas bucales adaptadas para poder cortar la piel e ingerir la sangre de los hospedadores que parasita (Adler et al., 2004).

- **Adultos:** en cuanto al tamaño son pequeños (1,5 – 4 mm) y es muy característico su tórax giboso, debido a lo que también se le conoce como ‘buffalo gnats’ (mosquitos búfalos). Su color en general es negro, pero su cuerpo y sus patas presentan una pilosidad que puede variar de color: blanco, plateado, amarillento o anaranjado (Figura 3). También existen algunas especies que pueden ser amarillas o naranjas (Gállego Berenguer, 1998; Hill et al., 2013).



**FIGURA 3:** Morfología Mosca Negra  
Fuente: López Peña (2014).

Su tamaño puede variar entre individuos de la misma especie según la época del año en que se desarrollen. Como norma general, los ejemplares que se desarrollan en invierno suelen tener un tamaño mayor que los que surgen durante el verano (Neveu, 1973)

- ❖ **Cabeza:** gran parte de la cabeza está ocupada por los ojos, que presentan un dimorfismo sexual patente. En las **hembras** los ojos son dicópticos (separados) y en los **machos** ocurre lo contrario, son holópticos (Gállego Berenguer, 1998).
  - ❖ **Antenas:** son robustas y cortas. En general son más anchas que largas y carecen de pilosidad (Gállego Berenguer, 1998).
  - ❖ **Aparato bucal:** la trompa es muy corta y ancha y está formada por unos palpos maxilares largos de 5 artejos. Presentan mandíbulas serradas y las maxilas dentadas (González, 1990; Gállego Berenguer, 1998)
  - ❖ **Tórax:** muy giboso y robusto. Tiene una forma dorsalmente convexa. Las alas son muy anchas y hialinas, cuando están en reposo se cruzan como las hojas de unas tijeras, transparentes y grandes en proporción a su cuerpo (González, 1990; Gállego Berenguer, 1998; Ruiz-Arrondo et al., 2014).
  - ❖ **Patas:** presentan mucha pilosidad y son muy cortas y robustas. Presentan un par de uñas y un ensamblaje donde se fijan las mismas, esto aporta gran cantidad de información taxonómica. (Gállego Berenguer, 1998; Adler et al., 2004)
- 
- **Huevos:** tienen forma de triángulo y son pequeños con una cubierta lisa (Gállego Berenguer, 1998). El color que presentan depende de la edad, variando desde el blanco de los huevos recién ovopositados a marrón tras la eclosión de la larva. (Adler, 2005)
  - **Larvas:** son de vida acuática y tienen un aspecto muy peculiar. Pueden medir de 5 a 12 mm de largo. La cabeza presenta un par de brochas bucales, empleadas para llevar los microorganismos y las partículas de las que se alimentan a su boca, además de antenas y un aparato masticador (Figura 4) (Gállego Berenguer, 1998). La alimentación se realiza mediante filtración y el aparato bucal está formado por 8 estructuras. (Crosskey, 1990)



**FIGURA 4:** Larvas y Pupas de la Mosca Negra  
Fuente: Revista de Salud Ambiental e Higiene Ambiental.

- **Pupas:** al igual que las larvas, son de vida acuática y tienen también un aspecto muy característico. Se encuentran fijadas en las piedras sumergidas y en la superficie de plantas acuáticas. Están protegidas por un capullo sedoso que segregan durante el proceso de pupación (Figura 4) (Gállego Berenguer, 1998). Es importante destacar que presentan branquias (Adler et al., 2004).

## **BIOLOGIA GENERAL**

Generalmente encontramos a los adultos de la mosca negra cerca de las corrientes rápidas de agua torrencial. En las zonas tropicales se encuentran durante todo el año, pero en climas como el nuestro se suelen encontrar en los meses de primavera y verano. Son más activos durante las horas de sol y más comunes en las zonas de bosque donde hay principalmente pinos y aguas torrenciales (Gállego Berenguer, 1998).

Las altas temperaturas son uno de los factores principales que provoca el aumento de la población de la mosca negra. En condiciones normales, tardan en completar su ciclo biológico varios meses, pero, cuando las temperaturas son altas pueden reducir este tiempo a la mitad (ANECPLA, 2022)

El catedrático Javier Lucientes vincula el aumento de la mosca negra a la limpieza de los ríos, ya que la mosca está apareciendo en zonas que anteriormente estaban más contaminadas, como sería el caso del río Manzanares de Madrid. Debido a que los

inviernos son más cálidos, las larvas aguantan estas temperaturas y no mueren, cosa que ocurre con el frío (Zuil, 2018).

Algunas de las especies que forman parte del género *Simulium* tienen una gran capacidad de adaptación a cambios en el medio y son capaces de colonizar sitios con rapidez, como lugares donde aparece una nueva corriente de agua (López Peña y Jiménez Peydró, 2021). También presenta algunas especies que son capaces de alcanzar densidades tan altas como miles de individuos por 100 cm<sup>2</sup> en muy pocos días, aunque suelen tener fluctuaciones (Figueiró et al., 2008). Se pueden encontrar criando en distintos tipos de ambientes tanto en aguas corrientes, arroyos y torrentes de montaña como en los lentos flujos de agua de los tramos bajos de los ríos (López Peña, 2019).

Para su desarrollo es necesario que la luz incida sobre el fondo del cauce, que los caudales no sufran muchas modificaciones en poco tiempo y que las concentraciones de nutrientes asimilables sea la adecuada (Gállego Berenguer, 1998). Dentro de las variables fisicoquímicas que más condicionan la supervivencia de la mosca negra encontramos la velocidad de las corrientes, el caudal, la temperatura, turbidez, salinidad, concentración de oxígeno y por último el pH (Soriano Hernando et al., 2019).

Algunas variables ambientales que afectan también a las especies de mosca negra serían: pérdida de vegetación ribereña, presión humana sobre el ecosistema fluvial, el deterioro químico y fisicoquímico del agua y la modificación hidromorfológica del lecho fluvial (Kesumawati et al., 2019)

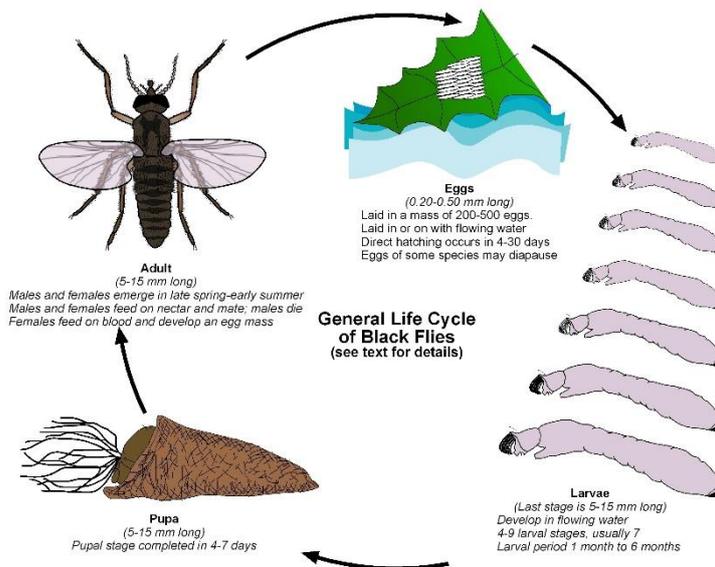
Dependiendo del carácter antropofílico de la especie de mosca pueden desplazarse más o menos kilómetros y atacar activamente a sus hospedadores (Gállego Berenguer, 1998).

Al igual que en muchas especies, solo las hembras se alimentan de sangre, generalmente mordiendo en la parte superior del cuerpo y la cabeza, aunque también se alimentan de vegetales azucarados (Gállego Berenguer, 1998; Hill et al., 2013). La toma de sangre es rápida y provoca un desgarró debido a las piezas bucales que presenta el insecto. Al picar liberan anticoagulinas de su saliva y producen hematomas en la zona de la picadura (Gállego Berenguer, 1998).

Las hembras se suelen alimentar cuando la humedad ambiental es elevada y hay poco viento (Bravo Minguet, 2017).

## CICLO BIOLÓGICO

En cuanto al ciclo biológico, tiene cuatro etapas bien diferenciadas: huevo, larva, pupa y adulto (Ruiz-Arrondo et al., 2014) (Figura 5). Tienen un ciclo conocido como metamorfosis completa, ya que muda desde la pupa que es un estado donde no se alimenta a un adulto alado (Hill et al., 2013).



**FIGURA 5:** Ciclo biológico de la mosca negra.

Fuente: Wordpress 'Mosca Negra'

Siempre ocurre en dos fases, una primera fase acuática donde se producen las formas inmaduras del insecto y una segunda fase acuática donde se desarrollan las fases de vida adulta (Crosskey, 1990).

El ciclo biológico empieza con la puesta de huevos, se depositan centenares de ellos envueltos en una secreción gelatinosa para evitar que se dessequen, estos se colocan en las piedras y vegetales sumergidos para no ser arrastrados por las corrientes de agua (Figura 6). Posteriormente estos huevos eclosionan y se liberan las larvas entre 1-4 días (Gállego Berenguer, 1998).



**FIGURA 6:** Vegetación acuática donde se produce el ciclo biológico.  
Fuente: Pixabay

Las larvas no nadan y permanecen unidas a las plantas y piedras sumergidas por su extremo inferior, gracias a una ventosa de ganchos y a una sustancia pegajosa que producen (Bravo Minguet, 2017). Se alimentan de materia orgánica que se encuentra suspendida en el agua y capturan gracias a unas premandíbulas modificadas en forma de enormes raquetas que las retienen (Bravo Minguet, 2017). Las larvas, antes de completar su desarrollo, deben pasar por 6-7 estadios y en esto tardan varias semanas o pocos meses, dependiendo de la especie, región geográfica y de la cantidad de alimento que haya disponible sobre las piedras y los vegetales donde han sido depositado los huevos (Gállego Berenguer, 1998).

Una vez se haya tejido el capullo sedoso con el que se protegen, las larvas comienzan la etapa de pupación, que dura muy pocos días. Tras el proceso, los adultos llegan a la superficie mediante una burbuja de aire y emprenden su vuelo en el seno del agua. Tienen una vida media de varias semanas (Gállego Berenguer, 1998).

La cópula del macho y la hembra tiene lugar generalmente durante la tarde (18:00 – 21:00 h). Los machos vuelan formando enjambres alrededor de un hospedador animal o humano. La formación de los enjambres se da siempre por parte de los machos y es un requisito previo para el apareamiento. En el interior de los enjambres se encuentran las hembras y los machos vuelan de distintas formas. En primer lugar, realizan movimientos de zig-zag y más tarde en espiral. Una vez que el macho localiza a la hembra, la persigue y la captura produciéndose así la cópula que se realiza en una superficie sólida. A veces se puede producir la picadura al hospedador por parte de la hembra a la misma vez que la copula (Garza-Hernandez et al., 2018).

## **INTERÉS SANITARIO**

Son unos de los grupos de artrópodos más perjudiciales por la marcada antropofilia que presentan algunas especies (López Peña, 2019).

Debido al cambio climático y a la globalización están aumentando los casos de plagas de mosca negra y una de las pocas formas de frenar esto es mediante medidas de control durante todo el año, no solo durante los meses de verano, para así evitar que se convierta en un importante problema en la salud pública de nuestro país (ANECPLA, 2022)

Los ataques sobre los humanos y animales no son muy comunes, pero cuando ocurren resultan muy perjudiciales (López Peña, 2019). Producen unas importantes molestias causadas por las picaduras (Gállego Berenguer, 2018) (Figura 7). Al morder libera una serie de sustancias anestésicas que hacen que no lo perciba el individuo afectado (ANECPLA, 2022). La picadura genera una roncha de varios centímetros y una elevada hinchazón (Zuil, 2018).



**FIGURA 7:** Picadura de la mosca  
Fuente: Cadena Ser

Estas picaduras se distinguen por presentar un punto central sangrante que cursa con inflamación local, aumento de la temperatura y tumefacción (Gállego Berenguer, 2018) (Figura 7 y 8). Son síntomas que pueden tardar varios días e incluso semanas en desaparecer. Si la picadura se infecta puede cursar con inflamación, picazón, hemorragia y edema (Ruiz-Arrondo et al., 2014).



**FIGURA 8:** Mosca negra picando  
Fuente: ABC

Estos insectos son tanto telmófagos como hematófagos. Su saliva contiene diversas sustancias que pueden actuar como anestésicos, anticoagulantes, antitrombóticos y vasodilatadores (López Peña, 2019). La saliva de la hembra también contiene antígenos que en ocasiones y dependiendo de la hipersensibilidad de cada persona pueden requerir un tratamiento hospitalario (Gállego Berenguer, 1998). Las reacciones a la picadura pueden ser agudas o crónicas, las cuales se pueden alargar durante varios meses (López Peña, 2019).

Es importante no rascarse la picadura que provoca este insecto ya que puede producir infección en la zona (ANECPLA, 2022). Se recomienda aplicar hielo para bajar la inflamación o una pomada con corticoide prescrita por el médico (Europa Press Sociedad, 2022). Pueden causar dermatitis o algunas intoxicaciones como la simuliotoxicosis o la asfixia debido a la obstrucción de las vías respiratorias (López Peña, 2019).

Además, tienen un importante papel vectorial, ya que producen la transmisión de las filarias del género *Onchocerca* (*Onchocerca volvulus* en África y América), las cuales causantes de la oncocercosis humana, también conocida como la ceguera de los ríos (López Peña, 2019).

Son responsables de importantes pérdidas económicas, ya que afectan a las acciones ganaderas, turísticas y recreativas, sobre todo en los ámbitos relacionados con el agua, que es donde se suele encontrar a este insecto (López Peña, 2019).

Hay algunos casos más graves donde se produce la muerte por la picadura de simúlidos. Algunos de los síntomas que perciben los hospedadores serían trastornos nerviosos, disnea, aceleración de la circulación, etc. (López Peña, 2019).

## **OBJETIVOS DE LA REVISIÓN**

Debido al creciente aumento en el número de ataques producidos por los simúlidos se ha decidido realizar la siguiente revisión bibliográfica donde se establecen los siguientes objetivos:

- Estudiar las principales plagas en España causadas por la mosca negra.
- Analizar el impacto que ha tenido la presencia de la mosca negra.
- Estudiar medidas preventivas para evitar el crecimiento y el ataque de los simúlidos, así como el resurgimiento de las plagas.

## **METODOLOGÍA**

Se ha realizado una revisión bibliográfica en la cual he utilizado fuentes de información primaria y fuentes de información secundaria donde se encuentran varias bases de datos. Las más consultadas serían PubMed y Google Scholar, además de otro tipo de información como noticias publicadas sobre plagas de mosca negra en periódicos o en la Organización Mundial de la Salud (OMS), debido a que es un tema de actualidad, por lo que hay información de interés en numerosos medios de comunicación.

Las palabras claves usadas para obtener resultados en la búsqueda efectuada han sido: mosca negra, black flies, simúlido, plaga, España.

La revisión es referente a los últimos 15 años, para que sea información de actualidad. Las noticias fueron consultadas durante los meses de febrero a mayo de 2023.

A la hora de seleccionar los artículos y las noticias, el sistema de trabajo se ha basado en leer la introducción y el índice para saber los temas tratados en el artículo y elegir en función de la información relacionada con mi trabajo.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una plaga es el resultado de los intereses humanos cuando se pone en conflicto con los rasgos del organismo, no es una propiedad biológica inherente del parásito. Los factores extrínsecos que están asociados son: la lluvia que hace que aumente las áreas de reproducción y las modificaciones que sufra el hábitat, por ejemplo, que aumente la productividad de agua dulce.

Una de las especies más agresivas responsable de la matanza de animales es *Simulium colombaschense* que ha causado más de 22.000 muertes en el sureste de Europa a lo largo del río Danubio (Adler et al., 2016).

En España desde el año 2017 se han comenzado a sufrir con más frecuencias plagas de estos artrópodos y producen las consecuencias ya mencionadas (López Peña, 2019). Las regiones en España donde encontramos más casos serían Andalucía, Murcia, Cataluña, Valencia y Madrid debido sobre todo al aumento de temperatura que estamos teniendo (ANECPLA, 2022) (Figura 9).

ANECPLA denuncia que la plaga de la mosca que sufre España era previsible y se podría haber evitado a nivel autonómico y nacional. Se deberían de tomar medidas eficaces de prevención a todos los niveles, tanto a corto, medio y largo plazo y deben de involucrarse todos los sectores: gobiernos, el sector profesional de la gestión de plagas y asociaciones vecinales (Europa Press Sociedad, 2022) (Figura 9).

La primera picadura de mosca negra en España fue en el Ebro y esta ocurrió en 1997 (Zuil, 2018).



**FIGURA 9:** Regiones afectadas por la mosca negra  
Fuente: Ignacio Ruiz-Arrondo (CIBIR)

- **PRINCIPALES PLAGAS EN ESPAÑA**

La escasez de estudios efectuados en toda la península ibérica justifica la poca información que se tiene sobre esta familia de insectos (López Peña y Jiménez Peydró, 2017).

En España la mayor preocupación acerca de la mosca negra recae en las molestias que producen las picaduras (González et al., 2023). Debido a los cambios climáticos, cambios sociales y demográficos y a la globalización, los patógenos están cambiando sus patrones ecológicos y de distribución y se está produciendo la emergencia de enfermedades de transmisión vectorial en Europa (Sánchez-López et al., 2018).

La primera notificación de problemas relacionados con los simúlidos en España se produjo en la década de los 90 en el río Ter en Gerona, seguido por Aragón donde llegó también en esta época. Posteriormente en el año 2005 aparecieron los primeros problemas en el río Ebro donde hubo un aumento de las atenciones médicas por picaduras en las proximidades de la ribera (Ruiz-Arrondo et al., 2014).

En nuestro país en numerosas ocasiones no existen las estructuras idóneas que permitan gestionar de forma correcta los riesgos derivados de estos vectores y no se tienen los suficientes medios ni especialistas con formación en entomología (Sánchez-López et al., 2018)

Las características geográficas de la península junto con las condiciones climáticas favorables, es decir el calor y la humedad, permiten el desarrollo de infinidad de especies (Guzmán et al., 2018). La situación actual de la mosca negra es que, debido a la despoblación de las ciudades del interior de la península, están disminuyendo las prácticas ganaderas extensivas y, por lo tanto, estas especies se ven obligadas a recurrir a otros hospedadores cercanos a esa población, como sería el ser humano. La mejora de la calidad del agua permite que la mosca negra pueda colonizar nuevos hábitats y la instauración de caudales ecológicos también facilitan el desarrollo de su ciclo biológico (López Peña y Jiménez Peydró, 2021).

Se necesita una atención especial a la situación del tramo medio del río Ebro en su paso por Zaragoza. En 2011 en este tramo se produjo un incremento mayor del 200% en el número de consultas debido a las picaduras en los centros de salud: en 2009 fueron

atendidas 4.210 personas mientras que en 2011 ascendieron a 12.070 (Ruiz-Arrondo et al., 2014). Todos los casos están relacionados con un aumento de vegetación acuática en los ríos, ya que este tipo de plantas constituye un hábitat idóneo para las formas preimaginales de la mosca negra. Este aumento de macrófitos sumergidos en los cauces se debe a los limitados aportes de materia orgánica procedentes de los vertidos urbanos y también es debido a la regulación de los ríos, ya que un caudal moderado del flujo mejora su asentamiento (Ruiz-Arrondo et al., 2014).

Hasta el momento las provincias más ricas en especies son Cáceres y Lérida con 33 especies de mosca negra. Por el contrario, las provincias más pobres en especies son Murcia y Toledo con tan sólo 2 especies simúlidas (López Peña, 2018)

Lopez y Jiménez (2021) destacaron que las especies más comunes y que ocasionan mayor daño en relación a las mordeduras por producir lesiones epidérmicas y reacciones alérgicas en nuestro país a (López Peña y Jiménez Peydró, 2021):

- *Simulium equinum*
- *Simulium erythrocephalum*
- *Simulium lineatum*
- *Simulium ornatum*
- *Simulium reptans*
- *Simulium tuberosum*

En cuanto a las que tienen una mayor importancia a nivel veterinario por generar trastornos alimenticios y comportamientos que reducen la población, lo que conlleva un impacto económico relacionado con la actividad ganadera, a las citadas anteriormente se añaden (López Peña y Jiménez Peydró, 2021):

- *Simulium argyreatum*
- *Simulium intermedium*
- *Simulium pseudequinum*

### ❖ Plaga en Murcia

El 21 de septiembre de 2016 se recibió un escrito debido a quejas por parte de los vecinos en el ayuntamiento de Ojós, situado en la cuenca del río Segura y se realizó una inspección el día 23. Las principales molestias se debían al revoloteo constante de las moscas cerca de las personas y las frecuentes picaduras en los perros. Esta plaga fue debida a la declaración del estado de sequía en mayo del 2015, al haber un aporte de aguas más rica en nutrientes de la que se alimentaban las larvas de los simúlidos. Aparte, hubo un cambio en el ecosistema: los álamos, sauces y olmos fueron sustituidos por cañas y carrizos que constituye el soporte adecuado para las larvas y pupas de esta especie. Esta plaga se trató con las esporas de *B.thuringiensis var israelensis* (BTI). Todo esto fue debido principalmente a la especie *Simulium sergenti* que tiene un marcado carácter zoófilo (Sánchez-López et al., 2018)

A partir de septiembre de 2017 se han llevado a cabo muestreos en el río Segura y asesorando a los ayuntamientos cerca de la cuenca que lo solicitaron para evitar otra plaga.

### ❖ Plaga en Valencia

Debido a inusuales quejas por parte de los vecinos por picaduras en el mes de mayo de 2020 y cerca del cauce del río Palancia en el municipio de Sagunt, se realizó un muestreo entomológico en 4 puntos distintos y cerca del casco urbano. En el mes de marzo de ese mismo año se registró un aumento del 520% de precipitación recogida en el entorno del nacimiento del río Palancia. Esto hizo que la circulación de agua fuera continua por su paso por Sagunt durante varias semanas seguidas (Bueno Marí et al., 2020) (Figura 10).



**FIGURA 10:** Rio Palancia en su paso por Sagunt.  
Fuente: Ayuntamiento de Sagunt

Se revisó la vegetación y rocas en las que se detectaron pupas y larvas de simúlidos, en concreto *Simulium gr. Ornatum* y *Simulium rubzovianum*.

Existen dos hipótesis para explicar el inesperado brote sufrido en la primavera. Primero, debido a la lluvia, se pudieron arrastrar poblaciones larvarias desde tramos altos y medios del río, y la segunda es que adultos nacidos en tramos del embalse de Algar hayan podido desplazarse hasta el municipio de Sagunt para, una vez las hembras hubieran obtenido sangre, encontrar en el cauce del río un lugar adecuado para realizar la puesta de huevos (Bueno Marí et al., 2020).

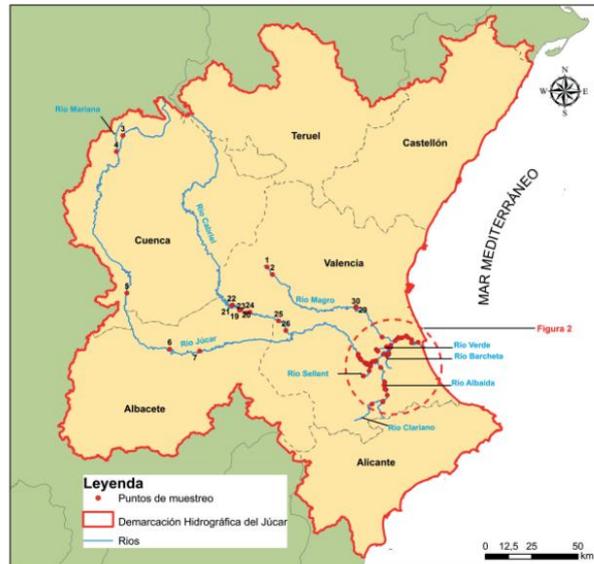
La densidad preimaginal no fue muy elevada y con tratamiento de BTI se eliminó la presencia larvaria casi al 100%. Debido a su gran capacidad para adaptarse a cambios en los ecosistemas fluviales fue preciso establecer programas de vigilancia y control (Bueno Marí et al., 2020)

En la actualidad, estos dípteros están presentes en la mayoría de los cursos de agua de esta comunidad autónoma. Un ejemplo sería el río Mijares que tiene 156 km de recorrido. Entre los años 2013 y 2015 se realizaron un total de 18 muestreos en la cuenca de este río, tanto en invierno como en verano, y se encontraron 13 especies distintas de simúlidos. La especie *Simulium pseudequinum* presentó el tamaño poblacional más elevado, con un recuento de 3633 pupas identificadas, que se encontraban ancladas en los sustratos de adhesión (López Peña y Jiménez Peydró, 2018).

El río Júcar fluye por numerosas provincias durante 498 kilómetros, recibe aguas de distintos afluentes y presenta varios embalses a lo largo de todo su curso, lo que influye en la dinámica fluvial, con los aportes y restricciones de agua, por lo que modifica la fauna acuática. Durante 2014, 2015 y 2016 se analizaron 82 estaciones de muestreo en la cuenca del río Júcar (López Peña y Jiménez Peydró, 2017) (Figura 11).

Se buscó la presencia de estados inmaduros de simúlidos sobre los sustratos del río. Se identificaron 16 especies de simúlidos durante todo el estudio (López Peña y Jiménez Peydró, 2017).

Se destacaron las especies *S. angustitarse*, *S. erythrocephalum*, *S. equinum*, *S. lineatum*, *S. ornatum* y *S. reptans*, de gran importancia veterinaria, ya que pueden afectar tanto al ganado como a la fauna silvestre (López Peña y Jiménez Peydró, 2017).



**FIGURA 11:** Muestras tomadas en el río Júcar  
López Peña y Jiménez Peydró (2017)

#### ❖ Plaga en Zaragoza

En Zaragoza, a pesar del aumento de las molestias causadas debidas a los simúlidos no se ha puesto en marcha ninguna estrategia de forma global para el valle del río Ebro. Se realiza un control larvario y adulticida en los ríos Gállego y Ebro, pero esto resulta insuficiente (Ruiz-Arrondo et al., 2014).

Aragón es una de las comunidades autónomas más afectadas por la mosca negra. En el año 2011, 2012 y 2017 es cuando se produjo un aumento en las picaduras de simúlidos en la ciudad de Zaragoza (Ruiz-Arrondo et al., 2014). En junio de 2017, más de 28 mil aragoneses tuvieron que ser tratados por sus picaduras (Heraldo de Aragón, 2018)

En 2021, el ayuntamiento de Zaragoza probó una nueva técnica de desinfección de las riberas del Ebro para intentar acabar con las larvas de este insecto. Utilizando un dron (Figura 12) se fumigaron tres puntos del río Ebro (la zona del Club Náutico, la de la Expo y Juslibol) y así se pudo llegar a rincones que antes resultaban inaccesibles. El dron tiene un depósito con capacidad de 10 litros de plaguicida que resulta inocuo para el resto de las especies. El insecticida se puede dispersar y actuar en un recorrido de 3 kilómetros (Trigo, 2021).



**FIGURA 12:** Dron sobrevolando el Ebro  
Fuente: Ayuntamiento de Zaragoza

### ❖ Plaga en Cataluña

En 2019, debido al incendio de la Ribera d’Ebre, la mosca negra se puso bajo el foco mediático. Todos los que trabajaron en el incendio temieron la picadura de este insecto. La tardanza de ese año en la aplicación de los tratamientos hizo que la plaga se desbordara, entre julio de 2018 y abril de 2019 no se aplicó ninguna medida de prevención y los vecinos de la zona tenían brazos y piernas cubiertos de picaduras por lo que exigieron un plan de choque sostenido en el tiempo (Giralt Vinebre, 2019)

En el año 2021, debido a la ola de calor, se produjo un pico en el volumen de población de los simúlidos, ya que su ciclo biológico se reduce, y los territorios más afectados fueron Aragón, Cataluña, Madrid y la Comunidad Valenciana (ANECPLA, 2021).

Las poblaciones cercanas al río Ebro sufrieron una alerta por plaga de mosca negra en el año 2022, comenzando a afectar al sector turístico. Por ello, el Consorcio de Políticas Ambientales de las Terres de l’Ebre (COPATE), junto con subvenciones del gobierno, han puesto en marcha un plan para controlar esta plaga. Debido a lluvias producidas en otoño se vio aumentada la población de moscas. Se comenzó con unos tratamientos y actuaciones durante un periodo de cuatro años y con un importe de más de tres millones de euros. Dentro de estas actuaciones se vertieron más de dos mil litros de producto biológico (García Nicolau, 2022).

## ❖ Plaga en Madrid

Entre los años 2015 y 2018 más de 300.000 madrileños han tenido que acudir al centro de salud debido a los efectos de la picadura de la mosca negra, según la Consejería de Sanidad. Los datos entre esos años fueron más o menos estables: 84.094 en 2015, 75.356 en 2016, 69.623 en 2017 y 71.980 en 2018. Aquí solo están recogidos los datos de los madrileños que decidieron ir a un centro de salud, por lo que los afectados serían muchos más, ya que la mayoría no suele ir al médico (Fernández, 2018).

En 2016 se inició un plan de regeneración del río Manzanares. Debido al aumento en las corrientes de su cuenca han aparecido más especies de aves y ha crecido la población tanto de peces como de plantas, lo que se tradujo en un aumento de la población de mosca negra. Los ríos más afectados por esta plaga son el río Henares y el río Manzanares (Fernández, 2018)

Entre abril y mayo de 2018 se realizaron varias recogidas de información en distintos tramos de ríos de la comunidad de Madrid y se procedió a la toma de datos y recolección de muestras que se realizaron entre los meses de junio a septiembre. Los ríos donde se detectó la presencia de *S. erythrocephalum* fue en el río Henares y Manzanares. Cuando se eliminaron los hidrófitos, las poblaciones de larvas y pupas disminuyeron considerablemente. Entre los años 2010 y 2013 la especie dominante era claramente *S. erythrocephalum* pero, debido a la presencia de los tratamientos de control, a la aparición de depredadores y a la competencia trófica y espacial con otras especies, la densidad relativa de esta especie ha disminuido notablemente (Soriano Hernando et al., 2019).

## • IMPACTO EN SALUD PÚBLICA Y ANIMAL

La importancia médica que tienen estos insectos es doble. Por un lado, estas especies producen mordeduras tanto en animales silvestres y domésticos como en humanos y, por otro lado, son vectores de distintas enfermedades donde la más conocida es la Oncocercosis (López Peña, 2019). Estos problemas no solo tienen consecuencias sobre la salud, sino que también presentan implicaciones económicas y de estigmatización social que pueden producir incapacidad a las personas que las

padecen para desarrollar sus actividades laborales o pueden ser excluidos socialmente (López Peña, 2019).

❖ **Daño directo: picaduras**

Debido a sus piezas bucales, pueden seccionar los capilares sanguíneos e inocular diversas sustancias que evitan la coagulación de la sangre y aumentan el flujo sanguíneo hacia la zona de la picadura, para que se facilite la ingesta de sangre por parte del simúlido. Pueden provocar reacciones alérgicas e incluso intoxicaciones que se pueden alargar durante varios meses (López Peña, 2019).

Una vez que ha pasado el efecto anestésico de la picadura, estas se tornan dolorosas (Figura 13). Dependiendo del número de picaduras y del grado de sensibilidad se puede producir simuliotoxicosis. Las picaduras mal curadas tanto en humanos como en animales pueden producir infecciones secundarias (Ruiz-Arrondo et al., 2014).



**FIGURA 13:** Picadura mosca negra  
Fuente: La tribuna de Talavera

En algunos casos tenemos personas que son insensibles a las picaduras y el único síntoma que manifestarían sería la aparición de una roncha en el lugar de incisión. (Figura 7) Pero en el caso de las personas sensibles puede aparecer incluso un edema. Las picaduras son más molestas en las zonas de la cara como los ojos, la boca, las orejas o la nariz ya que son zonas más delicadas (López Peña, 2019).

En Europa, la especie *Simulium erythrocephalum* puede provocar un síndrome conocido como 'Fiebre de la Mosca Negra' que se caracteriza por presentar: dolor de

cabeza, sudoración febril, flojedad, náuseas, escalofríos, cansancio, inflamación de las glándulas e incluso depresión psicológica produciendo así un impacto económico (López Peña, 2019).

En España los meses de junio a septiembre es cuando se produce una mayor incidencia de picaduras en humanos.

En el caso del ser humano, las mordeduras de las especies *S. equinum*, *S. erythrocephalum*, *S. lineatum*, *S. ornatum* y *S. reptans*, pueden provocar una intoxicación del flujo sanguíneo, dándose síntomas como aceleración de la circulación, disnea, hipertermia e hipotermia, trastornos nerviosos e incluso la muerte. En cualquier caso, dichas especies son muy agresivas y de amplia distribución en Europa occidental (López Peña, 2019).

En cuanto a los animales, el ganado vacuno y equino sufre varias afectaciones por filarias como por ejemplo *Onchocerca lienalis*. Las aves también se ven afectadas por la picadura de estos insectos (López Peña, 2019).

#### ❖ **Daño indirecto: transmisión de enfermedades**

La oncocercosis o ceguera de los ríos es una enfermedad parasitaria crónica (Ruiz-Arrondo et al., 2014) producida por la exposición repetida a la picadura de moscas negras infectadas (OMS, 2022) por un gusano nematodo parásito (Hill et al., 2013) que se crían en arroyos y ríos cerca de aldeas donde la población depende de la agricultura.

Es una enfermedad que afecta a la piel y a los ojos. Entre los síntomas más comunes encontramos prurito intenso, afecciones cutáneas desfigurantes y discapacidad visual que puede desembocar en ceguera permanente (OMS, 2022). Los humanos son el hospedador definitivo del parásito *O. volvulus* (Tan et al., 2022). La enfermedad es producida por las microfilarias y las larvas L3 (Vivas-Martínez et al., 2007)

El 99% de los casos de personas infectadas se encuentran en África subsahariana, aunque hay varios focos en países latinoamericanos como en Brasil, Bolivia o Venezuela. Está presente en 38 países (Ruiz-Arrondo et al., 2014) (Figura 14).



### ❖ **Impacto económico**

A parte del interés sanitario, los simúlidos provocan importantes pérdidas económicas. En los países endémicos la oncocercosis es muy importante desde el punto de la salud pública, pero debemos de añadir la repercusión a otros niveles tanto económicos como sociales, ya que parte de la población cursaría con problemas visuales y por tanto estaría incapacitada para realizar el trabajo. Por otro lado, las personas que sufren alteraciones cutáneas debido a esta enfermedad sufren efectos psicológicos negativos (Ruiz-Arrondo et al., 2014).

Aparte tienen un importante impacto económico sobre todo en los países de clima templado, ya que los residentes de estas áreas pueden sufrir pérdidas en la calidad de vida debido a las dolorosas picaduras de este insecto. Esto hace que disminuyan las actividades al aire libre y que puedan poner freno a las actividades hoteleras, deportivas y turísticas en estas regiones, para así evitar la aparición de la picadura. En el caso de España se puede ver afectada la recogida de la fruta y otras tareas de tipo agrícola. En relación con la ganadería puede tener un gran impacto económico debido a la mortalidad del ganado. Muchos ganaderos dueños de animales han tenido que trasladarlos para evitar la picadura de la mosca, con el gasto adicional que supone (Ruiz-Arrondo et al., 2014).

Las propiedades tóxicas de algunos componentes de la saliva de esta familia, determina que la mordedura produzca problemas de salud en el ganado. De este modo, si se produce la aparición de numerosas mordeduras tras ataques masivos, puede provocar la muerte del animal. Este tipo de ataque no es lo habitual en estos dípteros, y se origina cuando se presentan unas condiciones atmosféricas que dan lugar a una eclosión simultánea de un número muy elevado de simúlidos, dando lugar a grandes enjambres capaces de matar a un animal al atacarle todos a la vez (Ruiz-Arrondo et al., 2014).

Casos importantes se dieron en Canadá en 1972, llegando a morir 48 bóvidos, en Francia en 1978 con 25 muertes y en varias zonas de Italia (López Peña, 2019).

Además, la fiebre de la mosca negra puede desembocar en bajas laborales y pérdida del empleo. También aumenta la atención sanitaria tanto en atención primaria como en hospital lo que hace que se eleve el gasto público y se sobresature el sistema de salud (Ruiz-Arrondo et al., 2014).

En cuanto a las enfermedades producidas en los animales, está la oncocercosis bovina, que cursa con dermatitis e inflamación en el animal y produce una pérdida en la calidad de la piel. Otro tipo de pérdidas relacionadas con los animales son la pérdida de peso, alteraciones en la reproducción, dermatitis o disminución en la producción de huevos y leche (Ruiz-Arrondo et al., 2014).

En el Valle Medio del Ebro se están produciendo problemas sobre el ganado cercano a las riberas de los ríos. Los animales al perder peso tienen que aumentar el aporte alimenticio, lo que produce un gasto extra a los ganaderos. En algunos casos se está cambiando el horario de pastoreo de los animales para no coincidir con las horas donde es más común la presencia de la mosca y cambiarlo a horarios nocturnos (Ruiz-Arrondo et al., 2014).

- **PREVENCIÓN Y CONTROL**

El mejor programa de control es el que combina todas las estrategias disponibles con una buena relación coste/beneficio y de una forma que sea ecológica y sostenible para que no dañe al medio ambiente.

Es importante que nos centremos en las formas larvarias, ya que, si evitamos su desarrollo, evitaremos que estas se reproduzcan y los efectos que tienen sus mordeduras (López Peña, 2019). Al ser formas de vida acuática, se van a encontrar en áreas restringidas (Ruiz-Arrondo et al., 2014). El agua permite tenerlas acotadas en un lugar por lo que resulta mucho más fácil la lucha contra ellas (López Peña, 2019).

Por el contrario, las formas de vida adultas son aéreas y se distribuyen por una zona mucho más amplia (Ruiz-Arrondo et al., 2014), lo que hace más complicado realizar un tratamiento controlado, focalizado y efectivo, el cual solo es eficaz de forma temporal y localizada en algunos territorios (López Peña, 2019). En algunos casos, el control de las poblaciones se basa en reducir el contacto entre los hospedadores con las hembras de la mosca negra (López Peña, 2019).

Para poder llevar a cabo un control efectivo de los simúlidos en cualquier fase de su desarrollo, es necesario catalogar los focos de cría, tanto activos como potenciales. Esta estrategia es un proceso continuo que permite conocer cada vez mejor la situación

(Bravo Minguet, 2017). Se tiene que iniciar con una catalogación previa de los focos conflictivos aquellos donde se constata la presencia, activa o potencial, tanto adulta como larvaria de los vectores. Dos aspectos fundamentales serían la higiene y limpieza de las aguas y el mantenimiento preventivo. Es muy importante un plan basado en la vigilancia, es decir, realizar inspecciones en los principales focos de cría larvaria. Es muy importante conocer las siguientes premisas (Bravo Minguet, 2017):

- Conocer la especie de vector: simúlidos.
- Estudiar su distribución espacial y densidad.
- Conocer el ciclo biológico y hábitos de vida.
- Evaluar la incidencia.
- Seleccionar un insecticida específico.
- Elegir el sistema de aplicación más idóneo.

Se puede actuar en varios niveles:

- ❖ **Gestión ambiental:** se basa en eliminar los sustratos sobre los que se desarrollan las formas inmaduras de estos insectos, es decir, limpiar la vegetación acuática de los ríos y canales (Figura 15). También es importante manipular el cauce de los ríos para evitar que se desarrollen las pupas y las larvas (Ruiz-Arrondo et al., 2014). La reducción del caudal de agua hace que las larvas se suelten del sustrato para buscar zonas que sean más adecuadas para su ciclo de vida. El flujo asegura que el larvicida sea transportado a grandes distancias mediante la corriente y llegue a todas las zonas donde se encuentren las larvas (López Peña, 2019)

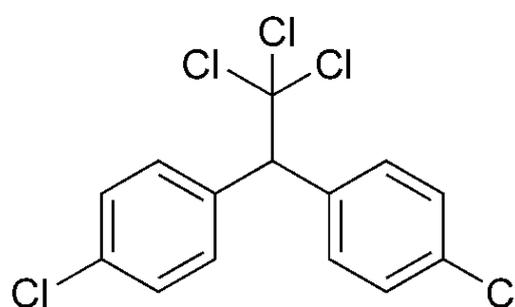


**Figura 15:** Eliminar vegetación acuática  
Fuente: Ayuntamiento Zaragoza

- ❖ **Control químico:** hay varias formas de actuar a este nivel, mediante insecticidas como larvicidas o, en casos más graves, adulticidas (Figura 16). Durante la época de los años 40 se utilizaba el DDT (Ruiz-Arrondo et al., 2014) (Figura 17), utilizado por primera vez en Guatemala (López Peña, 2019). Era muy eficaz, pero afectaba también al resto de la vida acuática y tenía un grave impacto medioambiental, por lo que se prohibió su uso (Ruiz-Arrondo et al., 2014) En España fue utilizado ampliamente como plaguicida desde mediados de los cincuenta hasta los años setenta (López Peña, 2019).



**FIGURA 16:** Drones liberando larvicida  
Fuente: Ayuntamiento de Zaragoza

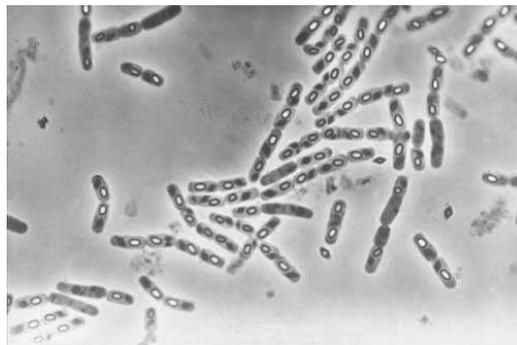


**FIGURA 17:** Compuesto DDT  
Fuente: Wikipedia

Posteriormente, se utilizaron otros como el Temephos pero, tras la aparición de las resistencias, se comenzaron a utilizar productos de origen bacteriano. Utilizar insecticidas en individuos adultos de forma extensiva está limitado, ya que no son selectivos e implican un riesgo en el medio ambiente y en la salud pública (Ruiz-Arrondo et al., 2014). Es necesario realizar varias aplicaciones del producto, debido a que el periodo del estado juvenil es corto, dura aproximadamente entre 7 y 10 días, y el insecticida solo hace efecto cuando se encuentra en fase larvaria y no en fase de huevo ni de pupa (López Peña, 2019).

- ❖ **Control biológico:** es el método más utilizado y el más recomendado en todo el mundo (Ruiz-Arrondo et al., 2014). Se basa en el empleo de otros microorganismos que sean enemigos naturales de estos dípteros, para así regular la población (Guzmán et al., 2018). Se realiza un control de las larvas

mediante el uso de las esporas de la bacteria *Bacillus thuringiensis* serotipo *israelensis* (Ruiz-Arrondo et al., 2014), ampliamente conocido con las siglas Bti (López Peña, 2019) (Figura 18). Estas esporas actúan por ingestión y rompen la pared del intestino de la larva, causando una septicemia y produciendo la muerte de la misma (Ruiz-Arrondo et al., 2014). Genera una elevada mortalidad en el estado preimaginal de la larva (López Peña, 2019). Este método es muy específico, selectivo y totalmente inofensivo para el resto de la fauna (Ruiz-Arrondo et al., 2014).



**FIGURA 18:** Esporas BTI  
Fuente: Solar Martinez (2020).

El tratamiento con Bti suele ir acompañado de procedimiento tipo físico o mecánico que consiste en la retirada de la vegetación o alterar el flujo hídrico mediante la instalación de compuertas de presas, embalses y pantanos (López Peña, 2019).

Se han realizado algunos artículos acerca de los nematodos *Mermithidae* como un prometedor agente de control biológico para poder reducir la población de diferentes vectores hematófagos, como las moscas negras. Pueden infectar a las larvas del insecto y matarlas antes de comenzar la pupación (Ruiz-Arrondo et al., 2022). Se recogieron larvas inmaduras de mosca negra en un arroyo de La Rioja en los meses de verano de 2016 y se encontró el nematodo parasitando a once ejemplares, por lo que debería de explorarse más a fondo el papel de *Isomermis lairdi* como alternativa para el control biológico (Ruiz-Arrondo., et al 2022).

- ❖ **Control cultural:** es importante la información, educación y comunicación a los ciudadanos mediante folletos informativos que mencionen los problemas que puede causar la picadura de la mosca y diversas pautas sobre cómo evitarla (Ruiz-Arrondo et al., 2014).

Actualmente, en España existen varios programas de control en aquellos lugares donde son frecuentes las plagas y donde suponen un riesgo para la salud pública. El primer programa que se desarrolló en nuestro país fue en 2002 en el río Ter. En 2005 se creó en el río Ebro un programa y actualmente es el más importante en nuestro país, debido al volumen de larvicida que se usa de forma anual (Ruiz-Arrondo et al., 2014).

Como ejemplo de prevención, el Ayuntamiento de Madrid consiguió reducir en un 87% las larvas de la mosca negra en el río Manzanares en el año 2020, debido a una campaña de prevención y control con medidas ya mencionadas (ANECPLA, 2022).

En algunos casos, puede ocurrir que en la época en la que se suelen desarrollar las larvas, marzo o abril, el caudal sea muy elevado y no pueda hacerse el tratamiento, ya que no sería efectivo. Otro inconveniente es que hay problemas de competencia entre los ayuntamientos, comunidades y confederaciones de cuencas hidrográficas encargadas de detectar los bancos de crianza y de realizar las tareas de exterminio (Zuil, 2018).

A pesar de todas estas medidas de prevención, la virulencia de la mosca negra se sigue expandiendo cada año debido al cambio climático, ya que suaviza los inviernos y recalienta los veranos lo que favorece al insecto (Zuil, 2018).

Además, para evitar la picadura es recomendable vestir con ropa clara, sin colores llamativos que atraen a los enjambres. Se aconseja no pasear por el curso de ríos o zonas cercanas al agua, sobre todo a últimas horas de la tarde.

Es aconsejable instalar mosquiteras en puertas y ventanas en las poblaciones de riesgo. Se debe evitar la acumulación de agua en el exterior de las viviendas y mantener tapados los depósitos de agua, controlar los desagües, utilizar repelentes certificados (sobre todo los que contienen citronela) y contactar con profesionales expertos en estas plagas (Europa Press Sociedad, 2022) (Figura 19).



**FIGURA 19:** Infografía sobre la mordedura de la mosca negra.

Fuente: Adaptado de Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias (SEMES).

La ropa de manga larga evita la picadura porque las piezas bucales que presenta el insecto no pueden atravesar los tejidos. Es importante recalcar que los repelentes en cuya formulación se encuentra la dietil toluamida no son eficaces y en algunos casos pueden funcionar como atrayentes (Butler y Hogsette, 1998).

Para intentar solucionar el problema causado por la mosca negra deberíamos controlar la población de los insectos en las áreas más afectadas y conseguir reducir el contacto entre las hembras de los simúlidos con sus hospedadores, para evitar así la picadura (López Peña, 2019).

## **CONCLUSIONES**

Debido a numerosos factores como el cambio climático o la despoblación de algunos puntos de la península, los casos producidos por picadura de la mosca negra se están haciendo cada vez más numerosos.

A pesar de que se está volviendo conocida y se están implementando medidas preventivas, siguen siendo insuficientes, ya que es necesario realizarlas durante todo el año y no solo durante los meses de verano. Sin embargo, sería un proceso caro y que necesita del acuerdo de numerosos organismos, como los ayuntamientos de los territorios afectados, de las comunidades autónomas y también a nivel nacional, lo que complica la situación.

Los territorios más afectados en la península serían los cercanos al río Ebro, como Cataluña y Aragón, pero últimamente comunidades como Madrid o la comunidad valenciana tienen casos más frecuentes.

Actualmente en España lo más preocupante es la picadura de la mosca, que afecta tanto a los animales como a los humanos, pero en algunos países funciona como vector de distintas enfermedades como la oncocercosis, pero afortunadamente no se conoce ningún caso así en la península.

Es importante conocer a este insecto e informar a la población, tanto a través de noticias como a través de folletos, para saber cómo poder evitarlo para ser capaces de frenar esta plaga que cada vez es más común.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Adler PH, Crosskey RW. World blackflies (Diptera: Simuliidae): a comprehensive revision of the taxonomic and geographical inventory. 2016.
- Adler PH, Crosskey RW. World blackflies (Diptera: Simuliidae): a comprehensive revision of the taxonomic and geographical inventory. 2018.
- Adler PH, Currie DC, Wood DM. The black flies (Simuliidae) of North America. Ithaca, New York. 2004. 941 pp.
- Adler PH, Kúdelová T, Kúdela M, Seitz G, Ignjatović-Ćupina A. Cryptic Biodiversity and the Origins of Pest Status Revealed in the Macrogenome of *Simulium colombaschense* (Diptera: Simuliidae). History's Most Destructive Black Fly. PLoS ONE. 2016. 11(1).
- Adler PH, McCreadie JW. Black flies (Simuliidae). En: Mullen G, Durde L (eds), Medical and veterinary entomology. Academic Press, San Diego. 2002. 185-202.
- Adler PH. Black flies, the Simuliidae. En: Marquardt WC (Ed), Biology of Disease Vectors. 2005. 2nd edition. Elsevier Academic Press, San Diego. 127-140.
- Asociación Nacional de Empresas de Sanidad Ambiental (ANECPLA). La mosca negra, un potencial riesgo de salud pública en España. El mundo. Mayo de 2022. [Consultado en marzo de 2023]. Disponible en: <https://web.archive.org/web/20230202214318/http://www.anecpla.com/contento-anecpla-7324>
- Asociación Nacional de Empresas de Sanidad Ambiental (ANECPLA). Expertos prevén un boom de mosca negra tras la ola de calor. Agosto 2021. [Consultado en mayo de 2023]. Disponible en: <http://www.anecpla.com/documentos/23%20-%20Mosca%20negra%20OK.pdf>
- Bravo Minguet, D. Los simúlidos. Problemática de control. Revista De Salud Ambiental. 2017. 17: 61–64.

Bueno Marí R, Timón Saura FJ, Almeida Osorio PA, Clemente Hermosilla MA, Serna Mompeán JP, Acosta Aleixandre R et al. Primeros hallazgos de mosca negra (Diptera, Simuliidae) en el municipio de Sagunt (Valencia). ARQUIVOS ENTOMOLÓGICOS. 2020. 22: 293-298.

Butler JF, Hogsette JA. Black Flies, *Simulium* spp. (Insecta: Diptera: Simuliidae). University of Florida. 1998. 1-4pp.

Crosskey RW. The Natural History of Black Flies. John Wiley & Sons, Chichester. 1990. 722 pp.

Europa Press Sociedad. ANECPLA pide a las administraciones que aumenten su compromiso e inversión para evitar la propagación de la mosca negra. ANECPLA. 3 de agosto de 2022 [Consultado en febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.europapress.es/sociedad/medio-ambiente-00647/noticia-anecpla-pide-administraciones-aumenten-compromiso-inversion-evitar-propagacion-mosca-negra-20220803173446.html>

Fernández D. La mosca negra acribilla en Madrid: 301.000 atendidos por sus mordiscos en cuatro años. El Confidencial. Noviembre de 2018. [Consultado en mayo de 2023]. Disponible en: [https://www.elconfidencial.com/espana/madrid/2018-11-24/mosca-negra-picaduras-madrid\\_1650570/](https://www.elconfidencial.com/espana/madrid/2018-11-24/mosca-negra-picaduras-madrid_1650570/)

Figueiró R, Do Nascimento ES, Gil-Azevedo LH, Maia-Herzog M, Ferreira Monteiro R. Local distribution of blackfly (Diptera, Simuliidae) larvae in two adjacent streams: the role of water current velocity in the diversity of blackfly larvae. Revista Brasileira de Entomologia. 2008. 52(3): 452-454.

Gállego Berenguer J. Manual de parasitología. Barcelona: Edicions de la Universitat de Barcelona. 1998.

García Nicolau A. La mosca negra 'invade' las Terres de l'Ebre: su picadura produce ardor y "puede afectar al turismo". NIUS. Septiembre de 2022. [Consultado en mayo de 2023]. Disponible en: [https://www.niusdiario.es/espana/catalunya/20220908/mosca-negra-terres-ebre-picadura-ardor-afectar-turismo\\_18\\_07404489.html](https://www.niusdiario.es/espana/catalunya/20220908/mosca-negra-terres-ebre-picadura-ardor-afectar-turismo_18_07404489.html)

- Garza-Hernandez JA, De la Mora-Covarrubias A, Ruiz-Arrondo I. Mating behaviour of *Simulium erythrocephalum* (De Geer, 1776) (Diptera: Simuliidae) in Zaragoza (Spain). *Anales de Biología* 40. 2018; 129-133.
- Giralt Vinebre E. El incendio del Ebro da a conocer al fin la mosca negra. *La Vanguardia*. Julio de 2019. [Consultado en mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.lavanguardia.com/local/tarragona/20190702/463224540082/mosca-negra-ebro.html>
- González G. Sistemática y ecología de los Simuliidae (Diptera) de los ríos de Catalunya y de otras cuencas hidrográficas españolas. Tesis de Licenciatura. Departamento de Ecología. Facultad de Biología. Universidad de Barcelona. 1990. 451 pp.
- González M.A, Alarcón-Elbal PM, Barceló C, Ruiz-Arrondo I. Las moscas negras (Diptera: Simuliidae) en cursos de agua urbanos y suburbanos de la ciudad de Vitoria-Gasteiz (País Vasco, España). *Limnetica*. 2023. 42(1): 101-118.
- Grillet M, Botto C, Basáñez MG. La oncocercosis humana en el foco amazónico. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*. 2007. 47 (1): 15-46
- Guzmán A, Beitia F, Tormos F, Calatayud I, Pérez Baena I, Peris Palau B. Control biológico de las plagas de moscas en el ganado. *Albóitar*. 2018. (213):32-33.
- Heraldo de Aragón. Más de 28.000 aragoneses fueron tratados por picaduras de la mosca negra en junio de 2017. *Heraldo de Aragón*. Marzo de 2018. [Consultado en mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.heraldo.es/noticias/aragon/2018/03/27/mas-000-aragoneses-fueron-tratados-por-picaduras-mosca-negra-junio-2017-1232254-300.html>
- Hill CA, Platt J, MacDonald JF. Black flies: Biology and public health risk. Department of Entomology. Purdue University Extension Service. 2013. E-251-W.
- Kesumawati Hadi U, Soviana S, Lailatur Rohmah I. Diversity and ecology of black flies in tea plantation area of Puncak Bogor, Indonesia. *Acta Tropica* 199. 2019. 104986.

- López Peña D, Jiménez Peydró R. Contribución al conocimiento de las moscas negras (Diptera, Simuliidae) en la cuenca hidrográfica del Júcar. Asociación Española de Entomología. 2017. 41 (1-2): 167-196.
- López Peña D, Jiménez-Peydró R. Contribución al conocimiento de la simulidofauna (Diptera, Simuliidae) en la cuenca hidrográfica del río Mijares. Asociación española de Entomología. 2018. 42 (3-4): 193-215
- López Peña D, Jiménez Peydró, R. Factores desencadenantes del perjuicio de los simúlidos. Revista De Salud Ambiental. 2021; 21: 132–136.
- López Peña D. Distribución, abundancia y papel epidemiológico de los simuliidae del río Serpis. 2014.
- López Peña D. Las moscas negras, una amenaza en expansión. Riesgos potenciales y soluciones. Revista De Salud Ambiental. 2019; 19: 15–19.
- López Peña D. Simúlidos (Diptera: Simuliidae) de los ríos de la comunidad valenciana: implicaciones en la salud pública y su control. 2018.
- Neveu A. Le cycle de développement des Simuliidae (Diptera) d' un ruisseau des Pyrénées Atlantiques, Le Lissuraga. Annales d' hydrobiologie. 1973. 4(1): 51-75.
- Organización mundial de la Salud (OMS). Oncocercosis. Informe de un grupo científico de la OMS. Enero de 2022. [Consultado en febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/onchocerciasis>
- Pradera C. Imágenes de un simúlido, Simulium (Diptera, Simuliidae). El desinfectador y desratizador. Junio de 2015.
- Ruiz-Arrondo I., Alarcón-Elbal PM., Figueras, L., Delacour-Estrella S., Muñoz A., Kotter H et al. Expansión de los simúlidos (Diptera: Simuliidae) en España: Un nuevo reto para la salud pública y la sanidad ambiental. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.). 2014. Nº 54: 193–200.
- Ruiz-Arrondo I, Arcos SC, Gonzalez MA, Mejías-Ortiz M, Soriano Hernando O, Oteo JA, Parreira R, Navas A. First record of the mermithid nematode worm *Isomermis*

- lairdi* parasitizing black flies in Spain. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports* 36. 2022. 100805.
- Sánchez-López PF, Ruiz-Arrondo I, Kotter H, Pacheco Martínez F, Segovia Hernández M, Gómez Campo ME. Nuevos retos en gestión de vectores en salud pública: la mosca negra en Murcia (España). *Gac Sanit.* 2018. 32(2): 181-183.
- Soler Martinez, JL. Tratamientos biológicos. Control de moluscos bivalvos. iAqua. Febrero 2020. [Consultado en mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.iagua.es/blogs/jose-luis-soler-martinez/tratamientos-biologicos-control-invasiones-moluscos-bivalvos>
- Soriano Hernando O, Álvarez Cobelas M, Cirujano Bracamonte S, Ruiz, Arrondo I, Diaz Alegre J, Aguado Abril A. La influencia de la vegetacion acuática en el desarrollo de las poblaciones de *Simulium erythrocephalum* (De Geer, 1776) (Diptera, Simuliidae) en Madrid: su elación con las emergencias masivas de mosca negra. *REMASP.* 2019; 2 (8): 1-8.
- Tan B, Opoku N, Attah SK, Awadzi K, Kuesel AC, Lazdins-Helds J et al., Pharmacokinetics of oral moxidectin in individuals with *Onchocerca volvulus* infection. *PLoS Negl Trop Dis.* 2022. 16(3): e0010005.
- Trigo I. Zaragoza usa un dron para fumigar el Ebro contra la mosca negra. *El periódico de Aragón.* Junio de 2021. [Consultado en mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.elperiodicodearagon.com/zaragoza/2021/06/24/zaragoza-dron-fumigar-ebro-mosca-54261683.html>
- Vivas-Martínez S, Grillet ME, Botto C, Basáñez MG. La oncocercosis humana en el foco amazónico. *Boletín de malariología y salud ambiental.* 2007. Volumen XLVII Nº1.
- Zuil M. Del Ebro al Manzanares, la mosca negra coloniza España: "Su mordisco es horrible". *El Confidencial.* Agosto de 2018. [Consultado en febrero de 2023]. Disponible en: [https://www.elconfidencial.com/tecnologia/ciencia/2018-08-18/mosca-negra-plaga-espana-mordedura\\_1605590/](https://www.elconfidencial.com/tecnologia/ciencia/2018-08-18/mosca-negra-plaga-espana-mordedura_1605590/)