

**Agustín Mauro
Eugenio Mié Battán
Barbara Paez Sueldo
Juan Rocha**
(Eds.)

**Filosofía de la Ciencia por
Jóvenes Investigadores**
Vol. V

Filosofía de la Ciencia por Jóvenes Investigadores

Vol. 5

Agustín Mauro
Eugenio Mié Battán
Barbara Paez Sueldo
Juan Rocha

(Eds.)

Colecciones
del CIFYH 

Filosofía de la ciencia por jóvenes investigadores vol. V / Paulina Abaca... [et al.];
Editado por Agustín Mauro... [et al.]. - 1a ed. - Córdoba: Universidad Nacional de
Córdoba. Facultad de Filosofía y Humanidades, 2025.

Libro digital, PDF - (Colecciones del CIFFyH)

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-950-33-1894-2

1. Epistemología. 2. Filosofía de la Ciencia. I. Abaca, Paulina II. Mauro, Agustín, ed.
CDD 120

Publicado por

Área de Publicaciones de la Facultad de Filosofía y Humanidades - UNC

Córdoba - Argentina

1º Edición

● ●
Área de
Publicaciones

Diseño gráfico y diagramación: María Bella

Corrección técnica: Martina Schilling

2025



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Reconocimiento – Compartir Igual (by-sa)



Trabajar como una mosca¹

Ignacio Heredia*

Organismos insignificantes en la vida humana cotidiana pueden, en el ámbito de la ciencia, ser la punta de lanza de una verdadera revolución. Este es el caso de la mosca de la fruta (*Drosophila melanogaster*), que tuvo la capacidad de transformar significativamente el uso de organismos para la experimentación en las ciencias de la vida. Martino (2024) hace un excelente trabajo al reconstruir el impacto que han tenido las colonias de *Drosophila* de Thomas H. Morgan sobre la teoría cromosómica de la herencia. Este comentario pretende complementar su aporte mostrando algunas aristas extrateóricas frecuentemente ignoradas en la historia de la ciencia. Lo haré tomando como punto de partida su tesis de que “el éxito de esta investigación fue debido a la buena elección del organismo de estudio: la *Drosophila*” (Martino, 2024, p. X). Me interesa analizar, a partir de los aportes de algunos historiadores, cómo fue posible para lxs científicxs poner a las moscas a trabajar para la ciencia, convirtiéndolas en componentes esenciales de un laboratorio que funcionó durante un tiempo como una verdadera fábrica de conocimiento biológico.

1. Moscas

cazar moscas:

1. loc. verb. coloq. Ocuparse en cosas inútiles o vanas.

¿Qué razones existen para usar moscas de la fruta en investigaciones científicas? Si analizamos el uso contemporáneo de la mosca de la fruta en las ciencias, podremos encontrar algunas razones para su elección como organismo experimental. Las investigaciones que emplean *Drosophila* representan menos de un séptimo de aquellas que utilizan los organismos

1 Comentario a Martino, L. (2025). Experimentos con la *Drosophila Melanogaster*: sus aportes en la historia de la genética. En *este volumen*. Editorial FFyH.

* CIFFyH (FFyH, UNC) / Contacto: igheredia@unc.edu.ar

más frecuentes, a saber, ratas (*Rattus norvegicus*) y ratones (*Mus musculus*) (Dietrich et al. 2014). Sin embargo, esta figura se revierte al considerar el ámbito de la educación, en la que la mosca es el organismo más usado junto con *E. coli* (Sinadinos 2009). Para entender las razones de su elección, es crucial contemplar la diferencia entre las prácticas de investigación y las educativas.

Las moscas de la fruta poseen algunas propiedades biológicas que la hacen un organismo conveniente para la experimentación. Tienen un periodo reproductivo corto, dan a luz a grandes camadas de prole, ocupan poco espacio y requieren de escaso alimento. Estas propiedades biológicas resultan muy convenientes para los objetivos de los científicos. Sus condiciones de supervivencia son fáciles de garantizar para cualquier investigador, requiriendo de poco dinero, pocas instalaciones y poca burocracia. El método de obtención de estos organismos es, probablemente, el más sencillo de todos: solo basta con dejar una banana a la intemperie y esperar unas horas. Las pequeñas *Drosophila*, atraídas por las levaduras que recubren la cáscara de las frutas, no tardarán en llegar. Este procedimiento funcionará, además, en cualquier lugar del mundo.

Las razones de conveniencia experimental se hacen aún más patentes en la educación, puesto que los estudiantes no podrían obtener por sus propios medios organismos más complejos para realizar tareas de la universidad. No podrían, por ejemplo, obtener ratas que cumplan con los estándares de calidad apropiados, no solo por ausencia de financiamiento, sino también por restricciones institucionales que impiden la adquisición particular de organismos para la investigación científica. Además, los cursos universitarios, frecuentemente de duración semestral, requieren organismos que puedan adaptarse a experimentos de corta duración. Así, en el caso de experimentos fallidos, el costo de comenzar de nuevo es casi nulo. El estudiante podrá poner otra banana en su ventana y reintentar el experimento en muy poco tiempo, dado que el ciclo reproductivo de la *Drosophila* tiene una duración de entre diez días y tres semanas.

Las *Drosophila* son utilizadas principalmente en experimentos relacionados a la herencia de rasgos y a la mutación. Estos objetivos de investigación no resultan extraños al considerar otra propiedad fundamental de esta especie: tiene pocos pares de cromosomas (entre cuatro y seis) y presenta cromosomas politénicos, esto es, gigantes. Estas características facilitan su observación y manipulación. Además, es una especie en la que

es relativamente sencillo obtener mutaciones. Combinando estos dos aspectos, las *Drosophila* se convierten en organismos especialmente aptos para estudiar la herencia y la mutación. Parece, entonces, que la elección de la *Drosophila* es, de hecho, una excelente elección.

Sin embargo, no basta con un cromosoma gigante para que la observación se facilite. Primero, ese atributo tuvo que descubrirse. Segundo, se debieron crear y depurar protocolos de obtención, teñido y manipulación de esos cromosomas que permitieran una observación sencilla. El trabajo oculto detrás de algunas conveniencias contemporáneas del uso de *Drosophila* se hace más evidente en relación a las mutaciones. Esta especie no presenta mutaciones naturales frecuentemente. De hecho, no se conocía ninguna previo a los experimentos de Morgan. El método para obtener mutaciones tuvo que ser construido. Ese importante trabajo es el que le debemos al laboratorio de Morgan.

Una lección que quisiera destacar de este caso es que las razones de elección de organismos experimentales emergen a lo largo de la historia gracias a la combinación de algunos factores. Muchas razones de elección que parecen depender exclusivamente de propiedades biológicas sólo se convierten en ventajas experimentales al ser consideradas a la luz de los objetivos de lxs científicxs. Aún más, algunas razones de elección ocultan bajo su estabilidad un devenir histórico ligado al trabajo en conjunto de un equipo de científicxs, técnicxs, instrumentos y moscas.

2. Fábricas

mosca (artificial):

1. f. Artilugio de diversas formas que se utiliza como cebo en la pesca con caña.

A fines de siglo XIX, la discusión de la herencia en la biología estaba en auge. Durante ese periodo, muchas especies fueron llevadas al laboratorio, sin embargo, pocas de ellas tuvieron la notoriedad de las moscas de Morgan. Martino asegura que “el éxito de esta investigación fue debido a la buena elección del organismo de estudio: la *Drosophila*” (2024, p. X). En esta sección inspeccionaré en qué consiste esa buena elección en particular.

¿Qué pretendía estudiar experimentalmente Morgan con sus *Drosophilas*? Inicialmente interesado en el papel de la mutación en la evolución,

Morgan buscaba evidencia experimental para la teoría del mutacionismo propuesta por Hugo de Vries (1901). Su hipótesis consistía en que las poblaciones naturales entran en episodios de mutación periódicos sin gradualidad (Mayr, 1982). En sus palabras, “la nueva especie se origina repentinamente, producida por una [especie] existente sin ninguna preparación visible y sin transición” (de Vries, 1901, p. 3). Así, una mutación exitosa llevaría a otra y en un corto tiempo se daría lugar a rasgos novedosos y nuevas especies. El objetivo de Morgan fue intentar producir experimentalmente este periodo de mutación, por lo que su tarea principal fue encontrar una manera de inducir mutaciones heredables en *Drosophila*.

La principal hipótesis sobre la causa de estos “periodos de mutación” es que eran provocados por cambios extremos en las condiciones ambientales. Por consiguiente, Morgan comenzó exponiendo a las *Drosophilas* a calor, frío, humedad y sequedad. Pero las larvas son muy sensibles a los cambios: el aumento de apenas cinco grados de temperatura provocaba una duplicación en el tamaño de las camadas. Sin embargo, estas diferencias no producen rasgos heredables. Su siguiente intento consistió en inyectar diversas soluciones en la región reproductiva de las pupas, con la esperanza de que las futuras generaciones experimenten alguna mutación. Pero, primero, era un procedimiento que requería mucha destreza de los experimentadores, debido al pequeño tamaño de las pupas. Segundo, y más importante, estos cambios no produjeron mutaciones. Luego experimentó con diferentes dietas y con someter a los organismos a centrifugado, también sin éxito. En un momento, Morgan tuvo acceso a una máquina de rayos X, y logró algunos resultados prometedores. Sin embargo, al poco tiempo le vetaron el acceso, y ese desarrollo se extinguió.

Ningún método parecía funcionar. Morgan intentaba todos los procedimientos que se le ocurrían, muchos de ellos en simultáneo. El tamaño de la operación crecía, y casi por casualidad, esa fue la clave de su éxito. Cuando el sistema de crianza selectiva alcanzó un volumen suficiente, algunos mutantes comenzaron a hacerse aparentes. Alcanzado este umbral, la posibilidad de mutaciones se multiplicó: a medida que más se obtenían, más cruzas podían hacerse entre ellos, y a medida que más cruzas se hacían, más mutantes aparecían. Dado que las mutaciones eran heredables, se desencadenó una verdadera reacción en cadena, un proceso autocatalítico de producción de mutantes.

El fenómeno alcanzado, sin embargo, no aportaba evidencia a favor de la teoría de de Vries, que para esa época ya tenía muy pocos adherentes. Sin embargo, la metodología experimental para producir mutantes en base a la gran escala de la crianza selectiva y endogámica fue tan exitosa que sirvió como una excelente plataforma para el estudio de la herencia.

De acuerdo al historiador Robert Kohler (1993, 1994), el gran aporte de Morgan fue construir una relación adecuada entre un organismo que permite esta reacción y una serie de protocolos desplegados por un equipo de científicos. Esto permitió que el laboratorio de Morgan se convirtiera en un sistema equivalente a una máquina de producción experimental. En sus palabras, “la capacidad de producir mutantes era una propiedad de una criatura con un ciclo de vida rápido y familias grandes cuando fue traída al interior de los laboratorios e integrada un sistema para hacer experimentos de crianza a gran escala” (Kohler, 1993, p. 308).

El laboratorio de Morgan se convirtió en un sistema de producción (Kohler, 1991), una configuración entre organismos, elementos y personas que tiene la finalidad de producir, en este caso, conocimiento científico. Ampliando la metáfora, era nada menos que “un reactor biológico de datos e ideas” (Kohler, 2022, p. 16).

El éxito de la investigación, entonces, depende más de un trabajo para hacer compatibles las diversas aristas de la vida en el laboratorio que de una “buena elección”. No podría haber una elección “buena” de antemano, en el que la disposición natural del organismo coincida con los objetivos epistémicos. La dimensión de la experimentación nos indica que las metas de investigación se modifican de acuerdo a las restricciones y posibilidades materiales, incluyendo recursos económicos, sociales y éticos. Este caso parece indicar que el “trabajo” científico y el organismo se coconstruyen (Lederman y Burian, 1993). En otras palabras, el laboratorio de Morgan alcanza una estabilidad debido al mutuo ajuste de sus elementos materiales, intelectuales y experimentales (Hacking 1992). Para alcanzar este estadio, las moscas debieron verse “como colegas trabajadoras, a ser disciplinadas y trabajadas” (Kohler, 1993, p. 285).

Referencias

de Vries, H. M. (1901). *Die mutationstheorie*. Leipzig, Veit & comp.

- Dietrich, M. R., Ankeny, R. A., y Chen, P. M. (2014). Publication Trends in Model Organism Research. *Genetics*, 198(3), 787–794. <https://doi.org/10.1534/genetics.114.169714>
- Hacking, I. (1992). The Self-Vindication of the Laboratory Sciences. En A. Pickering (Ed.), *Science as Practice and Culture* (pp. 29–64). University of Chicago Press.
- Kohler, R. (2022). Lords of the Fly Revisited. *Journal of the History of Biology*, 55(1), 15–19. <https://doi.org/10.1007/s10739-022-09671-y>
- Kohler, R. E. (1991). Systems of Production: *Drosophila*, *Neurospora*, and Biochemical Genetics. *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences*, 22(1), 87–130. <https://doi.org/10.2307/27757674>
- Kohler, R. E. (1993). *Drosophila*: A life in the laboratory. *Journal of the History of Biology*, 26(2), 281–310. <https://doi.org/10/c4ckxf>
- Kohler, R. E. (1994). *Lords of the fly: Drosophila genetics and the experimental life*. University of Chicago Press.
- Lederman, M., y Burian, R. M. (1993). Introduction. *Journal of the History of Biology*, 26(2), 235–237. <https://doi.org/10.1007/BF01061967>
- Martino, L. (2025). Experimentos con la *Drosophila melanogaster*. En A. Mauro, E. Mié Battán, B. Paez Sueldo, J. Rocha (Eds.), *Filosofía de la Ciencia por Jóvenes Investigadores vol. 4* (pp. 45–56). Editorial FFyH.
- Mayr, E. (1982). *The growth of biological thought: Diversity, evolution, and inheritance*. Belknap Press of Harvard University Press.
- Sinadinos, C. (2009). Science flies into the classroom with UK ‘Researchers in Residence’. *Bioscience Education*, 13(1), 1–4. <https://doi.org/10.3108/beej.13.c3>

