

Frascos de cristal, plátanos y moscas: género, emociones y prácticas de la genética de *Drosophila*

Marta Velasco Martín (*)

(*) orcid.org/0000-0001-7133-652X. Departamento de Ciencias Médicas, Universidad de Castilla-La Mancha. marta.velascomartin@uclm.es

Dynamis
[0211-9536] 2023; 43 (2): 429-458
<http://dx.doi.org/10.30827/dynamis.v43i2.29444>

Fecha de recepción: 26 de enero de 2023
Fecha de aceptación: 11 de junio de 2023

SUMARIO: 1.—Introducción. 2.—Frascos de cristal con plátanos y moscas como herramientas didácticas: vista. 3.—Plátanos fermentadas como cebo para atrapar moscas: olfato. 4.—Plátanos como vehículos de estandarización de los medios de cultivo: gusto. 5.—Conclusiones.

RESUMEN: Los plátanos y los tarros de cristal fueron y son componentes de la cultura material de la genética de *Drosophila*, como lo fueron y son también las moscas que crecían en su interior. Estos objetos son objetos híbridos —materiales, sensoriales y emocionales—, que circularon entre el campo y el laboratorio, entre las aulas, puestos de investigación y cocinas de las casas de quienes se dedicaron a los estudios de la herencia y la evolución. Circularon también a través del tiempo y del espacio geográfico al formar parte del conocimiento colectivo de la comunidad de genetistas de *Drosophila*, de sus recuerdos y de los de sus hijas e hijos. A través de la combinación de fuentes escritas, académicas e institucionales y de otras que son orales, subjetivas y emocionales, cobran vida y con ellos las actividades y prácticas de quienes los utilizaban, casi siempre mujeres. Al evocarlos, aparecen también normas como las de género, que rodeaban a las personas en el momento de la experiencia y juicios de valor que elaboraron, y se elaboraron, sobre los objetos, sus usos y las identidades de quienes los emplearon. Este artículo pretende así, estudiando prácticas y objetos de una disciplina como la genética de *Drosophila*, contribuir a la construcción de una historia de la genética más inclusiva, a la historia de las mujeres científicas y a los estudios sobre el papel de las emociones, el cuerpo y la memoria en la construcción de conocimiento histórico y científico.

PALABRAS CLAVE: emociones, cuerpo, historia oral, historia de las mujeres, genética de *Drosophila*.

KEYWORDS: emotions, body, oral history, women history, *Drosophila* genetics.

1. Introducción (*)

Para preparar un frasco para moscas de la fruta, coloca un trozo de plátano en su interior, espolvorea el plátano con un poco de levadura seca, añade un pedazo de papel de cocina para que las larvas puedan trepar por él y pega un embudo de papel en la boca del frasco de manera que una pequeña abertura (de alrededor de un octavo de pulgada de ancho) se extienda dentro de esta.

Las moscas seguirán el olor hasta la trampa, pero no serán capaces de encontrar la pequeña salida¹.

Este texto breve forma parte de las instrucciones que permiten construir una herramienta experimental, formativa, educativa, emocional, identitaria y política: el frasco de vidrio con moscas y trozos de plátano² que se muestra en la figura 1. Decían quienes las habían redactado que con este instrumento niñas y niños de entre 6 y 10 años podrían capturar moscas *Drosophila* y criarlas en clase para descubrir su ciclo vital, es decir, los tres estados de

(*) Esta investigación forma parte del proyecto PID2019-108813GB-I00 financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y fondos FEDER (ref.2022-GRIN-34257). Forma parte también del proyecto PID2019-106971GB-I00, financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033.

1. Zachariah Subarsky, Elizabeth W. Reed, Edward R. Landin y Barrie G. Klaitz, *Living things in field and classroom: A Minnemast handbook for teachers of early elementary grades* (Minnesota: Minnesota Mathematics and Science Teaching Project, 1969), 59 [Traducción propia del inglés original].
2. En este texto se utiliza el término castellano "plátano" para hablar de la fruta que en inglés se nombra como *banana* y la que en castellano se denomina "plátano de Canarias". Los plátanos denominados en inglés *bananas* pertenecen a las variedades "Gros Michel" y "Cavendish" de la especie *Musa acuminata* o del híbrido resultante del cruce entre *Musa acuminata* y *Musa balbisiana* (*Musa x paradisiaca* L). La variedad Gros Michel se consumió fundamentalmente en América y Europa (excepto en Inglaterra y España) hasta la década de 1950 y procedía de la Martinica, Jamaica, Honduras y, sobre todo, de Costa Rica. Después fue sustituida por la variedad Cavendish, pues una plaga causada por el hongo *Fusarium oxysporum* acabó con la mayoría de las plantaciones de Gros Michel. Los plátanos de Canarias son frutas de la variedad "Cavendish enana" cultivada en las Islas Canarias y consumida en España y, hasta la década de 1950, también en Reino Unido, país de origen de quienes fundaron las primeras compañías exportadoras de plátanos en Canarias a finales del s. XIX. Los plátanos de Canarias son de menor tamaño que los que en inglés se llaman *bananas* y tienen motas negras en la piel que se desprenden con facilidad, son más dulces y tienen una textura menos harinosa. Para obtener más información sobre el cultivo y la exportación de los plátanos en los siglos XIX, XX y XXI, consultar: Juan S. Nuez Yáñez, "El plátano canario en el mercado europeo, 1870-1996", Comunicación presentada en el VI Congreso Nacional de la Asociación de Historia Económica (Girona, 15-17 de septiembre de 1997), pp. 129-136. Consultar también: Jim Endersby, *Una historia de la biología según el conejillo de indias. Las plantas y los animales que nos han enseñado a entender la vida* (Madrid: Ariel, 2009), 189-230; y Alejandro García Álvarez, "Santo, seña y ruta histórica del plátano hasta Cuba", *Revista de Indias* LXI, no. 221 (2001): 141-166.

desarrollo por los que pasan estos insectos a lo largo de dos semanas —larva, pupa, adulto—, mirándolas a través del vidrio. Podrían observar también el color de los ojos de las moscas adultas y sus respuestas a la luz o a los olores, además de otros comportamientos.

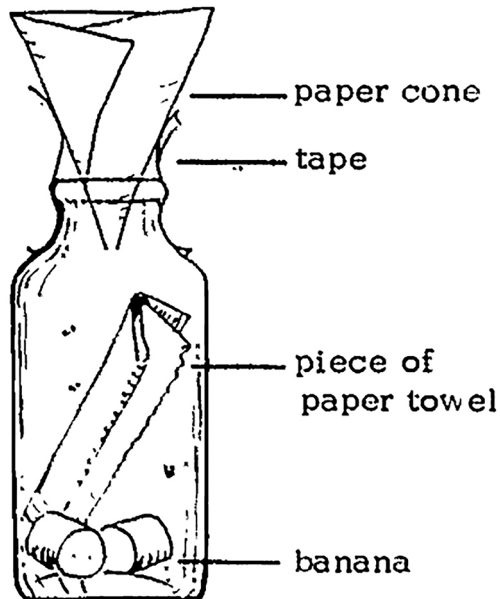


Figura 1. Dibujo de un frasco de cristal con moscas y trozos de plátano en su interior. Autoría desconocida. Fuente: Subarsky, Reed, Landin, and Klaits, *Living things in field and classroom*, 60.

Las instrucciones mencionadas se incluyeron en la sección *Animals suitable for classroom* del manual *Living Things in Field and Classroom: A Minnemast Handbook for Teachers of Elementary Grades*, publicado en 1969. Este libro era un producto del programa *Minnesota Mathematics and Science Teaching Project* de la *National Science Foundation* que pretendía fomentar una enseñanza práctica de las ciencias y las matemáticas apoyándose en el supuesto de que “las niñas y niños son curiosos por naturaleza”³. Formaban parte también del manual *Drosophila Guide: Introduction to the Genetics and*

3. Subarsky, Reed, Landin y Klaits, *Living things*, 8 [Traducción propia del inglés original].

Cytology of Drosophila melanogaster publicado por la *Carnegie Institution of Washington* en 1967, elaborado por dos de los directores que había tenido su departamento de genética, Milislav Demerec y Berwind Peterson Kaufman⁴. Así lo muestra la referencia bibliográfica incluida en el texto que formaba parte de *Living Things in Field and Classroom*⁵.

Aunque esta información no se proporcionaba al profesorado, la elección de moscas como animales adecuados para que niños y niñas los criasen en el colegio y realizasen las actividades que sugería el manual, era resultado de décadas de estudio de estos insectos en los laboratorios. Los trabajos que realizó Nettie Marie Stevens (1861-1912)⁶ con moscas de la especie *Drosophila melanogaster* entre 1906 y 1908 posibilitaron la elección de estos insectos como animales de experimentación para realizar estudios genéticos, pues fue ella quien desarrolló una técnica novedosa, rápida y sencilla para observar sus cromosomas al microscopio⁷, describirlos y dibujarlos⁸. Hasta ese momento no era posible observarlos, lo que hacía de las moscas de la fruta —como se conoce popularmente a *Drosophila melanogaster*— “objetos no satisfactorios para los estudios citológicos”⁹. El detalle y precisión con que Stevens explicó sus técnicas, algo nada común en los trabajos de sus colegas, permitió a otras personas replicar sus prácticas y posibilitó que los

-
4. Milislav Demerec y Berwind P. Kaufman, *Drosophila Guide: Introduction to the Genetics and Cytology of Drosophila melanogaster* (Washington: Carnegie Institution of Washington, 1967).
 5. Subarsky, Reed, Landin y Klaitz, *Living things*, 60.
 6. Sobre Nettie Stevens ver los trabajos de: Marilyn Bailey Ogilvie y Clifford J. Choquette, “Nettie Maria Stevens (1861-1912): her life and contributions to cytogenetics”, *Proceedings of the American Philosophical Society* 125, no. 4 (1981): 292-311; Stephen G. Brush, “Nettie M. Stevens and the discovery of sex determination by chromosomes”, *Isis* 69, no. 2 (1978): 163-172; Isabel Delgado Echeverría, *El descubrimiento de los cromosomas sexuales: un hito en la historia de la biología* (Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2007).
 7. Consistía en colocar las gónadas de las moscas en un portaobjetos y depositar sobre ellas una gota de carmín acético de Schneider y un cubreobjetos para, a continuación, utilizando el dedo pulgar, hacer la presión suficiente como para romperlas y, así, dispersar las células y cromosomas de su interior [Nettie Marie Stevens, “A Study of the Germ Cells of Certain Diptera, with reference to the heterochromosomes and the phenomena of synapsis”, *Journal of Experimental Biology* 5, no. 3 (1908): 359-374, p. 360].
 8. Sobre la historia de los dibujos de los cromosomas véase, por ejemplo: María Jesús Santesmases, “Women in Early Human Cytogenetics: An Essay on a Gendered History of Chromosome Imaging”, *Perspectives on Science* 28, no. 2 (2020): 170-200.
 9. Charles Metz, “Chromosomes studies in Diptera I. A preliminary survey of five different types of chromosomes groups in the genus *Drosophila*”, *Journal of experimental Zoology* 17, no. 1 (1914): 45-59, 45; Marta Velasco-Martín, “Women and Partnership Genealogies in *Drosophila* Population Genetics”, *Perspectives on Science* 28, no. 2 (2020): 277-317, p. 282.

cromosomas de las moscas de la fruta se convirtieran en piezas clave para el desarrollo de las leyes de la herencia, también de la especie humana¹⁰. Además, sus análisis sobre el papel de estas estructuras en la transmisión de información a la descendencia proporcionaron las bases conceptuales para el desarrollo de esas leyes de la herencia, que se atribuyen solo a Thomas H. Morgan¹¹.

La elección de moscas como animales adecuados para su estudio en los colegios también era resultado de un complejo proceso de estandarización, es decir, de la estabilización de metodologías y técnicas que permitieron, y permiten, producir y estudiar una gran cantidad de moscas en un tiempo determinado, predecible, en centros de investigación y de enseñanza de todo el mundo¹². Este proceso requirió del consenso entre quienes usaron moscas por primera vez —que se dedicaban a la enseñanza universitaria de la biología y a los estudios de la herencia— sobre muchos procedimientos, entre ellos: la recolección de moscas en el campo y su transporte a laboratorios y estaciones experimentales; técnicas de reproducción y de cría dependientes de fórmulas alimenticias, del control de la humedad, la temperatura y el crecimiento de ácaros y mohos; técnicas citológicas que se realizaban a partir de órganos y tejidos extraídos de los cuerpos de las moscas; metodologías para crear poblaciones de moscas portadoras de características morfológicas y comportamentales consensuadas por la comunidad de genetistas como de interés; el diseño y uso de artefactos como frascos de cultivo y embudos de alimentación o frascos eterizadores, que permitían, estos últimos, dormir a las moscas para seleccionar a las que observar, diseccionar o convertir en

-
10. Sobre las imágenes y su circulación como cultura material de la genética ver: María Jesús Santesmases, "Standard Making in Cytogenetics: the Manufacture, Circulation and Reproduction of Chromosome Images", *HoST- Journal of History of Science and Technology* 14, no. 1 (2020): 52-78 y María Jesús Santesmases, "Circulating biomedical images: Bodies and chromosomes in the post-eugenic era", *History of Science* 55, no. 4 (2017): 395-430. Sobre la influencia de la genética de *Drosophila* en la construcción de la genética humana, ver: María Jesús Santesmases, "The Super-female: women, gender and handbooks in the history of a genetic term", *Medicina nei Secoli* 29, no. 1 (2017): 1131-1152.
 11. Delgado Echeverría, *El descubrimiento de los cromosomas sexuales*, 254-260; Santesmases, "Women in Early Human Cytogenetics", 176-177; Marta Velasco-Martín, *Genética de Drosophila y género: circulación de objetos y saberes* (Tesis doctoral, Universidad de Salamanca, 2019), 90-93.
 12. Robert E. Kohler, *Lords of the fly: Drosophila genetics and the experimental life* (Chicago y Londres: University of Chicago Press, 1994).

especímenes reproductores; sin olvidarnos de métodos para el mantenimiento, etiquetado y envío de *existencias* a otros centros de investigación¹³.

Me centraré en este artículo en algunos de estos procesos, basados en el uso de plátanos y tarros de cristal porque, como veremos, tuvieron un papel destacado en el estudio de la herencia y la evolución, en su enseñanza y en los recuerdos de quienes trabajaron con moscas de forma profesional —genetistas— y ocasional —sus hijas e hijos—. Para ello se han utilizado dibujos, descripciones académicas recogidas en publicaciones científicas y narraciones construidas a partir de recuerdos en los que estos alimentos y objetos son protagonistas. Se ha prestado especial atención a las fuentes orales, que son subjetivas y están cargadas de emoción pues, como señala Miren Llona, muestran “las huellas que la experiencia dejó en la trayectoria vital de un sujeto”, es decir, permiten el acceso a los significados que tuvo para una persona una experiencia¹⁴. Los recuerdos proporcionan información relevante también porque son capaces de despertar las emociones humanas que definen las identidades y moldean la subjetividad¹⁵.

Como veremos, la combinación de fuentes visuales y orales, conceptuales y subjetivas, sensoriales y emocionales, permite identificar formas de existir en el pasado ausentes en las reconstrucciones disciplinares, entre ellas las de las mujeres genetistas, que aparecen cuando se presta atención a lo subjetivo y emocional. De estos registros emocionales no han sido borradas como sí sucede en los que son institucionales, de donde se las ha expulsado de forma

-
13. El número 6 del boletín *Drosophila Information Service* sobre métodos publicado en 1936, recoge una gran variedad de métodos y técnicas relacionados con algunos de estos procedimientos conocidos por quienes contribuyeron al mismo. El análisis del contenido de este número y de los que se publicaron en los años sucesivos en su sección de “Notas técnicas” refleja bien ese proceso de estandarización. Ver: Calvin B. Bridges y Milislav Demerec, *Drosophila Information Service 6. Methods issue* (Cold Spring Harbor: Carnegie Institution of Washington, 1936). Sobre el boletín *Drosophila Information Service* la información más completa está en Velasco-Martín, “*Genética de Drosophila y género*”, 49-56. Ver también: Christopher M. Kelty, “This is not an article: Model organism newsletters and the question of ‘open science’”, *BioSocieties* vol. 7, no. 2 (2012), 140-168; Michael R. Dietrich y Brandi H. Tambasco, “Beyond the Boss and the Boys: Women and the Division of Labor in *Drosophila* genetics in the United States, 1934-1970”, *Journal of the History of Biology* vol. 40, no. (2012), 509-528; Kohler, *Lord of the fly*, 162-167.
 14. Miren Llona, “Historia en obras: memorias, emociones y subjetividad”, en *Subjetividad, cultura mate-rial y género. Diálogos con la historiografía italiana*, coord. Pilar Pérez-Fuentes Hernández (Barcelona: Icaria, 2015), 154-155.
 15. Miren Llona, *Entreverse. Teoría y metodología práctica de las fuentes orales* (Bilbao: Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, 2012), 16.

literal o a través de la historia, como han denunciado desde hace décadas las historiadoras feministas¹⁶.

Este artículo se ha elaborado siguiendo, por tanto, el método de investigación feminista, es decir, legitimando a las mujeres como sujetos de conocimiento, considerando sus prácticas y experiencias como recursos empíricos y teóricos¹⁷, utilizando fuentes que no suelen utilizarse y haciéndolas “hablar” de otra manera¹⁸. Se han asumido además las aproximaciones epistémicas y metodológicas feministas de la “Teoría del punto de vista”, que Sandra Harding ayudó a elaborar¹⁹, y del “conocimiento situado”, propuesto por Donna Haraway²⁰, aceptándose sus tesis de que los conocimientos —también los científicos— no son neutrales, sino resultado de la mediación que las circunstancias personales generan en la persona que los produce. Por tanto, como dice Haraway, los conocimientos son parciales y están situado en lugares geográficos y tiempos concretos, pero admiten la posibilidad de generar redes de relación entre ellos, de forma que su suma proporciona una visión más compleja y completa de la realidad, más objetiva²¹. Esto se ha tenido en cuenta para desarrollar la investigación y también que quien investiga interviene en la creación de la propia fuente de estudio, incorpo-

-
16. Una de ellas fue Margaret Rossiter quien, refiriéndose a las mujeres científicas, señalaba que su invisibilidad “incluso ante los más experimentados historiadores de la ciencia no es una coincidencia y no se debe a una falta de mérito por su parte; se debe al camuflaje intencional aplicado sobre su presencia” [Traducción propia del inglés original]. Margaret Rossiter, *Women Scientists in America. Vol. 1: Struggles and Strategies to 1940* (Baltimore, Maryland: Johns Hopkins University Press, 1982), xv.
 17. Tal y como señaló Sandra Harding en 1991 este método de investigación pone en el centro a las mujeres para identificar y formular las preguntas de investigación, lo que genera patrones de conocimiento distintos. Ver: Sandra Harding, *Whose knowledge?: Thinking from women's lives* (Ithaca: Cornell University Press, 1991), 33.
 18. El trabajo de María Rosón y Rosa Medina Domenech, “Resistencias emocionales. Espacios y presencias de lo íntimo en el archivo histórico”, *Arenal: Revista de Historia de las Mujeres* 24, no. 2 (2017), 407-439, ha sido de gran utilidad para conceptualizar la elección y uso de las fuentes utilizadas para realizar esta investigación.
 19. La “teoría del punto de vista” pone en el centro a las mujeres y las legitima como sujetos de conocimiento, considerando sus prácticas y experiencias como recursos empíricos y teóricos. Ver, por ejemplo: Harding, *Whose science?*
 20. Donna Haraway, “Situated knowledges: The science question in feminism and the privilege of partial perspective”, *Feminist studies* vol. 14, no. 3 (1988), 575-599.
 21. Donna Haraway, “Situated knowledges”, 590.

rando una subjetividad en la historiografía²², pues el conocimiento está influido por la posición social, académica, política, económica, racial y de género de quien lo produce, entre otros factores²³. Además, se ha tratado de abandonar el presente y de situarnos en el momento histórico que rodeaba a la persona cuando tuvo su experiencia, es decir, en su *presente pasado* cuando “el campo sociopolítico está aún abierto a la elección de distintas posibilidades y conductas de los —y las— que participaron en ello”²⁴, reconociendo la agencia de las personas a las que se investiga y considerando que tienen capacidad de acción²⁵.

Así, este artículo pretende contribuir, por un lado, a la historia de la genética y, por otro, al estudio del papel de la memoria, del cuerpo y de las emociones en la construcción del conocimiento, en este caso científico e histórico, y en la construcción —y reconstrucción— de la identidad propia y ajena. El cuerpo es entendido aquí no como una entidad material definida por sus propiedades fisiológicas o anatómicas, sino como un espacio alterado por sus propiedades sensoriales, como un espacio “que es afectado por el mundo y que afecta al mundo”²⁶; asumiendo que, al ser resultado de una relación con el mundo, el cuerpo pertenece a la cultura, “existe en y a través del sistema político”²⁸. Las emociones, siguiendo la propuesta de Mercedes Arbaiza, se consideran el resultado de la interpretación de una alteración corporal, física —generada en respuesta a un estímulo— que sucede después de percibir lo acontecido de forma consciente y que está mediada por recuerdos y por la historia personal y social de cada persona²⁹. Toda emoción queda por tanto inscrita en el cuerpo, pues este cambia al

-
22. Teresa Ortiz-Gómez, “Fuentes orales e identidades profesionales: las médicas españolas en la segunda mitad del siglo XX”, *Asclepio. Revista de Historia de la Medicina y de la Ciencia* 57, no. 1 (2005): 75-98.
 23. Sandra Harding, *¿Existe un método feminista?: Feminismo y Metodología*. Traducción de Gloria Bernal (Indianapolis: Indiana University Press, 1987); Haraway, “Situated knowledges”.
 24. Ronald Fraser, “Evocaciones de un pionero”, *Historia, Antropología y Fuentes Orales* 2, no. 40 (2008): 75-78.
 25. Llona, “Historia en obras”, 154.
 26. Mercedes Arbaiza, “Sentir el cuerpo”: subjetividad y política en la sociedad de masas en España (1890-1936)”, *Política y Sociedad* 55, no. 1 (2018): 71-92.
 27. Sara Ahmed, *La política cultural de las emociones* (México: UNAM, 2015); Alí Lara y Giazú Enciso Domínguez, “El Giro Afectivo”, *Athenea Digital. Revista de Pensamiento e Investigación Social* 13, no. 3 (2013): 101-119, 112, .
 28. Michel Foucault, *Vigilar y castigar* (Madrid: Siglo XXI, 2005).
 29. Arbaiza, “Sentir el cuerpo”, 79.

experimentarla, por lo que “emoción y sensación corporal son partes indisolubles y constitutivas del conocimiento del mundo”³⁰. Las emociones y los sentimientos son también un componente sustancial de la memoria, porque “la huella emocional es imprescindible en el proceso de fijación de un recuerdo” y porque lo que se recuerda desencadena una reacción del aparato de la emoción³¹.

2. Frascos de cristal con plátanos y moscas *Drosophila* como herramientas didácticas: vista

Las moscas *Drosophila* que pueden capturarse con un frasco-trampa construido con las instrucciones que encabezan este artículo, eran una de las dieciséis especies animales que *Living Things in Field and Classroom* presentaba como adecuadas para ser criadas y estudiadas en el aula. Habían sido elegidas porque se adaptaban bien a ese ambiente y podían crecer sanas, a diferencia de otros animales como tortugas, ratones o ardillas, que se proponían como “visitantes por un día”³². Uno de los objetivos de esta actividad, decían quienes habían editado el manual, era que niños y niñas pudieran cuidar de forma rutinaria otros seres vivos durante un tiempo determinado, pues “si reciben experiencias directas y de primera mano con plantas y animales en los primeros grados [educativos], su curiosidad se nutrirá y mejorará”³³. Además, podía “ayudarles a desarrollar la sensibilidad y el respeto por la vida” y a “sentar las bases para el desarrollo de un punto de vista ecológico, básico para solucionar muchos problemas ambientales de nuestro tiempo”, entre ellos los que generaban los seres humanos en sus comunidades ecológicas al contaminar las aguas y el aire, hacer desaparecer algunas especies y favorecer el crecimiento de otras³⁴.

Como método general de aprendizaje se recomendaba al profesorado que animara a los niños y a las niñas a que “examinaran, exploraran y especularan el contenido de su corazón antes de sugerirles libros para obtener más

30. Arbaiza, “Sentir el cuerpo”, 73-74.

31. Antonio Damasio, *La sensación de lo que ocurre. Cuerpo y emoción en la construcción de la conciencia* (Madrid: Debate, 2001), 68.

32. Subarsky, Reed, Landin y Klaitz, *Living things*, 42 [Traducción propia del inglés original].

33. Subarsky, Reed, Landin y Klaitz, *Living things*, 8 [Traducción propia del inglés original].

34. Subarsky, Reed, Landin y Klaitz, *Living things*, 10 [Traducción propia del inglés original].

información”³⁵. Los frascos de cristal con plátano y moscas en su interior se habían concebido como una metodología de aprendizaje y de autoaprendizaje; como una herramienta formativa, pero también política pues podrían contribuir al desarrollo de una conciencia crítica y activista. Estos objetos estaban pensados para existir a través de la experiencia y las emociones de unos cuerpos, pequeños, que tocarían, olerían, observarían, escucharían e incluso probarían algunos de sus componentes: papel y cristal, levadura, moscas, plátanos.

Una de las cuatro personas que editaron el manual fue Elizabeth Wagner Reed (1912-1996)³⁶, entonces profesora asistente de biología del *Minnesota Mathematics and Science Teaching Center*³⁷. Probablemente fue ella quien redactó las instrucciones de las que formaba parte el fragmento que encabeza este artículo. Entre mediados de la década de 1940 y la de 1950 trabajó como genetista con moscas *Drosophila* de varias especies en la Universidad de Harvard y la Universidad de Minnesota, donde los frascos con moscas en su interior y las propias moscas eran parte de sus herramientas de investigación.

Así lo muestran los artículos que publicó junto a su marido en esas décadas y el hecho de que estos hayan permanecido en la memoria de dos de sus hijos: John Beasley y William Reed. John recordaba ver al marido de Elizabeth Reed, Sheldon Reed, “anestesiando moscas con éter y ordenándolas antes de que despertaran” cuando tenía unos 8 años, es decir, alrededor de 1950. William Reed recordaba “la habitación de las moscas” que tenían sus padres en Minnesota, donde vivían en cientos de frascos con plátano³⁸. Con esas moscas, los Reed realizaron algunas de las actividades que proponía el manual en el que colaboró Elizabeth, entre ellas, observar características morfológicas en moscas adultas —como las venas de las alas— y sus comportamientos para clasificarlas en especies y estudiar cómo habían evolucionado³⁹.

35. Subarsky, Reed, Landin y Klaitz, *Living things*, 6 [Traducción propia del inglés original].

36. Sobre Elizabeth Wagner Reed ver: Velasco-Martín, “Women and Partnership Genealogies in *Drosophila* Population Genetics”, 277-317.

37. La filiación de Elizabeth Reed en 1969 puede verse en los artículos que publicó ese año, por ejemplo, en: Elizabeth Wagner Reed, “Plants for Classroom Use”, *Journal of the Minnesota Academy of Science* 36, no. 1 (1969): 62-63.

38. Velasco-Martín, “Women and Partnership Genealogies in *Drosophila* Population Genetics”, 296.

39. Sheldon C. Reed y Elizabeth W. Reed, “Morphological differences and problems of speciation in *Drosophila*”, *Evolution* 2, no. 1 (1948a), 40-48; Sheldon C. Reed y Elizabeth W. Reed, “Natural Selection in Laboratory Populations of *Drosophila*”, *Evolution* 2, no. 2 (1948b): 176-186; Sheldon

Cuando se publicó el manual del *MinneMaST Project*, el uso de moscas *Drosophila* como herramienta educativa —sobre todo de la especie *Drosophila melanogaster*— no era novedoso. De hecho, uno de los primeros trabajos⁴⁰ de estas moscas en los laboratorios de biología era formar a estudiantes en la práctica experimental. Atraídas por productos fermentados como el vino, la sidra, el vinagre y las frutas, estos pequeños insectos, que son fáciles de encontrar en tiendas de alimentación, bodegas y casas, estaban también en los laboratorios, volando alrededor de las frutas de investigadoras e investigadores. Es decir, las moscas *Drosophila melanogaster* formaban parte de la fauna que se había adaptado a vivir en laboratorios mucho antes de que se criasen de forma intencional en el s. XX y comenzaran a ser consideradas instrumentos para la enseñanza y la investigación. Gracias a su adaptación al entorno del laboratorio, crecían con facilidad en ellos y se reproducían rápido, además ocupaban poco espacio y eran más baratas de mantener que otras especies; por no olvidar que, para muchas personas que trabajaban con ellas, era sencillo y poco costoso a nivel emocional reemplazarlas cuando morían. Como señala Robert Kohler, antes de su domesticación eran consideradas alimañas por vivir entre materia en descomposición y carecían de prestigio como animales experimentales; tenían poco estatus, por lo que, si la falta de experiencia o de cuidado de quienes las estudiaban mataba a las colonias, solo se perdía una modesta *inversión*⁴¹. Los sentimientos, o en este caso la ausencia de ellos, también contribuyeron a la elección de las moscas como animales de laboratorio y diluyeron los límites que otras emociones, como el asco y, quizá, la compasión, habían marcado sobre el trato que recibían otras especies animales, especialmente las mamíferas.

3. Plátanos fermentados como cebo para atrapar moscas: olfato

La metodología para capturar moscas descrita en *Living Things in Field and Classroom* era y es una práctica común entre quienes investigan sobre genética con moscas. A pesar de parecer un procedimiento simple, es el resultado del conocimiento colectivo generado por la comunidad de genetistas y ajustado

C. Reed y Elizabeth W. Reed, "Natural selection in laboratory populations of *Drosophila*. II. Competition between a white eye gene and its wild type allele", *Evolution* 4, no. 1 (1950): 34-42.

40. Se utiliza la palabra trabajo en el sentido que lo hace Kohler, *Lords of the fly*, 1-15.

41. Kohler, *Lords of the fly*, 28-34.

durante muchas décadas. A través de la observación, se habían dado cuenta de que las frutas partidas, especialmente los plátanos, atraían a las moscas y las usaron como cebo para capturarlas, exponiendo esta fruta en sus laboratorios y acudiendo a sitios donde esto sucedía de manera natural como jardines y bosques⁴². Esta metodología se mejoró introduciendo los plátanos en frascos de cristal que se dejaban en el suelo o se colgaban de arbustos. Como explicó Alfred Sturtevant en 1921, así se evitaba que mamíferos de pequeño tamaño robasen el cebo y se “facilita la recolección” de las moscas⁴³. A lo largo de los años, se desarrollaron varios dispositivos con el objetivo de aumentar la cantidad de moscas que se podían capturar en un único frasco.

Las figuras 2 y 3 muestran dos de ellos. El primero fue presentado a la comunidad de genetistas a finales de la década de 1930 por Frances Jack Gordon y Cecil Gordon al incluir el dibujo que se muestra en la figura 2 en un artículo que publicaron en la revista *Journal of Experimental Biology* firmado solo por Cecil. Se trataba de un embudo de gasa y goma que debía

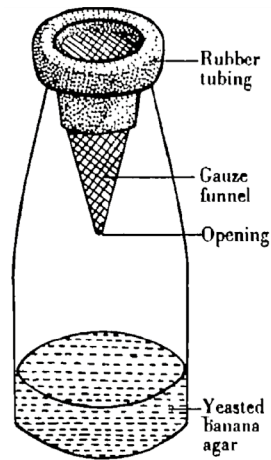


Figura 2. Dibujo del dispositivo de gasa y goma con forma cónica colocado en un frasco-trampa con cebo para *Drosophila*. Autoría desconocida. Fuente: Cecil Gordon, “A method for the direct study of natural selection”, 280.

42. Garland E. Allen, “The introduction of *Drosophila* into the study of heredity and evolution: 1900-1910”, *Isis* 66, no. 233 (1975): 322-33. Theodosius Dobzhansky, “The Y chromosome of *Drosophila pseudoobscura*”, *Genetics* 20, no. 4 (1935a): 366-388.
43. Alfred H. Sturtevant, *The North American species of Drosophila* (Washington: Carnegie Institute of Washington, 1921), 45.

colocarse sobre la abertura del frasco⁴⁴. El segundo de estos dispositivos era una tapa que tenía una malla metálica por la que emanaba el olor del cebo (plátano fermentado) y dos pequeños agujeros con tubos de vidrio en su interior que facilitaban la entrada de las moscas, pero no su salida; apareció tres décadas más tarde en un trabajo firmado por la genetista española María Monclús publicado en la revista *Genética Ibérica*⁴⁵.

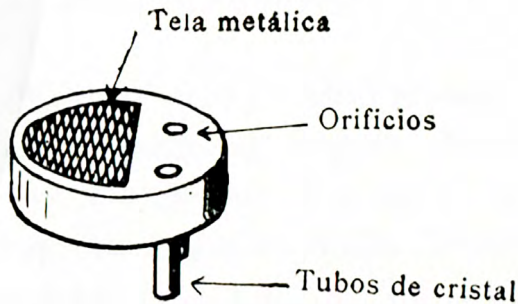


Figura 3. Dibujo de la tapa especializada que se colocaba sobre un frasco-trampa con cebo para moscas *Drosophila*. Autoría desconocida, probablemente María Monclús. Fuente: María Monclús, "Distribución y ecología de drosófilidos en España", 146.

El dispositivo descrito por Monclús, como probablemente también el que mostraron los Gordon, no era un objeto de fabricación industrial, no estaba estandarizado. Como contaron sus hijos Marta y Antoni en una entrevista realizada para construir una biografía sobre ella⁴⁶, Monclús y su marido Antonio Prevosti, también genetista, lo fabricaban a mano. Prevosti, solía hacer los orificios de las tapas de corcho con una máquina que hacía un ruido fuerte, seco y rítmico⁴⁷. Su hija Marta y sus hermanos fueron testigos de esta práctica, realizada en casa, y de otras, incluida la captura de las moscas, pues eran actividades que realizaban en familia⁴⁸.

44. Cecil Gordon, "A method for the direct study of natural selection", *Journal of Experimental Biology* 16, no. 3 (1939): 278-285.

45. María Monclús, "Distribución y ecología de drosófilidos en España. I. Especies de *Drosophila* de la región catalana", *Genética Ibérica* 16, no. 3-4 (1964): 143-165.

46. Marta Velasco Martín, "Moscas y redes: María Monclús y la genética de poblaciones en España", *Arenal* 24, no. 2 (2017): 349-378.

47. Entrevista a Marta y Antoni Prevosti Monclús, Barcelona, 3 de febrero de 2015.

48. Velasco Martín, "Moscas y redes", 364-365.

Cuando éramos pequeños, íbamos de excursión los domingos y, muchas veces, capturábamos moscas. Aún tengo la manga. La usaban los dos [refiriéndose a sus padres]. Con el tiempo, fueron mejorando varias técnicas (...). Antes de salir de casa, mi madre partía los plátanos y ponía un poco de levadura de la que normalmente se utilizaba para hacer pan. Veníamos a comprarla aquí, justo aquí [indicando, visiblemente emocionada, que la cafetería donde se realizaba la entrevista era entonces la panadería donde compraban la levadura]. Dejaba fermentar los plátanos toda la noche y al día siguiente los introducía en frascos [de cristal] que tenían la boca ancha, así [más o menos lo que abarca el diámetro de la taza de café que ella está tomando en ese momento] y olía a demonios⁴⁹.

El recuerdo de Marta Prevosti Monclús revela un papel específico de su madre en las prácticas de la genética de *Drosophila*. Además de identificar y clasificar moscas por especies y estudiar su genética desde un punto de vista evolutivo como reflejan sus trabajos, cuadernos de laboratorio y correspondencia, era Monclús quien solía preparar el cebo para capturarlas en su cocina; es decir, era ella quien se ocupaba de comprar la levadura y, probablemente, también los plátanos además de preparar la mezcla⁵⁰. La composición del cebo, plátanos maduros, se modificó a finales de la década de 1920 cuando se empezó a añadir levadura al observarse que aumentaba la atracción de las moscas. Sin embargo, su uso implicaba la preparación del cebo con antelación, lo que requería una planificación, tiempo y, en ocasiones, el uso de espacios domésticos y artilugios.

Monclús seguía la metodología de genetistas de moscas *Drosophila* pioneros como Natasha Sivertzeva-Dobzhansky (1901-1969)⁵¹. Una nota publicada en 1936 por el genetista Theodosius Dobzhansky, su esposo, describía ese método que utilizaban ambos cuando trabajaban en el departamento de Biología del *California Institute of Technology* en Pasadena⁵². También preparaban el cebo horas antes de la captura cuando trabajaban en la estación experimental Mather, una de las tres que la Universidad de Stanford y la *Carnegie Institution of Washington* tenían en California. Así lo contó

49. Entrevista a Marta y Antoni Prevosti Monclús, Barcelona, 3 de febrero de 2015.

50. Velasco Martín, "Moscas y redes", 349-378.

51. Sobre Natasha Sivertzeva-Dobzhansky ver: Velasco-Martín, "Women and Partnership Genealogies in *Drosophila* Population Genetics", 277-317. Ver también: Marta Velasco-Martín, "Genetistas de moscas y estudiosas de virus: tecnólogas, científicas, naturalistas", en *Tecnología, ciencia y naturaleza en la historia de las mujeres* (Madrid: Comares, 2023), 185-201.

52. Theodosius Dobzhansky, "Collecting, transporting, and shipping wild species of *Drosophila*", *Drosophila Information Service (DIS)*, 6 (1936): 28.

Sophie Dobzhansky-Coe (1933-1994) en un texto que escribió sobre su padre para un libro conmemorativo, donde los recuerdos sobre su madre parecen deslizarse en el relato como un accidente⁵³. Por ella sabemos también que moscas y humanos compartían la cabaña de una sola habitación que era la estación experimental; que esta no tenía electricidad pero sí agua corriente y dos porches en los que se dormía y se hacía la comida y que, normalmente Natasha se ocupaba de prepararla para quienes estaban allí trabajando, incluida ella misma⁵⁴.

Los recuerdos de Sophie como los de Marta Prevosti Monclús, contribuyen a mostrar el trabajo que realizaba su madre en casa y en el laboratorio, casi siempre invisible en las reconstrucciones que se han hecho sobre las investigaciones en las que trabajó, como sucede con María Monclús. Estas dos investigadoras sostuvieron una industria de moscas construida para el estudio de la genética de poblaciones en las instituciones donde trabajaron junto a sus maridos, recurriendo, en ocasiones, a miembros de sus familias⁵⁵. La participación de los hijos e hijas de las genetistas de moscas fue visible en algunas de las investigaciones en las que colaboraron, a veces más que la suya; pues sus nombres figuraban en los agradecimientos de las publicaciones a las que dieron lugar. La de Sophie Dobzhansky-Coe lo fue especialmente, quizá porque no solo colaboró en la recolección de moscas, como la mayoría de las hijas e hijos de genetistas, sino porque también se ocupó de diseccionarlas y realizar preparaciones citológicas de los cromosomas de las moscas aplicando las técnicas de Nettie Stevens y lo hizo de forma regular durante casi una década⁵⁶.

53. Utilizo el término deslizarse en el sentido en que lo hace Sara Ahmed en su libro *La política cultural de las emociones*, cuando señala “no discuto la emoción como algo que está “en” los textos, sino como efectos del mismo nombrar las emociones (...) rastreo cómo circulan y generan efectos las palabras que nombran sentimientos y objetos de sentimientos: cómo se mueven, se pegan y se deslizan. Nosotros nos movemos, pegamos y deslizamos con ellas”. [Ahmed, *La política cultural de las emociones*, pp. 39-40].

54. Sophie Dobzhansky Coe, “Theodosius Dobzhansky: A Family Story”, en *The Evolution of Theodosius Dobzhansky: Essays on His Life and Thought in Russia and America* (Princeton, Nueva Jersey: Princeton University Press, 1994), 13-28.

55. Velasco-Martín, “Women and Partnership Genealogies in *Drosophila* Population Genetics”, 277-317.

56. El primer trabajo en el que figuraba su nombre fue publicado en 1947, cuando Sophie tenía 14 años y el último en 1955, poco antes de casarse con 22 años. Ver: Theodosius Dobzhansky y Sewall Wright, “Genetics of Natural Populations. XV. Rate of diffusion of a mutant gene through a population of *Drosophila pseudoobscura*”, *Genetics* 32 (1947): 303-324 y Theodosius

La narración de Marta Prevosti Monclús también arroja luz sobre otro de los métodos de captura de moscas usado desde el principio por las y los genetistas, aunque raras veces lo mencionan en sus publicaciones: el uso experto del cazamariposas, una destreza que compartieron con quienes se dedicaban a la entomología. Harriet Sturtevant Saphiro (1928-2022), hija de los genetistas Phoebe Curtis Reed (1895-1985) y Alfred Sturtevant, recordaba en una entrevista que concedió al cineasta Alexis Gambis sobre su padre, que este usaba ese objeto cuando ella era niña⁵⁷. Mientras trataba de reconstruir su infancia y describía los viajes en coche que hacía con su familia en verano desde Pasadena en California —donde vivía porque sus padres trabajaban para el *California Institute of Technology*, aunque sólo él consta institucionalmente— hasta Woods Hole en Massachusetts —donde estaba el *Marine Biological Laboratory* (MBL)⁵⁸, la estación experimental en la que la familia pasaba los veranos—, recordó el olor del tabaco de pipa de su padre. El recuerdo de ese olor que describió con palabras como “muy desagradable por la mañana antes de desayunar” y la emoción que le despertó de asco, reflejada en su cuerpo y especialmente en su cara, le hicieron detenerse unos segundos, rememorar las prácticas de captura de moscas de las que fue partícipe, al menos, como observadora y relatar sus recuerdos.

Siempre que había un lugar que parecía adecuado, parábamos. Padre sacaba su red, que madre había construido; era como un cazamariposas excepto porque estaba hecha de...no de maya, de tela. Agitaba la red cerca de los árboles y luego tomaba sus pequeños tubos, sus frascos y las introducía [en ellos]. Cogía el extremo de la red donde estaban las moscas, lo colocaba sobre el frasco y lo volteaba hacia dentro. Después giraba el frasco hacia la luz para que las moscas volaran hacia ella y luego ponía el tapón⁵⁹.

Dobzhansky y Antonio Brito da Cunha, “Differentiation of Nutritional Preferences in Brazilian Species of *Drosophila*”, *Ecology* 36, no. 1 (1955): 34-39.

57. La fecha de esta entrevista no se conoce pero debió de ser antes del estreno de la película *The fly Room* en octubre de 2014.
58. Sobre el *Marine Biological Laboratory* de Woods Hole ver: Jane Maienschein, *One Hundred Years Exploring Life, 1888-1988: The Marine Biological Laboratory at Woods Hole* (Boston: Jones and Bartlett Publishers, 1989).
59. Entrevista de Alexis Gambis a Harriet Saphiro sobre Alfred Sturtevant [Traducción propia del inglés original]. Disponible en: <http://theflyroom.com/daughters> [último acceso, 24 de enero de 2023].

Harriet representó además la técnica de captura de moscas con su cuerpo, realizando los movimientos que había visto hacer a su padre y utilizando los objetos que él usaba —la red, los tubos y los tapones— de forma imaginaria. Como señala Brian Massumi, cuando el cuerpo se mueve, las cosas se sienten⁶⁰ y, al mismo tiempo, como dicen Alí Lara y Giazú Enciso, cuando experimentamos emociones estas se pueden capturar en forma de palabras pero también de movimientos⁶¹.

El recuerdo de Harriet sobre su madre, como el Sophie Dobzhansky-Coe sobre Natasha Sivertzeva-Dobzhansky, aparece en el testimonio que elaboraba sobre su padre de forma espontánea, se desliza, emerge, también como un accidente. Al prestar atención a esa fractura narrativa, que parece casual, emerge Phoebe Curtis Reed y las actividades que desempeñaba, como emergía Natasha y las suyas⁶². Así, Harriet muestra un papel específico de su madre en las prácticas de captura de moscas *Drosophila*, en este caso, como fabricante de las redes. Un trabajo, el de confección, también asociado al espacio doméstico como el de la alimentación, y también invisibilizado, como lo estaba la participación de Phoebe Curtis Reed en las investigaciones sobre genética. Más adelante en esa entrevista, al recordar la relación entre sus padres, Harriet desvelaba también otro trabajo de su madre como genetista de *Drosophila*, realizado sobre todo en su casa familiar. Aunque parecía haberlo dejado en 1925 cuando iba a dar a luz a su primer hijo⁶³, esto fue solo a nivel oficial e institucional.

Padre y madre eran muy buenos amigos (...). Padre trataba a madre como una completa igual; madre le tenía en un pedestal, como el resto de nosotros (...), pero él siempre discutía con madre sus investigaciones (...) en términos intelectuales [la trataba] como con una igual⁶⁴.

En otra entrevista que Harriet concedió a Judith S. Feigin para el proyecto *Oral Histories of the District of Columbia Circuit Courts*, recordaba que

60. Brian Massumi, "The Autonomy of Affect", *Cultural Critique*, 31 (1995): 83-109.

61. Alí Lara y Giazú Enciso Domínguez, "El Giro Afectivo", *Athenea Digital. Revista de Pensamiento e Investigación Social* 13, no. 3 (2013): 101-119, 112.

62. Ahmed, *La política cultural de las emociones*, pp. 39-40.

63. Velasco-Martín, "Genética de *Drosophila* y género", 132-133.

64. Entrevista de Alexis Gambis a Harriet Saphiro sobre Alfred Sturtevant [Traducción propia del inglés original]. Disponible en: <http://theflyroom.com/daughters> [último acceso, 24 de enero de 2023].

su madre fue contratada en la Universidad de Columbia como ilustradora uniéndose a Edith Wallace (1881-1964); y más adelante, según Harriet —porque no existe registro en las fuentes institucionales— como “no era tan buena ilustradora como la señorita Wallace (...) terminó estando a cargo de la comida para moscas que siempre pensé consistía solo en plátanos podridos, pero tal vez había más que eso”⁶⁵. Y tenía razón.

En este contexto marcado por la reconstrucción y puesta en valor de las prácticas de genética, aparece una duda sobre la evaluación que parece haber hecho Harriet sobre el trabajo de su madre como una tarea sencilla, simple o poco valiosa; y en el juicio de valor que parece haberse hecho de su madre, es decir, de su identidad, que quizá genere una nueva emoción en Harriet y un nuevo juicio antes de fijarse de nuevo en su memoria.

4. Plátanos como vehículos de estandarización de los medios de cultivo: gusto

El alimento que se les daba —y se les da— a las moscas que se crían en los laboratorios se llama medio de cultivo o fórmula alimenticia. Según el historiador Garlan Allen, la composición del primero de ellos consistía en uvas Concord y fue empleado por Charles William Woodworth alrededor de 1900 para criar moscas *Drosophila melanogaster* y realizar sus estudios embriológicos en la Universidad de Harvard⁶⁶. Este medio fue utilizado poco después también por William Castle, director de su laboratorio, y cuatro de sus estudiantes, Frederic W. Carpenter, A. H. Clark, Samuel Ottmar Mast y William Morton Barrows, hasta que “la cosecha de uva se acabó” y las alimentaron con plátanos que habían fermentado añadiendo “un poco de levadura o un poco de jugo extraído de un frasco con stock de plátano fermentado”⁶⁷. Esta receta —plátanos fermentados— fue utilizada también

65. Historia oral de Harriet S. Shapiro. Primera entrevista, realizada el 2 de febrero de 2012 por Judith S. Feigin. *Oral Histories of the District of Columbia Circuit Courts* [Traducción propia del inglés original]. Disponible en: <https://dcchs.org/judges/shapiro-harriet-s/?portfolioCats=11> [último acceso, 24 de enero de 2023].

66. Garland E. Allen, “The introduction of *Drosophila* into the study of heredity and evolution”, 328.

67. William E. Castle, Frederic W. Carpenter, A. H. Clark, Samuel O. Mast y William M. Barrows, “The Effects of Inbreeding, Cross-Breeding, and Selection upon the Fertility and Variability of *Drosophila*”, *Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences* 41, no. 33 (1906): 731-786.

por Thomas Morgan y su grupo de investigación cuando comenzaron a criar moscas *Drosophila melanogaster* alrededor de 1907 en la Universidad de Columbia —centro de investigación que lideró los estudios sobre genética de *Drosophila* durante las dos décadas siguientes—⁶⁸.

La autoría y desarrollo de estos primeros medios de cultivo, sin embargo, no está clara. Por un lado, Garland Allen que han escrito la historia de las primeras décadas de estudio de la genética de *Drosophila*, se caracteriza por no mencionar mujeres en sus trabajos y, por otro, como se explicará a continuación, el mantenimiento de las poblaciones de moscas en los laboratorios fue una tarea desempeñada mayoritariamente por ellas, al menos a partir de la década de 1930 cuando hay más datos, por lo que es probable que alguna mujer diseñara y desarrollara esos primeros medios de cultivo y/o colaborara en esta tarea.

Como sucede con otros procedimientos que tienen que ver con criar y mantener animales de experimentación, es decir, con su cuidado, estudiar los que se usaban con las poblaciones de moscas, incluida la estandarización del medio de cultivo, no es fácil, ya que pocas veces se incluye esta información en los artículos. En las primeras décadas del siglo XX, cuando se mencionaba, se hablaba simplemente de “comida”⁶⁹. Más tarde, en los pocos ejemplos disponibles sobre medios de cultivo, la mayoría escritos por mujeres genetistas, estos se describían como “ordinarios” o “habituales” sin que se proporcionase información sobre su composición, origen o proceso de elaboración.

Las descripciones que se muestran a continuación elaboradas por Catherine V. Beers⁷⁰ y Helen Spurway (1917-1977) y publicadas en dos de sus trabajos son dos buenos ejemplos. En 1937 Beers describió el medio de cultivo usado para criar a las moscas en la *University of Southern California* donde ella trabajaba, como “la fórmula alimenticia de melaza y harina de

68. Aunque existen varias teorías sobre cuándo y cómo comenzó a criar moscas Thomas Morgan, una de ellas cuenta que pudo leer el trabajo que publicaron Castle, Carpenter, Clark, Mast y Barrows en 1906 y aprender así cómo alimentarlas [Allen, “The introduction of *Drosophila* into the study of heredity and evolution”, 327]. La historiografía dominante atribuye a Thomas Morgan el uso de estas moscas por primera vez y su estabilización como animal experimental para los estudios de la herencia, aunque ambos procesos dependieron de muchas personas como muestra esta y otras investigaciones.

69. Ver por ejemplo: T[homas] H. Morgan y Sabra Colby Tice “The influence of the environment on the size of expected classes”, *Biological Bulletin* 26, no. 4 (1914): 213-220.

70. No se ha incluido la fecha de nacimiento y de muerte de esta genetista porque no se mencionan en ninguna de las fuentes consultadas.

maíz standard de Bridges”⁷¹. Dos años más tarde, Spurway indicaba que las moscas del *University College of London*, habían sido alimentadas con “el alimento habitual de *Drosophila* de harina de maíz y melaza”⁷². Cabe señalar que Helen Spurway escribió el trabajo donde aparecía la fórmula alimenticia mencionada, aunque lo firmó con P.A.R. Street⁷³ y Cecil Gordon⁷⁴ y que Gordon no incluyó información sobre la fórmula alimenticia que había utilizado para criar a las moscas en sus trabajos anteriores. Así pues, conocemos la del *University College of London* porque a Helen Spurway le parecía necesario incluir esta información experimental, quizá porque se ocupaba en su casa de su propia alimentación.

Las descripciones de Catherine V. Beers y Helen Spurway sugieren que un medio diseñado por Calvin Bridges se usaba en otros laboratorios de Estados Unidos e Inglaterra a finales de la década de 1930, es decir, se había estandarizado. Según la historiografía, Calvin Bridges se ocupaba del mantenimiento de las moscas y del diseño de su dieta alimenticia, primero en la Universidad de Columbia y, a partir de 1928, en el *California Institute of Technology* donde se trasladó el grupo dirigido por Thomas Morgan. A mediados de la década de 1910, con el objetivo de abaratar los costes que suponía el uso de plátanos para alimentar a las moscas que ya crecía por millares se probaron varias fórmulas sintéticas y naturales, decantándose por agar con plátano enriquecido con pulpa de plátano y espolvoreada con levadura y más tarde se elaboró el medio de harina de maíz y melaza mencionado⁷⁵. Este proceso, que se ha atribuido en solitario a Calvin Bridges pudo realizarlo de forma colaborativa. Sabemos por el relato de Harriet Sturtevant Saphiro que al menos durante algunos años y hasta mediados de la década de 1920 su madre, Phoebe Curtis Reed, se ocupó de alimentar a las moscas, por lo que pudo participar en ese proceso. Además, para desarrollar

71. Catherine V. Beers, “Linkage groups in *Drosophila pseudoobscura*, race B”, *Genetics* 22, no. 6 (1937): 577-586.

72. Cecil Gordon, Helen Spurway y P. A. R. Street, “An analysis of three wild populations of *Drosophila subobscura*”, *Journal of Genetics* 38, no. 1-2 (1939): 37-90.

73. Ninguna de las fuentes consultadas menciona el nombre de pila de P.A.R. Street.

74. Gordon, Spurway y Street, “An analysis of three wild populations of *Drosophila subobscura*”, 38.

75. Así lo relata Robert Kohler utilizando como fuentes primarias documentos producidos por colegas de Calvin Bridges como Thomas Morgan y como fuentes secundarias a Garlan Allen. Ver: Kohler, *Lords of the fly*, 84-87.

la receta de la que hablan Beers y Spurway, como el propio Bridges indicó en su publicación de 1932, colaboró con Helen Redfield y Hugh Darby⁷⁶.

Bridges publicó por segunda vez *su* medio de cultivo en 1936⁷⁷ en el volumen 6, sobre métodos, del boletín *Drosophila Information Service (DIS)*⁷⁸ que contenía más de cien notas breves sobre el manejo de *Drosophila* tanto en el campo como en el laboratorio e incluía las fórmulas alimenticias utilizadas en nueve instituciones de Estados Unidos, Alemania, Japón y la Unión Soviética, además de la que se usaba en el *California Institute of Technology* donde trabajaba en ese momento Bridges. Estas recetas permiten analizar, por un lado, la difusión de *la fórmula de Bridges* en otros laboratorios a mediados de la década de 1930 y, por otro, la presencia de normas de género en la división del trabajo dentro de esos laboratorios.

Tres de las instituciones utilizaban agar con plátano: el departamento de zoología de la Universidad de Texas, el Laboratorio de Biología del Colegio de Wooster en Ohio y el departamento de zoología de la Universidad de Illinois. El resto utilizaba un medio a base de agar-agar, azúcar, harina de cereales y levadura, similar pero no exactamente igual al utilizado por Bridges. La harina de maíz estaba presente en todas las fórmulas alimenticias excepto en las que se usaban en las instituciones japonesas y en las de la Unión Soviética: en la Universidad Imperial de Kyoto se usaba arroz Koji⁷⁹, y harina de trigo en la Universidad Imperial de Kyushu y los Laboratorios de Genética y Zoología Experimental del Instituto Biológico Peterhoff y de la Universidad Estatal, ambos en Leningrado. Mientras que Bridges usaba melaza, en las instituciones japonesas y en Leningrado se usaba azúcar moreno o sin refinar y jarabe en Alemania, tanto en el Instituto de Biología Kaiser William en Berlín-Dahlem como en el Instituto de Zoología de la Universidad de Halle, así como en el Instituto de Genética de la Academia de Ciencias de la Unión Soviética en Moscú⁸⁰.

76. Calvin B. Bridges, "Apparatus and Methods for *Drosophila* Culture", *The American Naturalist* 66, no. 704 (1932): 250-273, 268.

77. Bridges y Demerec, *Drosophila Information Service* 6, 62.

78. Revisar la nota 13, donde se ha incluido información sobre el *Drosophila Information Service*.

79. El arroz Koji es arroz cocido fermentado por el hongo *Aspergillus oryzae*, llamado popularmente Koji.

80. Ver las fórmulas alimenticias publicadas en Bridges y Demerec, *Drosophila Information Service* 6, 62-66.

Ocho de estas recetas fueron escritas por catedráticos⁸¹, investigadores⁸² o profesores asistentes⁸³, incluso cuando en los listados de personal de sus laboratorios figuraba una persona responsable de las poblaciones de moscas o *curator*, la mayoría mujeres. Así sucedió, en los Laboratorios de Genética y Zoología Experimental de la Universidad Estatal de Leningrado, donde “T. G. Persianinova” aparecía en los listados de personal como *curator* aunque fue el profesor asistente A. I. Zuitin quien publicó la composición del medio de cultivo. Igualmente, en el Instituto de Genética de la Academia de las Ciencias de la URSS, aunque “T. G. Sinitskaya” se ocupaba de las poblaciones de moscas el investigador N. N. Medvedeff publicó la fórmula que utilizaban para alimentarlas. Incluso en el *California Institute of Technology*, Calvin Bridges, asistente de investigación, publicó la receta pese a que Eleanor Nichols era responsable del mantenimiento de las poblaciones de moscas —lo fue al menos entre 1934 y 1936, después, fue sustituida por Viola S. Curry hasta 1942⁸⁴—. Como excepción tenemos a Howard L. Gravett, el único *curator* que publicó la fórmula alimenticia que utilizaba en su laboratorio del departamento de zoología de la Universidad de Illinois⁸⁵ y, quizá, a “Miss Shimizu” con este puesto en la Universidad Imperial de Kyoto que pudo escribir la fórmula publicada, pues esta no tiene autoría⁸⁶.

-
81. Herman Muller del Departamento de Zoología de la Universidad de Texas, W. P. Spencer del Laboratorio de Biología del Colegio de Wooster en Ohio, W. Ludwig del Instituto de Zoología de la Universidad de Halle en Alemania y Yosinaro Tanaka de la Universidad Imperial Kyushu (Kukuoka) [Ver: Bridges y Demerec, *Drosophila Information Service* 6, 62-66. Para la filiación institucional ver: Calvin B. Bridges y Milislav Demerec, *Drosophila Information Service* 5 (Cold Spring Harbor: Carnegie Institution of Washinton, 1936), 33-46].
 82. N. N. Medvedeff, del Instituto de Genética de la Academia de las Ciencias de la URSS y R. A. Masing, del Laboratorio de Genética y Zoología Experimental del Instituto Biológico Peterhof [Ver: Bridges y Demerec, *Drosophila Information Service* 6, 62-66. Para la filiación institucional ver: Bridges y Demerec, *Drosophila Information Service* 5, 33-46].
 83. A. I. Zuitin del Laboratorio de Genética y Zoología Experimental de la Universidad Estatal y G. Gottschewski, del Instituto de Biología Kaiser William en Berlín-Dahlem [Ver: Bridges y Demerec, *Drosophila Information Service* 6, 62-66. Para la filiación institucional ver: Bridges y Demerec, *Drosophila Information Service* 5, 33-46].
 84. Bridges y Demerec, *Drosophila Information Service* 1-6, 62.
 85. Ver: Bridges y Demerec, *Drosophila Information Service* 6, 62-66. Para la filiación institucional de Howard L. Gravett ver: Calvin B. Bridges y Milislav Demerec, *Drosophila Information Service* 7 (Cold Spring Harbor: Carnegie Institution of Washinton, 1937), 119.
 86. Podríamos considerar también como excepción a Dean R. Parker del departamento de zoología de la Universidad de Texas, que siendo asistente técnico publicó una fórmula alimenticia de su departamento aunque Herman Muller, catedrático, publicó otra [Ver: Bridges

Las fórmulas alimenticias de *Drosophila* que se han analizado muestran que el medio de Calvin Bridges comenzó a usarse a mediados de la década de 1930, aunque se estandarizó solo en cierta medida pues la mayoría de los que se usaban en otros laboratorios estaban compuestos de azúcar, harina de cereal y agar, pero los ingredientes específicos y las proporciones variaban. Los genetistas adaptaron la metodología existente para satisfacer las necesidades de sus moscas y las suyas, dependiendo de la disponibilidad de los ingredientes en sus lugares de origen. La autoría de estas fórmulas y los nombres de quienes las utilizaron no son fáciles de encontrar porque la información a penas se incluyó en publicaciones científicas, en parte, porque se consideró, y se considera, una tarea auxiliar y/o femenina. La feminización de las tareas consideradas auxiliares y la consideración de las tareas desempeñadas por mujeres como auxiliares está bien estudiada en disciplinas como la genética⁸⁷ y en muchas otras⁸⁸, así como falta de visibilidad y reconocimiento de estas⁸⁹. Cabe recordar el texto “The invisible technician” que es uno de los primeros que recupera a la figura del ayudante⁹⁰, así como los libros pioneros “Uneasy Careers and intimate lives: women in science, 1789-1979”⁹¹ y “Creative couples in the Science”⁹² relevantes por poner en valor el trabajo de las mujeres a las que más se ha considerado como ayudantes, las que se dedicaron a la ciencia trabajando con sus maridos.

y Demerec, *Drosophila Information Service* 6, 62-66. Para la filiación institucional ver: Bridges y Demerec, *Drosophila Information Service* 5, 33-46].

87. Ver por ejemplo: Helga Satzinger. “Women’s Places in the New Laboratories of Biological Research in the 20th century: Gender, Work and the Dynamics of Science”, en *Women Scholars and Institutions. Proceedings of the International Conference (Prague, June 8-11, 2003)* (Praga, 2004), 265-294; Helga Satzinger “The Politics of Gender Concepts in Genetics and Hormone Research in Germany, 1900-1940”, *Gender & History* 24,3 (2012): 735-754; Marsha L. Richmond, “Women in the early history of genetics: William Bateson and the Newnham College Mendelians, 1900-1910”, *Isis* 92, no. 1 (2001): 55-90.
88. Ver por ejemplo: Ana Romero de Pablos, “Pioneras pero invisibles: las calculistas del Laboratorio y Taller de Investigación del Estado Mayor de la Armada”, *Clepsidra*, 15 (2016): 49-62.
89. Como señalaba Margaret Rossiter “las mujeres están donde no lo está el dinero” [traducción propia del inglés original]. Ver: Margaret Rossiter, “Which Science? Which Women?”, *Osiris* 12 (1997): 169-185
90. Steven Saphin, “The invisible technician”, *American Scientist* 77 (1989): 554-563.
91. Pnina G. Abir-Am y Dorinda Outram (eds.), *Uneasy careers and intimate lives: women in science, 1789-1979* (New Brunswick, Londres: Rutgers University Press, 1987).
92. Helena M. Pycior, Nancy G. Slack y Pnina G. Abir-Am (eds.), *Creative Couples in the Sciences* (New Brunswick, NJ: Rutgers University Press, 1996).

5. Conclusiones

Los plátanos y las moscas en el interior de frascos de cristal gracias a los sentidos fueron herramientas formativas, instrumentos contruidos y utilizados para el aprendizaje, el autoaprendizaje y la experimentación, para el desarrollo de una conciencia política y ecológica y para conocer mecanismos responsables de la evolución de las especies. La vista fue necesaria para desarrollar las acciones que convirtieron a los frascos de cultivo con plátanos y moscas en su interior en herramientas didácticas y políticas; el olfato permite a las moscas sentirse atraídas por los plátanos fermentados —los identifican como reservorios de su alimento (las levaduras que los fermentan)— y, por eso, el olor que emanan se usó para capturarlas; ese mismo olor fue, más tarde, un detonante de los recuerdos de esas capturas para quienes habían participado en ellas. Por último, el gusto, en este caso el de las moscas, es el sentido que marcó, además de la economía de los laboratorios y la disponibilidad de los ingredientes, los cambios en los medios de cultivo y su estandarización y así pasaron de estar elaborados con plátanos, a ser los “medios de cultivo habituales de harina de maíz-melaza-agar” en la que no se necesitan.

Los sentidos evidencian que el conocimiento está situado en lugares geográficos y temporales concretos y ser conscientes de ello, como defiende Donna Haraway, facilita la construcción de una historia más inclusiva de ciencias como la genética; una que incluye el conocimiento de las mujeres y se basa en la colectividad. Encontrar y exhibir las similitudes y diferencias en las fórmulas de alimentos para moscas también son herramientas que revelan conocimientos situados y contribuyen a esta inclusión. Por considerarse auxiliares, por estar asociadas con el espacio doméstico, y también porque fueron tareas que desempeñaron muchas mujeres, la alimentación y el cuidado de estos insectos en los laboratorios, son actividades invisibilizadas que casi nunca se incluyeron en las publicaciones. Estas prácticas están marcadas por el género como lo están la tarea de preparar el cebo para cazar moscas y la de manufactura de redes e instrumentos de las que se ocuparon mujeres genetistas así como las actividades de cuidado y mantenimiento de sus hijas e hijos y de los hogares que participaban en la genética de *Drosophila*.

La reconstrucción cuidadosa de estos procesos indica que los plátanos y las moscas en el interior de frascos de cristal fueron objetos híbridos —materiales, epistémicos, sensoriales y emocionales— que circularon entre lugares que se utilizan habitualmente para definir un espacio como personal o como profesional e, incluso, para delimitar espacios académicos, cuestionando

y desdibujando esas fronteras entre el campo y el laboratorio, las aulas y estaciones experimentales y los coches y los hogares de quienes se dedicaron a los estudios de la herencia y la evolución. Muestra también que estos instrumentos científicos circularon también a través del tiempo y del espacio geográfico al formar parte del conocimiento colectivo de la comunidad de genetistas de *Drosophila* y permanecer en las memorias de sus hijas e hijos.

Como hemos visto, durante el ejercicio de la memoria, la materialidad de la experiencia emocional que se inscribe en el cuerpo aflora⁹³ y, con ella, cobra vida también el mundo de los objetos, en este caso las redes y los frascos de cristal con plátanos y moscas de María Monclús, Natasha Sivertzeva-Dobzhansky y Phoebe Curtis Reed, no por las propiedades intrínsecas de estos, sino porque emocionalmente están vinculados a ellas⁹⁴. Cuando los evocaron sus hijas pudieron describir, representar y recordar también actividades o tareas que desempeñaron; y mostrar normas sociales, como las de género, presentes cuando tuvieron su experiencia, en su *presente pasado* —es decir, cuando Marta Prevosti Monclús, Sophie Dobzhansky-Coe y Harriet Sturtevant Saphiro eran niñas— que afloraron junto a los juicios de valor que generaron sobre los objetos, las prácticas de la genética y las identidades de sus madres. Como señala Mercedes Arbaiza, al nacer con la evaluación de un evento, las emociones expresan de forma implícita creencias y juicios de valor que son compartidos y se aprenden socialmente y, por eso, son “radicalmente históricas, culturales y contingentes” y “profundamente políticas”⁹⁵.

Estos ejemplos, constituyen una prueba más de que, como señala Miren Llona, la memoria interviene en la construcción del sujeto y de que los recuerdos, al despertar emociones humanas que definen las identidades y moldean la subjetividad, son “una fuente privilegiada para el estudio de las identidades”⁹⁶.

Como hemos visto a lo largo de este artículo, estudiar prácticas y objetos —en este caso científicos— permite conectar con las emociones, con experiencias e identidades propias y ajenas que no suelen formar parte de la historiografía dominante, entre ellas las de las mujeres. En ocasiones, los testimonios sobre ellas y sobre las actividades que desempeñaban se deslizan en relatos que no se construyeron para hablar de ellas. Es al prestar

93. Llona, *Entreverse. Teoría y metodología práctica de las fuentes orales*, 20.

94. Arbaiza, “Sentir el cuerpo”, 78-79.

95. Arbaiza, “Sentir el cuerpo”, 81.

96. Llona, *Entreverse. Teoría y metodología práctica de las fuentes orales*, 16.

atención a esa fractura narrativa que parece casual, cuando emergen, precisamente de entre las relaciones de género que las mantienen ocultas. Así, al poner en primer plano prácticas consideradas auxiliares y las actividades de las mujeres que trabajaron en la genética de *Drosophila* se hace visible la temporalidad de estas actividades, ausente en los artículos científicos, y el papel de los hogares, los espacios familiares, la subjetividad y el cuidado en la producción del conocimiento, pero también el del cuerpo, las emociones y los sentidos.

Agradecimientos

Agradezco a mis colegas Soraya de Chadarevian, Ana Romero de Pablos, Gina Surita, Miguel A. Rego Robles, Pnina Geraldine Abir-Am, Daniela Sclavo, Ana Barahona y María Jesús Santesmases sus comentarios a una versión preliminar de este texto presentado en la sesión “Hybrid ontologies: the circulation of visual cultures, gender, and expert communities” de la *9th ESHS Conference. Visual, Material and Sensory Cultures of Science (Bologna, 31 de agosto – 3 septiembre de 2020)*. Doy las gracias también a quienes han revisado cuidadosamente este texto por su lectura cuidadosa y por sus sugerencias y comentarios. Por último, quería mencionar con especial cariño y gratitud a María Jesús Santesmases, Ana Romero de Pablos, Montserrat Cabré i Pairet, Teresa Ortiz Gómez, Mercedes Arbaiza Villalonga González, Miren Llona, Agata Ignaciuk y María Isabel Porrás Gallo por la inspiración que he encontrado en sus trabajos, pero sobre todo en las conversaciones que hemos mantenido a lo largo de estos años. ■

Bibliografía

- Abir-Am, Pnina y Dorinda Outram (eds.). *Uneasy Careers and Intimate Lives. Women in Science 1789-1979* (New Brunswick, London: Rutgers University Press, 1987).
- Ahmed, Sara. *La política cultural de las emociones*. México: UNAM, 2015.
- Allen, Garland E. “The introduction of *Drosophila* into the study of heredity and evolution: 1900-1910”, *Isis* 66, no. 233 (1975): 322-33.
- Arbaiza, Mercedes. ““Sentir el cuerpo”: subjetividad y política en la sociedad de masas en España (1890-1936)”. *Política y Sociedad* 55, no. 1 (2018): 71-92.
- Beers, Catherine V. “Linkage groups in *Drosophila pseudoobscura*, race B”. *Genetics* 22, no. 6 (1937): 577-586.

- Bridges, Calvin B. "Apparatus and Methods for *Drosophila* Culture." *The American Naturalist* 66, no. 704 (1932): 250-273.
- Bridges, Calvin B. y Milislav Demerec. *Drosophila Information Service* 5. Cold Spring Harbor: Carnegie Institution of Washinton, 1936.
- Bridges, Calvin B. y Milislav Demerec. *Drosophila Information Service* 6. *Methods issue*. Cold Spring Harbor: Carnegie Institution of Washinton, 1936.
- Bridges, Calvin B. y Milislav Demerec. *Drosophila Information Service* 7. Cold Spring Harbor: Carnegie Institution of Washinton, 1937.
- Brush, Stephen G. "Nettie M. Stevens and the discovery of sex determination by chromosomes." *Isis* 69, no. 2 (1978): 163-172.
- Castle, William E., Frederic W. Carpenter, A. H. Clark, Samuel O. Mast y William M. Barrows. "The effects of inbreeding, cross-breeding, and selection upon the fertility and variability of *Drosophila*," *Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences* 41, no. 33 (1906): 731-786.
- Coe, Sophie Dobzhansky. "Theodosius Dobzhansky: A Family Story". En *The Evolution of Theodosius Dobzhansky: Essays on His Life and Thought in Russia and America*, ed. Mark B. Adams, 13-28. Princeton, Nueva Jersey: Princeton University Press, 1994.
- Damasio, Antonio. *La sensación de lo que ocurre. Cuerpo y emoción en la construcción de la conciencia*. Madrid: Debate, 2001.
- Delgado Echeverría, Isabel. *El descubrimiento de los cromosomas sexuales: un hito en la historia de la biología*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2007.
- Demerec, Milislav y Berwind P. Kaufman. *Drosophila Guide: Introduction to the Genetics and Cytology of Drosophila melanogaster*. Washington: Carnegie Institution of Washington, 1967.
- Dietrich, Michael R. y Brandi H. Tambasco. "Beyond the Boss and the Boys: Women and the Division of Labor in *Drosophila* genetics in the United States, 1934-1970", *Journal of the History of Biology* 40, no. (2012), 509-528.
- Dobzhansky, Theodosius. "The Y chromosome of *Drosophila pseudoobscura*". *Genetics* 20, no. 4 (1935a): 366-388.
- Dobzhansky, Theodosius. "Collecting, transporting, and shipping wild species of *Drosophila*". *Drosophila Information Service (DIS)*, 6 (1936): 28.
- Dobzhansky, Theodosius y Sewall Wright. "Genetics of Natural Populations. XV. Rate of diffusion of a mutant gene through a population of *Drosophila pseudoobscura*". *Genetics* 32 (1947): 303-324.
- Dobzhansky, Theodosius y Antonio Brito da Cunha. "Differentiation of Nutritional Preferences in Brazilian Species of *Drosophila*". *Ecology* 36, no. 1 (1955): 34-39
- Endersby, Jim. *Una historia de la biología según el conejillo de indias. Las plantas y los animales que nos han enseñado a entender la vida*. Madrid: Ariel, 2009.
- Foucault, Michel. *Vigilar y castigar*. Madrid: Siglo XXI, 2005.
- Fraser, Ronald. "Evocaciones de un pionero". *Historia, Antropología y Fuentes Orales* 2, no. 40(2008): 75-78.
- García Álvarez, Alejandro. "Santo, seña y ruta histórica del plátano hasta Cuba". *Revista de Indias* LXI, no. 221 (2001): 141-166.

- Gordon, Cecil. "A method for the direct study of natural selection". *Journal of Experimental Biology* 16, no. 3 (1939): 278-285.
- Gordon, Cecil, Helen Spurway y P.A.R Street. "An analysis of three wild populations of *Drosophila subobscura*". *Journal of Genetics* 38, no. 1-2 (1939): 37-90.
- Haraway, Donna. "Situated knowledges: The science question in feminism and the privilege of partial perspective". *Feminist studies* 14, no. 3 (1988); 575-599.
- Harding, Sandra. *¿Existe un método feminista?: Feminismo y Metodología*. Indianapolis: Indiana University Press, 1987 (Traducción de Gloria Bernal).
- Harding, Sandra. *Whose science? Whose knowledge?: Thinking from women's lives*. Ithaca: Cornell University Press, 1991.
- Kelty, Christopher M. "This is not an article: Model organism newsletters and the question of 'open science'". *BioSocieties* 7, no. 2 (2012): 140-168.
- Kohler, Robert E. *Lords of the fly: Drosophila genetics and the experimental life*. Chicago y Londres: University of Chicago Press, 1994.
- Lara, Alí y Giazú Enciso Domínguez. "El Giro Afectivo", *Athenea Digital. Revista de Pensamiento e Investigación Social* 13, no. 3 (2013): 101-119.
- Llona, Miren. *Entreverse. Teoría y metodología práctica de las fuentes orales*. Bilbao: Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, 2012.
- Llona, Miren. "Historia en obras: memorias, emociones y subjetividad". En *Subjetividad, cultura material y género. Diálogos con la historiografía italiana*, coordinado por Pilar Pérez-Fuentes Hernández, 153-169. Barcelona: Icaria, 2015.
- Maienschein, Jane. *One Hundred Years Exploring Life, 1888-1988: The Marine Biological Laboratory at Woods Hole*. Boston: Jones and Bartlett Publishers, 1989.
- Massumi, Brian. "The Autonomy of Affect". *Cultural Critique* 31 (1995): 83-109. <http://dx.doi.org/10.2307/1354446>.
- Metz, Charles. "Chromosomes studies in Diptera I. A preliminary survey of five different types of chromosomes groups in the genus *Drosophila*". *Journal of experimental Zoology* 17, no. 1 (1914): 45-59.
- Monclús, María. "Distribución y ecología de drosofilidos en España. I. Especies de *Drosophila* de la región catalana". *Genética Ibérica* 16, no. 3-4 (1964): 143-165.
- Morgan, Thomas H. y Sabra Colby Tice. "The influence of the environment on the size of expected classes". *Biological Bulletin* 26, no. 4 (1914): 213-220.
- Nuez Yáñez, Juan S. "El plátano canario en el mercado europeo, 1870-1996". Comunicación presentada en el VI Congreso Nacional de la Asociación de Historia Económica (Girona, 15-17 de septiembre de 1997), pp. 129-136. Disponible en: <https://www.aehe.es/wp-content/uploads/1989/10/NUEZ1.pdf>
- Ogilvie, Marilyn Bailey y Choquette, Clifford J. "Nettie Maria Stevens (1861-1912): her life and contributions to cytogenetics". *Proceedings of the American Philosophical Society* 125, no. 4 (1981): 292-311.
- Ortiz-Gómez, Teresa. "Fuentes orales e identidades profesionales: las médicas españolas en la segunda mitad del siglo XX". *Asclepio. Revista de Historia de la Medicina y de la Ciencia* 57, no. 1 (2005): 75-98.

- Pycior, Helena M., Nancy G. Slack y Pnina G. Abir-Am (eds.). *Creative Couples in the Sciences*. New Brunswick: Rutgers University Press, 1996.
- Reed, Elizabeth Wagner. "Plants for Classroom Use." *Journal of the Minnesota Academy of Science*, 36 no. 1 (1969): 62-63.
- Reed, Sheldon C. y Elizabeth W. Reed. "Morphological differences and problems of speciation in *Drosophila*." *Evolution* 2, no. 1 (1948a): 40-48.
- Reed, Sheldon C. y Elizabeth W. Reed. "Natural Selection in Laboratory Populations of *Drosophila*." *Evolution* 2, no. 2 (1948b): 176-186.
- Reed, Sheldon C. y Elizabeth W. Reed. "Natural selection in laboratory populations of *Drosophila*. II. Competition between a white eye gene and its wild type allele." *Evolution* 4, no. 1 (1950): 34-42.
- Richmond, Marsha L. "Women in the early history of genetics: William Bateson and the Newnham College Mendelians, 1900-1910." *Isis* 92, no. 1 (2001): 55-90.
- Romero de Pablos, Ana. "Pioneras pero invisibles: las calculistas del Laboratorio y Taller de Investigación del Estado Mayor de la Armada." *Clepsidra*, 15 (2016): 49-62.
- Rosón, María y Rosa Medina Domenech. "Resistencias emocionales. Espacios y presencias de lo íntimo en el archivo histórico." *Arenal: Revista de Historia de las Mujeres* 24, no. 2 (2017): 407-439.
- Rossiter, Margaret W. *Women Scientists in America. Vol. 1: Struggles and Strategies to 1940*. Baltimore, Maryland: Johns Hopkins University Press, 1982.
- Rossiter, Margaret. "Which Science? Which Women?." *Osiris* 12 (1997): 169-185.
- Santesmases, María Jesús. "Women in Early Human Cytogenetics: An Essay on a Gendered History of Chromosome Imaging." *Perspectives on Science* 28, no. 2 (2020): 170-200. https://doi.org/10.1162/posc_a_00337.
- Santesmases, María Jesús. "Standard Making in Cytogenetics: the Manufacture, Circulation and Reproduction of Chromosome Images," *HoST- Journal of History of Science and Technology* 14, no. 1 (2020): 52-78.
- Santesmases, María Jesús. "Imaging the Super-Female: Women, Gender and Handbooks in the History of a Genetic Term." *Medicina nei Secoli* 29, no. 1 (2017): 1131-1152.
- Santesmases, María Jesús. "Circulating biomedical images: Bodies and chromosomes in the post-eugenic era." *History of Science* 55, no. 4 (2017): 395-430. doi: 10.1177/0073275317701145.
- Saphin, Steven. "The invisible technician." *American Scientist* 77 (1989): 554-563.
- Satzinger, Helga. "The Politics of Gender Concepts in Genetics and Hormone Research in Germany, 1900-1940." *Gender & History* 24, no. 3 (2012): 735-754.
- Satzinger, Helga. "Women's Places in the New Laboratories of Biological Research in the 20th century: Gender, Work and the Dynamics of Science", en *Women Scholars and Institutions. Proceedings of the International Conference (Prague, June 8-11, 2003)*, eds. Soňa Štrbáňová, Ida H. Stamhuis y Kateřina Mojsejová (Praga, 2004), 265-294. <https://doi.org/10.25595/246>.
- Stevens, Nettie Marie. "A Study of the Germ Cells of Certain Diptera, with reference to the heterochromosomes and the phenomena of synapsis." *Journal of Experimental Biology* 5, no. 3 (1908): 359-374.

- Subarsky, Zachariah, Elizabeth W. Reed, Edward R. Landin y Barrie G. Klaitz. *Living things in field and classroom: A Minnemast handbook for teachers of early elementary grades*. Minnesota: Minnesota Mathematics and Science Teaching Project, 1967.
- Sturtevant, Alfred H. *The North American species of Drosophila*. Washington: Carnegie Institute of Washington, 1921.
- Velasco-Martín, Marta. "Genetistas de moscas y estudiosas de virus: tecnólogas, científicas, naturalistas", en *Tecnología, ciencia y naturaleza en la historia de las mujeres*, eds. Miren Llona y María Cruz de Carlos, 185-201. Madrid: Comares, 2023.
- Velasco-Martín, Marta. "Women and Partnership Genealogies in *Drosophila* Population Genetics". *Perspectives on Science* 28, no. 2 (2020): 277-317.
- Velasco-Martín, Marta. "Genética de *Drosophila* y género: circulación de objetos y saberes". Tesis doctoral, Universidad de Salamanca, 2019.
- Velasco-Martín, Marta. "Moscas y redes: María Monclús y la genética de poblaciones en España". *Arenal* 24, no. 2 (2017): 349-378. ■