

**“AÑO DE LA UNIVERSALIZACION DE LA SALUD”**

**INSTITUTO DE EDUCACION SUPERIOR TECNOLOGICO PRIVADO**

**“SANTIAGO RAMON Y CAJAL”**

**IDEMA**



**PROGRAMA DE ESTUDIOS: PRODUCCION AGROPECUARIA**

**CURSO: ENTOMOLOGIA**

**TEMA: DROSOPHILA MELANOGASTER (mosca de la fruta)**

**PRESENTADO POR: JUDITH KATICSSA MAMANI BELTRAN**

**SEMESTRE: IV**

**MAJES – AREQUIPA - PERU**

**FECHA: 18 – 09 - 2020**

**INDICE**

|   |    |
|---|----|
| Resumen.....  | 3  |
| Introduccion.....   | 3  |
| Marco teorico.....  | 4  |
| Ciclo de vida.....  | 4  |
| Huevo.....  | 5  |
| Larva .....   | 6  |
| Pupa.....   | 6  |
| Imago.....  | 7  |
| La duracion del ciclo vital de la Drosophila Melanogaster.....              | 8  |
| Numeros de cromosomas de la mosca de la fruta.....                          | 8  |
| Descripcion anatomica .....   | 9  |
| Caracteristicas.....  | 10 |
| Alimentacion.....   | 11 |
| Reproduccion.....   | 11 |
| Habitad.....  | 11 |
| Distincion del sexo en los adultos.....                                     | 11 |
| Prevencion de la mosca de la fruta.....                                     | 12 |
| Control de la mosca dela fruta.....   | 13 |
| Tratamiento de la mosca de la fruta.....                                    | 14 |
| Estudios geneticos en la mosca de la fruta.....                             | 15 |
| Biología del desarrollo y estudios del comportamiento con melanogaster..... | 16 |
| Conclusiones.....   | 17 |
| Biblografia.....  | 18 |

## **RESUMEN**

iii

La mosca de la fruta (*Drosophila melanogaster*) es una especie muy particular dado a sus características morfológicas y a su ciclo de vida relativamente corto, lo cual despertó en Thomas Hunt Morgan y sus colaboradores el interés de utilizar dicha especie como modelo animal dado a que le permitió estudiar varias generaciones en un corto periodo de tiempo.

Hoy en día la *Drosophila melanogaster* sigue usada como modelo genético para diversas enfermedades humanas incluyendo : desórdenes neurodegenerativos (parkinson), ataxia espinocerebelosa , alzheimer y entre muchas otras investigaciones para la salud del humano, esto dado a que se dice que cerca del 75% de genes humanos vinculados con enfermedades tienen su homólogo en el genoma de la mosca de la fruta.

## **INTRODUCCION**

La *Drosophila melanogaster*, o mosca de la fruta, se utiliza de forma generalizada en la investigación científica y médica. Este insecto de 3 mm de largo normalmente se acumula alrededor de la fruta estropeada. Se ha utilizado en la genética y la biología de desarrollo durante casi un siglo y en la actualidad varios miles de científicos trabajan en muchos aspectos diferentes de su biología.

La importancia de la *Drosophila* como modelo animal fue descubierta por Thomas Hunt Morgan, que consiguió el Premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1933 después de haber demostrado que los cromosomas portan la información genética, utilizando la *drosophila*. Desde entonces, este pequeño insecto, que se cría rápidamente y se mantiene con facilidad en un laboratorio, ha desempeñado un papel fundamental en la investigación genética. Su importancia para la salud humana ha sido reconocida más recientemente con el Premio Nobel de Medicina en 1995, por su trabajo sobre el control genético del desarrollo embrionario temprano. Hay moscas mutantes con defectos en cualquiera de los varios miles de genes disponibles y recientemente se ha secuenciado todo el genoma.

La *Drosophila* ha contribuido al desarrollo de fármacos para combatir a los patógenos responsables de diversas enfermedades, desde infecciones de la piel hasta la neumonía y meningitis. La investigación reciente con moscas de la fruta se ha centrado en la patología de la enfermedad de Alzheimer, porque a pesar de que las moscas tienen un cerebro muy simple disponen de nervios y músculos altamente desarrollados.

## **MARCO TEORICO**

La especie se conoce comúnmente como mosca de la fruta y es uno de los organismos modelo más utilizados en biología, incluidos los estudios de genética, fisiología y evolución del ciclo de vida. Las moscas pertenecientes a los Tephritidae también se denominan moscas de la fruta, lo que puede generar confusión.

*Drosophila melanogaster* ( literalmente “ amante del rocío de vientre negro”), también llamada mosca del vinagre o mosca de la fruta, es una especie de díptero braquícero de la familia Drosophilidae. Recibe este nombre debido a que se lo encuentra alimentándose de frutas en proceso de fermentación tales como la manzana, plátano, uva etc. Es una especie utilizada frecuentemente en experimentación genética, dado que posee un reducido número de cromosomas ( 4 pares), breve ciclo de vida ( 15-21 días) y aproximadamente el 61% de los genes de enfermedades humanas que se conocen tiene una contrapartida identificable en el genoma de las moscas de la fruta, y el 50% de las secuencias proteínicas de la mosca tiene análogos en los mamíferos.

## **CICLO DE VIDA DE DROSOPHILA MELANOGASTER**

La duración de ciclo varia con la temperatura dentro de ciertos límites las altas temperaturas disminuyen la duración y las bajas la aumentan. una exposición continuada a temperaturas por encima de los 30 grados centígrados puede producir esterilización en los machos y muerte en las moscas.

En estudios de laboratorio, se puede obtener una nueva generación de moscas de la fruta cada dos semanas. Con el avance de la investigación genética, la secuenciación

del genoma de *Drosophila* se completó y se publicó en el año 2000. Además del pequeño tamaño corporal, solo hay 4 pares de cromosomas. Además, se producen e identifican muchas formas mutantes de *D. melanogaster* con diferentes nombres. Si eres un estudiante de ciencias, es posible que estés familiarizado con el ciclo de vida de este insecto.

La duración del tiempo de desarrollo (un huevo que madura y se convierte en adulto) varía con respecto a la temperatura predominante, que es una característica de todos los insectos de sangre fría. Cuando se mantiene a temperatura ambiente (77 ° F), un huevo de *Drosophila* requiere 8.5 días para convertirse en un adulto; mientras que a temperaturas más altas, el tiempo de desarrollo se debe más al estrés por calor.

## **HUEVO**

La penetración del espermatozoide tiene lugar por una abertura llamada micrópilo que se encuentra en el extremo anterior del ovulo los espermatozoides quedan almacenados en la hembra después de la copula, luego de la fecundación los huevecillos quedan en el útero durante los estadios más tempranos del desarrollo embrionario y posteriormente se depositan en el medio del cultivo.

Mide unos 0,5 mm. Una hembra puede poner hasta 400 huevos en un terreno de puesta favorable (por ejemplo, un hongo en descomposición o una fruta). Dentro de las 24 horas posteriores a la puesta, los huevos eclosionan y se convierten en larvas del primer estadio estrella. En condiciones de temperatura ambiente, este tiempo de eclosión es tan corto como 15 horas.



## LARVA

Después de un día de desarrollo embrionario, eclosiona del huevo una pequeña larva el color del cuerpo es blanco y está formada por 12 segmentos no aparentes: un segmento de la cabeza, 3 torácicos y 8 abdominales. La pared del cuerpo de la larva está formada por una cutícula externa y una epidermis celular interna. La cutícula está formada por una capa externa o exocutícula y la interna o endocutícula. En cada segmento del cuerpo la cutícula lleva en el borde anterior un anillo de pequeños ganchos quitinosos que se originan a partir de la exocutícula.

La etapa larvaria de este insecto consta de tres estadios. Dentro de las 24 horas de la eclosión, las mudas de larvas se convierten en segundo estadio larvario. Una vez más después de 24 horas (es decir, 48 horas después de la eclosión de los huevos), esta larva muda y madura en el tercer estadio larvario. Durante estas etapas, la larva pierde sus espiráculos, boca y ganchos.



## PUPA

Es en esta etapa de pupa, donde se produce la metamorfosis de *D. melanogaster*, dando lugar a alas y patas. En condiciones de temperatura ambiente, la duración de la metamorfosis dura 4 días.

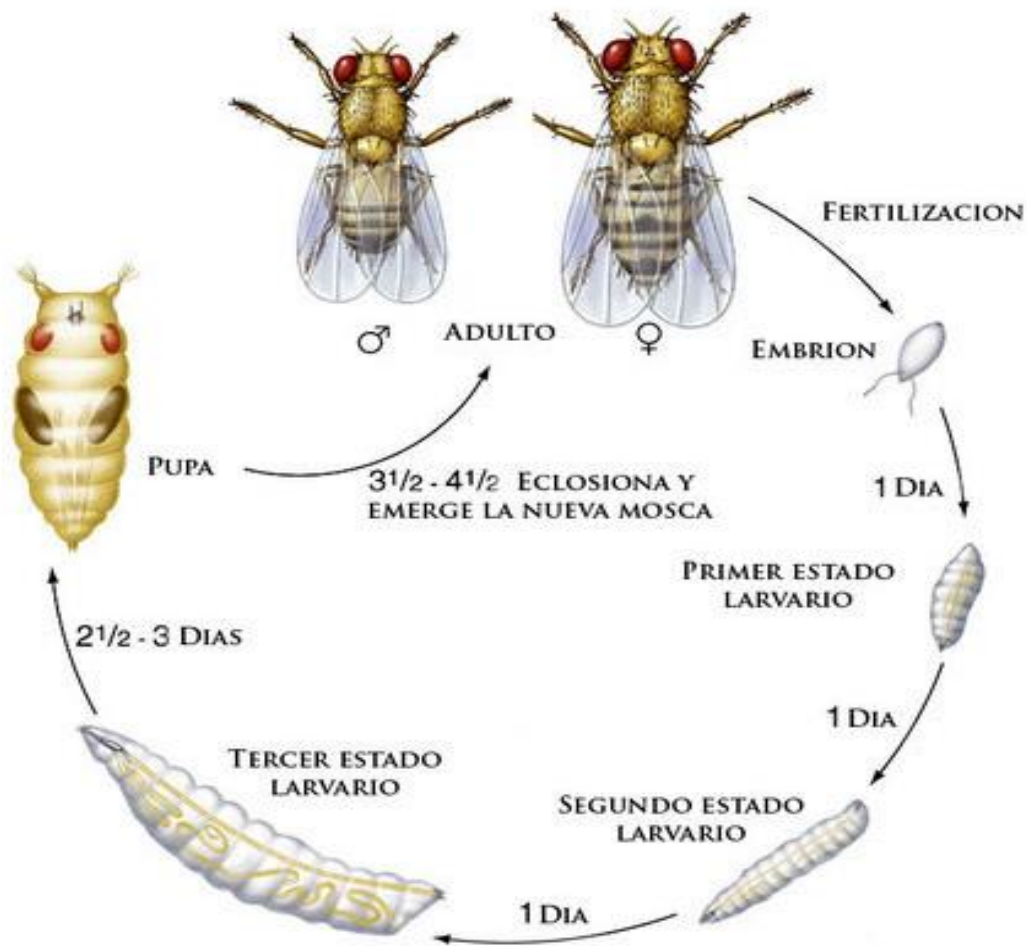
En última muda larvaria, que es delgada y blanquecina al principio y se endurece y <sup>vii</sup> toma oscura posteriormente, de forma del pupario durante la metamorfosis, la hormona ecdisona desencadena una serie de cambios en el organismo los cuales involucran la destrucción de ciertos tejidos y órganos larvarios (histólisis) y la organización de las estructuras del adulto a partir de un complejo de células primitivas.



## **IMAGO**

El imago rompe el extremo anterior del pupario, por donde sale. Al principio el cuerpo del mosquito es alargado sin el pigmento característico y tiene unas alas plegadas durante una hora aproximadamente. Luego la mosca inyecta linfa a las alas (que son una especie de sacos que se extienden en forma gradual hasta quedar turgentes.), el contacto con el aire seca las alas que posteriormente son vaciadas al excretar la mosca el exceso de linfa. A medida que pasan las horas el adulto adquiere su color característico. Esta es la etapa reproductiva del ciclo de vida de este organismo, el imago alcanza la madurez sexual a las 8 o 9 horas de edad.





**NÚMERO DE CROMOSOMAS DE LA MOSCA DELA FRUTA.**

Este animal es muy usado en la experimentación genética, ya que su número reducido de cromosomas la hace la candidata perfecta. Tiene solo 4 pares de cromosomas identificados además de que el 61% de los genes de las enfermedades que pueden afectar al humano también tienen una contrapartida claramente identificable en ella. Cuando se busca investigar el efecto de algún producto sobre humanos, la mosca de la fruta puede fácilmente reemplazarlos y obtener resultados efectivos y confiables. Aparte de esto, debido a su corto periodo de vida es posible el estudio de muchas generaciones en breves periodos de tiempo.



## DESCRIPCION ANATOMICA

ix

En la gran mayoría de los trabajos con *Drosophila melanogaster*, se utilizan sus características morfológicas como el tipo, la forma y/o disposición de sus estructuras. En particular, en los estudios genéticos resulta indispensable conocer de una manera general la morfología externa del adulto, para poder distinguir las características que presentan las moscas de tipo silvestre de aquellas que puedan estar modificadas por mutaciones por eso les explicaremos la morfología de la mosca a continuación:

**CABEZA:** La cabeza se forma por seis segmentos: labrum, clipeos, antenal-ocular, mandibular, maxilar, labial. En la cabeza se encuentra sobre todo los órganos de los sentidos. La parte frontal está completamente formada por el tercer segmento antenal-ocular. Los ojos compuestos son relativamente grandes, están separados con amplitud y son del mismo tamaño. Los tres ocelos se encuentran juntos en un arreglo triangular en la parte superior de la cabeza. Entre los ojos están las antenas que se encuentran muy cercanas entre sí y está formada por seis segmentos: los tres primeros son muy pequeños y presentan pequeñas espinas, en el segundo aparecen cerdas alargadas de varios tamaños y en el tercero constituye una estructura bulbosa los segmentos 4 y 5 unen una estructura con el último segmento que se forma una porción racimosa llamada arista.

En la región ventral de la cabeza se encuentran las partes bucales: el labrum y los clipeos, que están altamente modificadas con respecto al plan general de los insectos que ya forman un aparato succionador o probosis. No presentan mandíbulas.

En la cabeza también se encuentran numerosas cerdas muy grandes, designadas por términos derivados de sus posiciones: ocelares, orbitales, frontales y verticales.

**TORAX:** El torax se forma de tres segmentos: el protorax o segmento anterior, el mesotorax o segmento medio, el metatorax o segmento posterior.

El **prototorax** por sí mismo es muy reducido y solo sirve de soporte para el primer par de patas.

Los segmentos desde donde aparecen las alas están estrechamente unidos y son llamados terotorax. Se presentan un marcado alargamiento del **mesotorax** y una reducción del **metatorax**, por lo que las alas mesotorácicas tienen la función total del

vuelo, mientras que las alas metatorácicas se han reducido a los halterios que funcionan como órganos de equilibrio. Estos se dividen en tres partes: una porción basal, una porción media y una porción apical.

**ABDOMEN:** En ambos sexos la segmentación ha sido modificada por desarrollos secundarios, de manera que el número primitivo de segmentos es difícil de encontrar, sin embargo situados en la membrana pleural y cercana al margen ventral de los terguitos. En ambos sexos falta el esternito del primer segmento abdominal.

**La hembra** se muestra más generalizada, el 8° segmento no tiene espiráculos ni esternito definido. Después de este solo se encuentran un pequeño segmento donde aparece el ano, la abertura genital se encuentra en el 8° y 9°.

**En el macho** la situación es complicada. El 7° segmento desaparece aparentemente y queda representado solo por el espiráculo y el 8° solo por una placa pequeña en cada lado, el 9° está fuertemente modificado, muestra un terguito muy grande y un esternito muy pequeño y el 10° se encuentra representado por un par de placas situadas al lado del ano.

## **CARACTERÍSTICAS**

La *Drosophila Melanogaster* tiene diferentes tipos de características tangibles e intangibles que la distinguen de cualquier otro insecto de forma exponencial. Entre sus principales características está el reducido número y tamaño de sus cromosomas. Este género hace que el estudio de mutaciones, diferenciar generaciones anteriores, su genética, conocer la descendencia, y más sean mucho más sencillos y prácticos.

Esta Mosca de la Fruta solo llega a medir 3mm, siendo la hembra un poco más grande que el macho. Esta es díptero, por lo que solo cuenta con un par de alas vestigiales en vez de dos, como es común ver en otros insectos. Asimismo, estas pueden presentar diferente coloración en el vientre, en el caso de las hembras, o también pueden ser afectadas por las mutaciones y esto provoca una pigmentación en su cuerpo haciendo que se tornen de un color amarillo o totalmente negro.

Este insecto suele tener un período de vida relativamente corto, ya que lo máximo que logra vivir son 2 meses.

## **ALIMENTACIÓN**

xi

En cuanto a la alimentación, la *Drosophila Melanogaster* es un insecto omnívoro, por lo que se alimenta de cualquier materia orgánica en descomposición, aunque estas siempre preferirán las frutas descompuestas.

## **REPRODUCCIÓN**

Como esta mosca suele encontrarse donde hay mucha fruta en proceso de descomposición, es en ese lugar durante ocurre el proceso de reproducción de la misma. En la mayoría de los casos, el proceso de apareamiento empieza con una persecución incansable del macho a la hembra. Después que la hembra deja de huir del macho se forma la cópula. Durante este acoplamiento, el macho libera su único espermatozoide de gran tamaño, este suele ser 10 veces más grande que el tamaño del mismo insecto.

Después de fecundar a la hembra, esta puede llegar a hacer varias puestas durante cada día de al menos 20 huevos y hasta llegar más de 100 o 200 huevos. Los huevos tienen un tamaño aproximado de medio milímetro y el desarrollo embrionario dura 24 horas hasta convertirse en larva. Lo que quiere decir que al día siguiente de la mosca haber puesto los huevos, estos ya eclosionan.

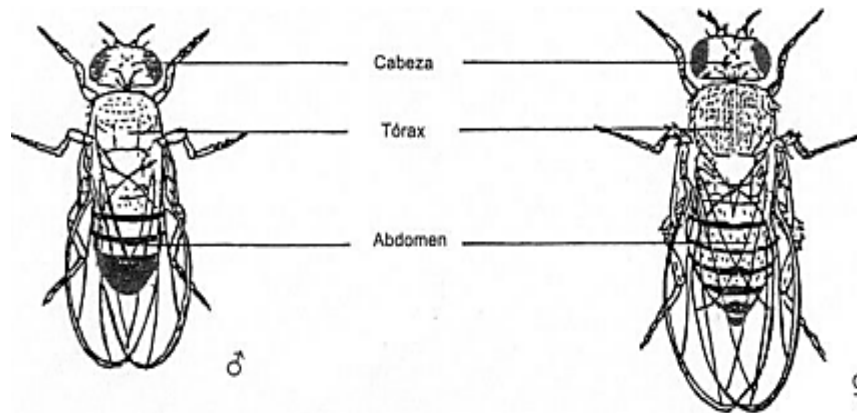
## **HÁBITAT**

La *Drosophila Melanogaster* suele ser un insecto muy versátil. Este puede encontrarse en cualquier parte del mundo. A diferencia de las que se crían en laboratorios y otros sitios para estudios posteriores, naturalmente, la Mosca de la Fruta prefieren los ambientes de campos donde abunden árboles frutales de los cuales estos puedan alimentarse.

## **DISTINCIÓN DEL SEXO EN LOS ADULTOS**

La punta del abdomen es elongada en la hembra y redondeada en el macho. Después de cierto tiempo, el abdomen de las hembras se distiende debido a los huevos en maduración que contiene; las moscas de este sexo se reconocen por esto

a golpe de vista. Los machos poseen los llamados peines sexuales, un cepillo de <sup>xii</sup> aproximadamente diez fuertes setas negras en la articulación basal del tarso del primer par de patas. También se toma en cuenta la pigmentación abdominal como criterio de diferenciación entre machos y hembras, pero para esto hay que tener mucho cuidado debido a que en moscas que no están totalmente desarrolladas esta pigmentación no es total, por lo cual puede haber confusiones.



### **PREVENCIÓN DE LA MOSCA DE LA FRUTA.**

La mosca de la fruta se multiplica rápidamente y es muy común encontrarla en casas, restaurantes o supermercados donde haya comida que se encuentre en proceso de fermentación.

Este pequeño insecto se reproduce en la cocina, teniendo preferencia por los trituradores de basura, botellas y latas que estén vacíos. Además los botes de basura, fregonas y los trapos de limpiar también son una buena fuente de proliferación de la mosca de la fruta. Todo lo que se necesita para atraerla es tener una capa húmeda de algún material que este fermentado.

La mejor medida que se puede tomar en la prevención de la mosca de la fruta, es descartar todas las fuentes de atracción del animal. En este sentido se debe comer la comida madura o si no es posible comerla de inmediato, lo mejor será colocarla en la nevera.

De igual forma puedes cortar la parte del alimento que este dañado o infestado con mosca de la fruta y comer el resto sin problema, pues hay que recordar que las larvas solo se conservan en la superficie de la misma.

Una sola patata o alguna cebolla podrida que se haya quedado en la parte de atrás<sup>xiii</sup> de la alacena o un poco de jugo de fruta que se haya derramado pueden ser suficientes para atraer a la mosca de la fruta.

Si eres de las personas que enlatan sus propias frutas y verduras, o preparas en tu casa tu propio vino, sidra, cerveza debes asegurarte muy bien de que los envases



que

estas utilizando este bien cerrados, pues la mosca de la fruta puede poner sus huevos en las capas inferiores de las tapas de los envases y cuando las larvas nazcan se alimenten de los ingredientes que haya adentro.

### **CONTROL DE LA MOSCA DE LA FRUTA.**

Si en tu casa o en algún espacio en el que estés se encuentra infestada con mosca de la fruta y quieres eliminarlas, lo primero que tienes que hacer es encontrar todas las áreas de cría para que se puedan desarrollar más adelante.

Es importante remover los sitios de cría, pues en caso de no hacerlo solo obtendrás una solución pasajera, pues la mosca de la fruta volverá e iniciara nuevamente su ciclo de vida, a pesar de que apliques insecticidas para matarlas y controlar a los ejemplares adultos.

Las trampas amarillas pueden ser de utilidad para reducir la población de mosca de la fruta.

### **TRATAMIENTO PARA LA MOSCA DE LA FRUTA.**

Desde ya varios años, la aparición y destrozos que ha logrado la mosca de la fruta en diversos cultivos, ha impulsado a diversos agricultores a tomar medidas tanto para prevenir como combatir la aparición de este insecto.

En este orden de ideas se ha impulsado el desarrollo de una variedad de trampas y atrayentes para que la mosca de la fruta pueda ser eliminada. El trampeo es la técnica que se utiliza para detectar la presencia de la mosca de la fruta en estado adulto, al igual que permite determinar su oscilación poblacional, la distribución geográfica, determinar el nivel de infección en el área determinada además de monitorear y evaluar la efectividad de tratamientos sean químicos o mecánicos.



## **ESTUDIOS GENÉTICOS EN LA MOSCA DE LA FRUTA**

La disponibilidad de múltiples herramientas genéticas convirtió a la drosophila en un sistema modelo ideal para descifrar la función genética y las vías moleculares. Algunos ejemplos de estas herramientas son: la fácil generación, a través de cruces genéticos y selección de descendientes, de cepas genéticas estables, las poderosas pantallas genéticas con mutagénesis o inserción de transposonas para la alteración de genes, el uso de la transformación genética, la disponibilidad de herramientas que permitan la generación condicional de genes. expresión (sistema GAL4 / UAS), el uso de RNAi para la eliminación condicional y la tecnología CRISPR / Cas9 de edición del genoma más reciente.

Drosophila tiene un pequeño genoma de 180 Mb con alrededor de 13600 genes. Se ha secuenciado el genoma completo. Una imagen global sobre la expresión génica, la regulación de la cromatina, la replicación del ADN, el empalme (alrededor de la mitad de los genes de Drosophila se regulan mediante el empalme alternativo), a través de las diferentes etapas de desarrollo, ha contribuido a comprender la regulación del desarrollo de Drosophila .

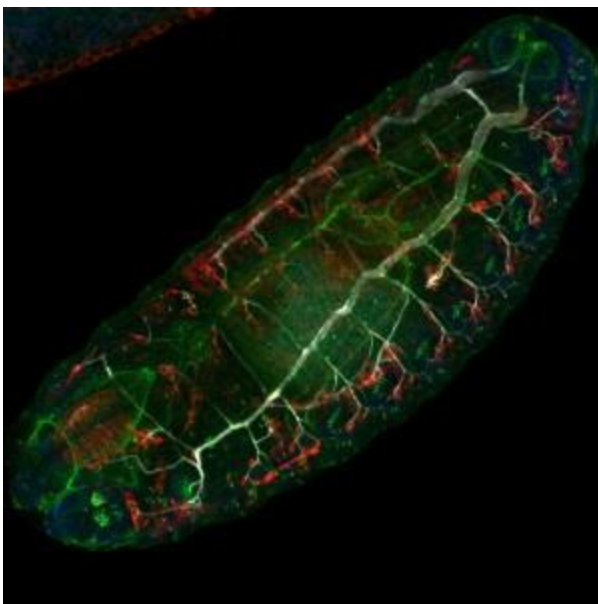
El genoma de D. melanogaster se distribuye en solo 4 cromosomas (3 autosomas y un par de cromosomas sexuales). Uno de los pares de autosomas, conocido como cromosoma punto, es significativamente más pequeño que los demás. El estudio de los cromosomas sexuales en Drosophila ha contribuido a comprender la determinación del sexo y la compensación de dosis. En las moscas, la dosis de cromosomas X en el complemento cromosómico es la responsable de la determinación masculina y no la presencia del cromosoma Y como ocurre en los humanos. La detección del doble cromosoma X en Drosophila se realiza a nivel celular y desencadena una cascada transcripcional que conduce a la determinación del sexo.

## **BIOLOGÍA DEL DESARROLLO Y ESTUDIOS DEL COMPORTAMIENTO CON MELANOGASTER**

El uso de melanogaster para la biología del desarrollo comenzó con los descubrimientos seminales de los genes Hox como responsables de la formación de patrones y el plan

corporal. Desde entonces, todo el proceso de transformación de un embrión en un animal complejo ha sido ampliamente estudiado: desde las divisiones rápidas en el embrión sincitial, el desarrollo tisular durante la embriogénesis, el crecimiento larvario y las etapas de pupa, hasta la formación de estructuras adultas a partir de los discos imaginales. La microscopía confocal ha sido una tecnología clave para permitir la obtención de imágenes de tejidos marcados con fluorescencia durante las diferentes etapas del desarrollo de la drosophila.

La investigación sobre *D. melanogaster* adulto también ha sido de gran importancia. La vida útil de las moscas adultas es de unos 30 días (variable según la temperatura). Se han llevado a cabo múltiples estudios sobre diferentes aspectos de la fisiología animal, a menudo relacionados con la neurobiología: estudios conductuales sobre ceremonias de corte reproductivo y comportamiento sexual, estudios sobre patrones de sueño y relojes circadianos y envejecimiento. Además, dado que las vías moleculares están altamente conservadas a través de los eucariotas y muchos genes que causan enfermedades en los seres humanos se conservan en la mosca, la drosophila se ha utilizado como modelo animal para la investigación de enfermedades humanas, incluidos el cáncer, los trastornos neurológicos y las enfermedades raras.



*Embrión de Drosophila marcado para microscopía fluorescente*



## **CONCLUSIONES**

Como otros insectos, la *Drosophila melanogaster* atraviesa una metamorfosis completa en un periodo de tiempo muy breve. La hembra pone hasta unos 500 huevos en la piel de la fruta madura o en otros alimentos.

La mosca de la fruta es un organismo sencillo de manejar y además tras tantos años de investigación, se conoce muy bien su biología, es de pequeño tamaño con un ciclo de vida de unas dos semanas, de mantenimiento asequible y que produce una descendencia muy numerosa.

**BIBLIOGRAFIA**

<http://www.animalresearch.info/es/el-diseno-de-la-investigacion/animales-de-investigacion/drosophila-melanogaster/>

[https://feriadelasciencias.unam.mx/anteriores/feria18/B L IE%20Utilizacion de la mosca de la fr.](https://feriadelasciencias.unam.mx/anteriores/feria18/B_L_IE%20Utilizacion%20de%20la%20mosca%20de%20la%20fr.)

<https://www.losmosquitos.net/drosophila-melanogaster/>

<https://drosophilamelanogaster.blogspot.com/2014/06/drosophilamelanogaster-caracteristicas.html>