

VICTOR MANUEL ALMARAZ-VALLE, CARLOS EDUARDO AGUILAR-CASTILLO, ITZEL LIMA-RIVERA Y RUBÉN SANTILLÁN-CASTILLO

Universidad Autónoma de Nuevo León. México.

Mas allá del frutero:

la mosca del vinagre

y su legado

Imagen Ilustrativa / Creada con Inteligencia Artificial. ChatGPT, OpenAI, 2026.

Resumen

Parece casi un misterio, un enigma cotidiano que pasa desapercibido en la rutina de nuestros hogares. Cada vez que colocamos la fruta en la mesa, fresca y colorida, al cabo de unas horas o un día, pequeñas sombras revolotean a su alrededor, como si hubieran emergido de la nada, como si siempre hubieran estado ahí. Son diminutas, ágiles e inquietas. Danzan en el aire con movimientos erráticos pero llenos de propósito. ¿De dónde han salido? ¿Cómo es que siempre parecen encontrar el camino hacia la fruta madura? ¿Qué secretos ocultan en su diminuto cuerpo alado? Estos pequeños insectos, que muchos ignoran y otros tratan de ahuyentar, poseen un sentido del olfato tan desarrollado que pueden detectar, desde grandes distancias, los compuestos volátiles que emanan de las frutas en proceso de sobre maduración. Como si siguieran un rastro invisible, viajan incansables por el aire, impulsadas por su instinto, en una travesía que desafía su minúsculo tamaño. No necesitan mapas ni señales; su guía es el aroma dulce y embriagador que delata el momento exacto en que la fruta alcanza su punto perfecto de fermentación.

No son simples invasoras de nuestra cocina; son seres extraordinarios que han viajado con el ser humano a lo largo de la historia, no solo compartiendo nuestros alimentos, sino también revelándonos algunos misterios de la vida misma. Conocidas como las moscas de la fruta



¿Quién es *Drosophila melanogaster*?

Las moscas de la fruta, también conocidas como moscas del vinagre, son pequeños insectos del género *Drosophila*, de donde *D. melanogaster* es la especie más estudiada en la rama de la biología (**Figura 1**). Son pequeños insectos voladores que miden de dos a tres milímetros de longitud y se identifican fácilmente por sus ojos rojos, su cuerpo amarillo-marrón y que sobrevuelan la fruta que está en proceso de sobre maduración (Allocca et al., 2018).



Figura 1. Adultos de *Drosophila melanogaster*. Fotografía por: Carlos Patricio Illescas Riquelme.

Estas moscas se utilizan en la investigación científica, especialmente en el área de la genética, para estudiar procesos de herencia de genes. Su ciclo de vida y la facilidad de crianza en laboratorio las convierten en un modelo ideal para la experimentación (Beckingham et al., 2005).

Origen y distribución

Se considera que *D. melanogaster* tiene su origen en la región de África subsahariana, y la expansión de su distribución comenzó desde hace 13 mil años, cuando cruzó el desierto del Sahara y posteriormente emigró hacia Europa y el resto del mundo hace unos 1800 años (Sprengelmeyer et al., 2019). Presenta una alta adaptabilidad a distintos climas y hábitats, lo que ha permitido su expansión global, vinculada fuertemente a la actividad humana y las rutas comerciales (Arguello et al., 2019).

¿Cuál es su papel en la naturaleza?

Estas moscas desempeñan un papel fundamental en los ecosistemas de todo el planeta, como insectos descomponedores de materia orgánica, se encuentran, principalmente, en ambientes con frutas en proceso de sobre maduración, atraídas por el olor a fermentación, lo que facilita la descomposición del material vegetal y el reciclaje de nutrientes (Chandler et al., 2011). Pero los adultos no son los principales actores de este proceso de descomposición, sino las larvas. Las hembras adultas ponen sus

huevos dentro de la fruta, que al eclosionar se convierten en larvas que se alimentarán de la fruta en descomposición, estas dependen directamente de bacterias y levaduras que facilitan la descomposición del material vegetal (Broderick y Lamaitre, 2012; Kristensen et al., 2016), no obstante, algunos estudios recientes han revelado que estas moscas son omnívoras, y que pueden llegar a consumir proteínas animales (Yang, 2018). Por otro lado, estas moscas son una pieza clave en la cadena alimenticia, sirviendo como presa para otros insectos, aves y pequeños mamíferos (Fleury et al., 2004).

Hábitos y comportamientos

Estas moscas tienen hábitos crepusculares, por lo que las vamos a encontrar de manera más activa durante el amanecer y el atardecer (Soto-Yéber et al., 2018). Los machos presentan un comportamiento de cortejo en la búsqueda de pareja que va desde una serie de danza ritual de cortejo (incluye vibraciones alares y producción de sonidos específicos) que atraen a la hembra (Korol et al., 2000). Las hembras, son capaces de depositar hasta 500 huevos en toda su vida, y prefieren ovipositar en frutas fermentadas y ricas en levadura para garantizar el alimento a su descendencia (Lihoreau et al., 2016).

El papel de *Drosophila melanogaster* en la ciencia

Esta mosca, ha sido utilizada durante más de un siglo en la rama de la genética como organismo modelo, en la biología del desarrollo y la neurociencia, se sabe el alrededor del 60% de los genes de *D. melanogaster* tiene homología con los genes de los humanos, lo que la convierte en un excelente modelo para el estudio de enfermedades y procesos biológicos (Staats et al., 2018).

¿Impacto en el sector agrícola?

Si bien *D. melanogaster* es una mosca considerada una plaga postcosecha, en realidad no tiene un impacto directo en la producción agrícola, no obstante, existen otras especies como *D. suzukii*, que genera pérdidas importantes en los cultivos de frutillas (*Drosopoulou et al.*, 2019). Aunque, la mosca se siente atraída por la fruta en maduración, su presencia en zonas de almacenamiento y distribución de fruta puede ser de importancia, debido a la microbiota que esta presenta en su cuerpo, ya que, al madurar las frutas, las mosquitas de *D. melanogaster* invadirán los tejidos y tendrán un efecto indirecto en la calidad de estos (*Corby-Harris et al.*, 2007).

Especies plaga de moscas del vinagre de importancia agrícola

Dentro del género *Drosophila*, podemos encontrar a *D. suzukii*, una especie de mosca que ha adquirido importancia agrícola debido al impacto que tiene en cultivos como las frutillas, esta mosca conocida como la “mosca de alas manchadas” es originaria del sudeste asiático y que en las últimas décadas ha expandido su distribución a Europa, África y América (**Figura 2**) (*Japoshvili et al.*, 2018).

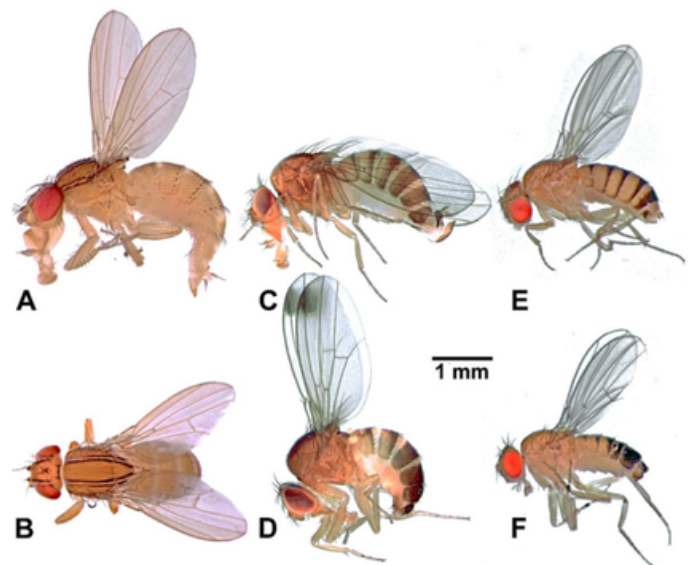


Figura 2. A y B) Vista lateral y dorsal de *Zaprionus indianus*; C y D) Vista lateral de *Drosophila suzukii* ♀ y ♂ respectivamente; E y F) Vista lateral de *Drosophila melanogaster* ♀ y ♂ respectivamente. Fotografía por: Carlos Patricio Illescas Riquelme.

Esta mosca prefiere frutos de piel delgada que se encuentran en proceso de maduración, entre los cultivos afectados podemos encontrar frutillas, duraznos, ciruelas, jitomate, guayaba y

manzana (Walsh et al., 2011; Stewart et al., 2014; Lasa y Tadeo, 2015). En ellos se pueden encontrar daños generados por el ovipositor aserrado característico de la mosca para introducir los huevos dentro del fruto (Yu et al., 2013), lo que ocasiona que la fruta dañada se vuelva susceptible a infecciones por hongos y bacterias lo que reduce su vida útil en anaquel y su comercialización (Schlesener et al., 2019). Por otro lado, tenemos a la “mosca africana de la fruta” *Zaprionus indianus*, mosca originaria de África, y que ha expandido su distribución en el continente americano (**Figura 2**) (Markow et al., 2014). Las hembras tienen el potencial de ovipositar de 200 hasta 500 huevos a lo largo de su vida en frutas sobre maduras o en proceso de fermentación (Lasa et al., 2017). Se puede encontrar en frutos como guayabas, mangos e higos (Dettler et al., 2021).

Conclusión

En el vasto equilibrio de la naturaleza, la mosca del vinagre *D. melanogaster* cumple un papel silencioso pero esencial. Como un diminuto insecto reciclador, que transforma la materia orgánica nuevamente en nutrientes, esta mosca asegura que la vida continúe su ciclo. Su presencia en cada rincón del planeta la convierte en una viajera incansable, adaptándose a cualquier entorno donde la fruta madura deje su rastro.

Más allá de su rol ecológico, esta pequeña criatura ha trascendido como la musa de la ciencia. En sus cromosomas, los genetistas han

encontrado las claves de la herencia y la evolución, lo que ha revolucionado la biología moderna. Desde laboratorios hasta fruterías en casa, *D. melanogaster* nos recuerda que la grandeza no siempre se mide en tamaño, sino en el impacto que deja en la historia de la humanidad.

Referencias

- Allocca, M., Zola, S., & Bellost, P. (2018). The Fruit Fly, *Drosophila melanogaster*: The Making of a Model (Part I). <https://doi.org/10.5772/INTECHOPEN.72832>.
- Arguello, J., Laurent, S., & Clark, A. (2019). Demographic History of the Human Commensal *Drosophila melanogaster*. *Genome Biology and Evolution*, 11, 844 - 854. <https://doi.org/10.1093/gbe/evz022>.
- Beckingham, K., Armstrong, J., Texada, M., Munjaal, R., & Baker, D. (2005). *Drosophila melanogaster*--the model organism of choice for the complex biology of multi-cellular organisms. *Gravitational and space biology bulletin: publication of the American Society for Gravitational and Space Biology*, 18 2, 17-29.
- Broderick, N. A., & Lemaitre, B. (2012). Gut-associated microbes of *Drosophila melanogaster*. *Gut microbes*, 3(4), 307-321. <https://doi.org/10.4161/gmic.19896>.
- Chandler, J., Lang, J., Bhatnagar, S., Eisen, J., & Kopp, A. (2011). Bacterial Communities of Diverse *Drosophila* Species: Ecological Context of a Host-Microbe Model System. *PLoS Genetics*, 7. <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1002272>.
- Corby-Harris, V., Pontaroli, A., Shimkets, L., Bennetzen, J., Habel, K., & Promislow, D. (2007). Geographical Distribution and Diversity of Bacteria Associated with Natural Populations of *Drosophila melanogaster*. *Applied and Environmental Microbiology*, 73, 3470 - 3479. <https://doi.org/10.1128/AEM.02120-06>.
- Dettler, M., Santadino, C., Barrientos, G., Martínez, E., Ansa, M., Santadino, M., Coviella, C., & Virgala, M. (2021). Field infestation level of *Zaprionus indianus* Gupta and *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae) in *Ficus carica* L. (Rosales: Moraceae) and *Rubus idaeus* L. (Rosales: Rosaceae) in the Northeast of Buenos Aires province. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*. <https://doi.org/10.25085/rsea.800307>.

Drosopoulou, E., Gariou-Papalexiou, A., Karamoustou, E., Gouvi, G., Augustinos, A., Bourtzis, K., & Zacharopoulou, A. (2019). The chromosomes of *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae): detailed photographic polytene chromosomal maps and in situ hybridization data. *Molecular Genetics and Genomics*, 294, 1535 - 1546. <https://doi.org/10.1007/s00438-019-01595-3>.

Fleury, F., Ris, N., Allemand, R., Fouillet, P., Carton, Y., & Boulétreau, M. (2004). Ecological and genetic interactions in *Drosophila*-parasitoids communities: a case study with *D. melanogaster*, *D. simulans* and their common *Leptopilina* parasitoids in south-eastern France. *Genetica*, 120, 181-194. https://doi.org/10.1007/978-94-007-0965-2_15.

Japoshvili, G., Dzeladze, N., Kirkitadze, G., Kiss, B., & Kaydan, M. (2018). A new and dangerous pest for the Caucasus – *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931) (Diptera: Drosophilidae). *Annals of Agrarian Science*. <https://doi.org/10.1016/j.aasci.2018.05.006>.

Korol, A., Rashkovetsky, E., Iliadi, K., Michalak, P., Ronin, Y., & Nevo, E. (2000). Nonrandom mating in *Drosophila melanogaster* laboratory populations derived from closely adjacent ecologically contrasting slopes at "Evolution Canyon". *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 97 23, 12637-42. <https://doi.org/10.1073/PNAS.220041397>.

Kristensen, T., Henningsen, A., Aastrup, C., Bech-Hansen, M., Bjerre, L., Carlsen, B., Hagstrup, M., Jensen, S., Karlsen, P., Kristensen, L., Lundsgaard, C., Møller, T., Nielsen, L., Starcke, C., Sørensen, C., & Schou, M. (2016). Fitness components of *Drosophila melanogaster* developed on a standard laboratory diet or a typical natural food source. *Insect Science*, 23. <https://doi.org/10.1111/1744-7917.12239>.

Lasa, R. & Tadeo, E. (2015). Invasive *Drosophilid* pests *Drosophila suzukii* and *Zaprionus indianus* (Diptera: Drosophilidae) in Veracruz, México. *Florida Entomologist*, 98 (3), 987–988.

Lasa, R., Tadeo, E., Dinorín, L., Lima, I., & Williams, T. (2017). Fruit firmness, superficial damage, and location modulate infestation by *Drosophila suzukii* and *Zaprionus indianus*: the case of guava in Veracruz, Mexico. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 162. <https://doi.org/10.1111/eea.12519>.

Lihoreau, M., Poissonnier, L., Isabel, G., & Dussutour, A. (2016). *Drosophila* females trade off good nutrition with high-quality oviposition sites when choosing foods. *Journal of Experimental Biology*, 219, 2514 - 2524. <https://doi.org/10.1242/jeb.142257>.

Markow, T., Hanna, G., Riesgo-Escovar, J., Tellez-Garcia, A., Richmond, M., Nazario-Yepiz, N., Laclette, M., Carpinteyro-Ponce, J., & Pfeiler, E. (2014). Population genetics and recent colonization history of the invasive drosophilid *Zaprionus indianus* in Mexico and Central America. *Biological Invasions*, 16, 2427-2434. <https://doi.org/10.1007/s10530-014-0674-5>.

Schlesener, D., Wollmann, J., Pazini, J., Padilha, A., Grützmacher, A., & Garcia, F. (2019). Insecticide Toxicity to *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) parasitoids: *Trichopria anastrephae* (Hymenoptera: Diapriidae) and *Pachycrepoideus vindemmiae* (Hymenoptera: Pteromalidae). *Journal of economic entomology*, 112 3, 1197-1206. <https://doi.org/10.1093/jee/toz033>.

Soto-Yéber, L., Soto-Ortiz, J., Godoy, P., & Godoy-Herrera, R. (2018). The behavior of adult *Drosophila* in the wild. *PloS one*, 13(12), e0209917. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0209917>.

Sprengelmeyer, Q., Mansourian, S., Lange, J., Matute, D., Cooper, B., Jirle, E., Stensmyr, M., & Pool, J. (2019). Recurrent Collection of *Drosophila melanogaster* from Wild African Environments and Genomic Insights into Species History. *Molecular Biology and Evolution*, 37, 627 - 638. <https://doi.org/10.1093/molbev/msz271>.

Stewart, T. J., Wang, X. G., Molinar, A. & Daane, K. M. (2014). Factors limiting peach as a potential host for *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae). *Journal of Economic Entomology*, 107: 1771-1779.

Walsh, D., Bolda, M., Goodhue, R., Dreves, A., Lee, J., Bruck, D., Walton, V., O'Neal, S., & Zalom, F. (2011). *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae): Invasive pest of ripening soft fruit expanding its geographic range and damage potential. *Journal of Integrated Pest Management*, 2. <https://doi.org/10.1603/IPM10010>.

Yang, D. (2018). Carnivory in the larvae of *Drosophila melanogaster* and other *Drosophila* species. *Scientific Reports*, 8. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-33906-w>.

Yu, D., Zalom, F., & Hamby, K. (2013). Host Status and Fruit Odor Response of *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) to Figs and Mulberries, 106, 1932 - 1937. <https://doi.org/10.1603/EC12480>.