

## Un espacio propio compartido

### A Shared Space of One's Own

Cuando en el año 1928 se le pidió a la autora británica Virginia Woolf que hablara sobre la mujer y la ficción, intervención publicada luego como ensayo con el título *Una habitación propia*, ella concluyó que para escribir una mujer necesita dinero y una habitación propia. Sólo así tiene la libertad de trabajar sin la interrupción de las labores consideradas típicamente femeninas. Esta autonomía, poco frecuente en la época y menos aún en décadas anteriores, permitiría a las mujeres contribuir libremente al crecimiento intelectual que hasta ese momento había sido dominado por los hombres. En esencia, se necesita tiempo, espacio y capital para poder escribir o, como nos concierne a nosotros, investigar y publicar.

Varias décadas más tarde, en el mismo siglo XX, y pese a haber conquistado nuevas oportunidades laborales y educativas, la mujer todavía estaba relegada a un segundo plano en un área dominada por hombres: la ciencia. Muchas mujeres científicas han sido marginadas, ignoradas u olvidadas, pese a contribuciones cruciales, una omisión que algunos consideran sistemática (Lamm, 2023). Este es el caso de la microbióloga Esther Lederberg. Esther nació en 1922 en Nueva York, Estados Unidos, y completó sus estudios en bioquímica, a pesar de las advertencias sobre las dificultades que tendría al seguir una carrera en la ciencia. No obstante, ella no cejó y contribuyó con ideas fundamentales en torno a procesos celulares tan importantes como la regulación génica y la recombinación y el intercambio de material genético en bacterias. La pregunta entonces es, ¿por qué no reconocemos su nombre ni su legado?

Esther Lederberg comenzó su carrera a mediados del siglo XX, cuando todavía era inusual que una mujer trabajara en ciencia. Después de graduarse en bioquímica en Hunter College, Nueva York, obtuvo una maestría en Genética en la Universidad de Stanford en 1946 bajo la dirección de George W. Beadle y Edward L. Tatum, investigadores reconocidos por descifrar la conexión entre genes y características bioquímicas, en este caso requerimientos nutricionales, usando mutantes del hongo *Neurospora* (Strauss, 2016). Poco tiempo después contrajo matrimonio con el científico Joshua Lederberg, conocido ya por su trabajo sobre conjugación, proceso en el cual los plásmidos transfieren material genético entre células bacterianas. Juntos llegaron a la Universidad de Wisconsin en Madison donde Esther obtuvo su doctorado en Genética microbiana en 1950. Fue durante estos años que ella hizo avances fundamentales en el campo de la genética bacteriana.

Esther descubrió el bacteriófago lambda ( $\lambda$ ), un virus capaz de infectar a la bacteria *Escherichia coli*, que fue fundamental para estudios de genética bacteriana (Lederberg, 1951; Lederberg & Lederberg, 1953). A diferencia de otros fagos que ya se conocían, el fago  $\lambda$  podía infectar la célula hospedera sin causar necesariamente su muerte. Ella demostró que en su ciclo de vida el fago  $\lambda$  podía multiplicarse y romper las células para liberar una progenie de nuevas partículas virales (fase lítica), o permanecer de forma silenciosa como profago integrado en el genoma (fase lisogénica). Bajo ciertas condiciones, este profago se sale del genoma para entrar en fase lítica y producir partículas virales que luego infectan otras células. Junto con su marido Joshua mostró que el fago  $\lambda$  ocasionalmente transfería genes bacterianos contiguos al sitio de integración en el genoma, un fenómeno conocido como transducción especializada. Gracias al conocimiento detallado del ciclo de vida del fago  $\lambda$ , este sirvió de herramienta para entender fenómenos moleculares y genéticos en años posteriores.

El trabajo de Esther también condujo al descubrimiento del plásmido F, llamado inicialmente factor de fertilidad (factor F). Sus experimentos mostraron que algunos cruces entre células de *E. coli* que portaban marcadores genéticos conocidos, no generaban los

recombinantes, o cruces, anticipados. Ella postuló que se debía a la pérdida de lo que llamó un “factor de fertilidad” (**Lederberg et al.**, 1952a). En conjunto con el genetista italiano Luca Cavalli y Joshua, propuso que el factor F era una secuencia bacteriana – después identificada como un plásmido que puede existir de forma libre en el citoplasma celular o integrado en el genoma – capaz de donar ADN a una célula receptora a través de la conjugación. Este plásmido fue también importante para el desarrollo de *E. coli* como organismo modelo en el laboratorio y para avances fundamentales sobre la genética, la evolución y la fisiología bacterianas.

En búsqueda de una estrategia eficiente para replicar bacterias, Esther y su marido desarrollaron una técnica, innovadora en el momento, denominada *replica plating*. Al presionar un terciopelo sobre una placa de Petri con bacterias, ellos lograron recoger las células y transferirlas en la misma configuración a medios con diferentes condiciones de crecimiento. Con esta técnica Esther y su marido confirmaron que las mutaciones ocurrían de forma previa a una presión selectiva, como los antibióticos, y, por lo tanto, eran espontáneas en lugar de generarse en respuesta a una señal o cambio en el ambiente (**Lederberg & Lederberg**, 1952b).

Mientras que Joshua Lederberg fue reconocido con un premio Nobel en 1958, junto con Beadle y Tatum, Esther Lederberg pasó desapercibida. Como ella, muchas investigadoras han sido ignoradas u olvidadas en la historia de la ciencia (<https://www.lostwomenofscience.org>). Esther, a pesar de esta omisión, continuó su carrera científica. Después de su divorcio en 1966, y hasta su jubilación, ocupó un cargo como profesora de Microbiología médica en la Universidad de Stanford, contribuyendo al campo aun sin tener una posición con *tenure*, es decir, titularidad, lo que implica estabilidad, reconocimiento y prestigio en el sistema académico estadounidense. Quizás una muestra más del trato desigual entre mujeres y hombres en la ciencia.

La ciencia es una actividad esencialmente colaborativa donde emergen espacios de creatividad colectiva y discusión de ideas, incluso de aquellas que retan los paradigmas establecidos. El conocimiento se construye a partir de los resultados obtenidos previamente y avanza gracias a múltiples contribuciones, lo cual dificulta determinar el origen preciso de una idea o innovación. Con tenacidad y perseverancia las mujeres han demostrado que es posible derrotar prejuicios y asegurar espacios de trabajo y reconocimiento antes inimaginables en campos científicos tradicionalmente dominados por los hombres. Hoy la actividad científica enfrenta nuevos retos en nuestras sociedades, como la indiferencia, la desinformación, inclusive la desconfianza. Superar tales dificultades es difícil pero no imposible, como lo han probado las mujeres una y otra vez.

✉ **María Mercedes Zambrano, Ph. D.**

Miembro correspondiente de la Academia

Editora asociada

## Referencias

- Lamm, L.** (2023). The Matilda Effect: How Women Are Becoming Invisible in Science. En: Lost Women of Science - <https://www.lostwomenofscience.org>.
- Lederberg, E.** (1951). Lysogenicity in *E. coli* K-12. *Genetics*, 36, 560.
- Lederberg, J., Cavalli, L.L., Lederberg, E.M.** (1952a). Sex compatibility in *Escherichia coli*. *Genetics*, 37, 720-730.
- Lederberg, J., Lederberg, E.M.** (1952b). Replica Plating and Indirect Selection of Bacterial Mutants. *Journal of Bacteriology*, 63(3), 399-406. <https://doi.org/10.1128/jb.63.3.399-406.1952>
- Lederberg, E.M., Lederberg, J.** (1953). Genetic Studies of Lysogenicity in *Escherichia coli*. *Genetics*, 38(1), 51-64. <https://doi.org/10.1093/genetics/38.1.51>
- Strauss, B.** (2016). Beadle and Tatum and the origins of molecular biology. *Nature Review of Molecular Cell Biology*, 17, 266. <https://doi.org/10.1038/nrm.2016.42>

## Enlaces de importancia

<https://asm.org/Articles/2023/October/Esther-Lederberg-Microbial-Genetics>

<https://schaechter.asmblog.org/schaechter/2014/07/esther-lederberg-pioneer-of-bacterial-genetics.html>