

VAVÍLOV Y LAS PLANTAS CULTIVADAS

Ernesto Fernández Sanmartín

Académico de Número de la Academia Malagueña de Ciencias

Nikolái Ivánovich Vavílov fue uno de los científicos más destacados del siglo XX, biólogo y especialista en Genética, pero a la vez geógrafo, agrónomo y mejorador vegetal (Fig. 1). Recorrió gran parte del mundo y recolectó la mayor colección mundial de especies y variedades vegetales. Su objetivo principal fue siempre aumentar la producción agrícola y proporcionar más alimentos a la humanidad.



Figura 1. Vavílov con una lámina de cereales.

Su abuelo era siervo en la aldea de Ivashkor, cerca de Moscú. Es preciso recordar lo que significaba ser un siervo en la Rusia del siglo XIX: el amo podía azotarlo, prohibirle el matrimonio u obligarle a casarse contra su voluntad y podía venderlo a otro terrateniente separándolo para siempre de su familia. En esa aldea nace en 1863 el padre de Nikolái Vavílov, dos años después de la abolición (¡1861!) de la ley de servidumbre y que a los diez años fue enviado a trabajar a Moscú. Parece que el padre de Nikolái Vavílov, Iván, estaba especialmente dotado para los negocios por lo que terminó siendo copropietario de una compañía textil, la Factoría Projorovski. Iván Vavílov tuvo cuatro hijos: Alexandra y Lydia, ambas biólogas, Serguéi, físico destacado en el campo de la óptica y Nikolái que nace en 1887.

Nikolái Vavílov termina sus estudios secundarios en 1906 (con 19 años) y se matricula en el Instituto Agrícola de Moscú que

era una de las más prestigiosas instituciones de educación superior de Rusia. Después de graduarse comenzó ya una investigación sobre la resistencia de las plantas a las enfermedades lo que le permitió desarrollar una teoría genética para buscar líneas de plantas en la naturaleza resistentes o crearlas mediante hibridación o selección.

El programa de postgrado incluía estancias en centros científicos extranjeros. Así, en 1913, fue a Inglaterra donde fue discípulo y amigo de William Bateson, genético que propuso el nombre de Genética para la naciente disciplina científica. Aunque los trabajos de Mendel fueron publicados en 1865, pasaron desapercibidos y no fue hasta 1900 cuando tres botánicos, de forma independiente, el holandés Hugo de Vries, el alemán Correns y el austríaco Tschermak, llegaron a las mismas conclusiones y al redescubrir los trabajos del checo, Mendel, reconocieron su prioridad.

Posteriormente, trabajó Vavílov en Francia, en el prestigioso Instituto Pasteur y en la ya famosa firma agrícola Vilmorin. Después pasó a Alemania para trabajar con Ernst Haeckel (Haeckel 1834-1919, crea en 1866 el término Ecología. Zoólogo, su obra más importante es *Morfología general de los organismos* en la que incluye su famoso dibujo comparativo de tres fases embrionarias (Fig. 2). Fue el más importante difusor de la obra de Darwin en Alemania).

Pero Vavílov tuvo que marcharse de Alemania porque en 1914 comenzó la Primera Guerra Mundial y él, como ruso, se encontró en tierra hostil. Podemos decir que a sus 27 años había obtenido una sólida formación científica.

En 1916 hizo la primera de sus expediciones: a Irán. El objetivo de estas expediciones era estudiar la diversidad de los recursos vegetales, el origen y evolución de las plantas cultivadas, los lugares de introducción de los distintos cultivares –término agronómico que designa una variedad dentro de la misma especie–, las tradiciones históricas y nacionales de su utilización, las rutas de migración de

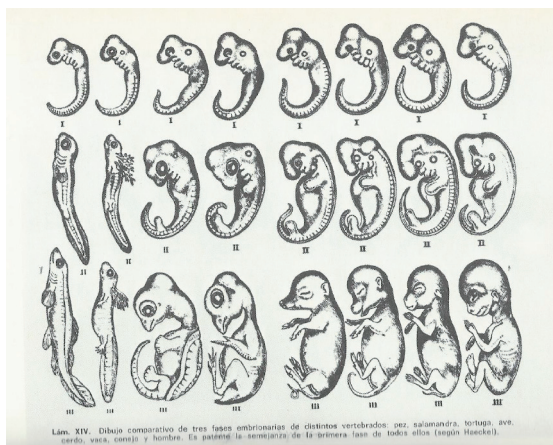


Figura 2. Fases embrionarias de vertebrados según Haeckel.

las plantas junto con las migraciones de los pueblos,... Recolectaba semillas, esquejes y herborizaba. A lo largo de sus expediciones visitó 50 países, recogiendo decenas de miles de plantas y constituyendo uno de los mayores bancos de germoplasma mundial.

En 1917 fue nombrado Catedrático de la Universidad de Sarátov –a mitad de camino entre Moscú y Stalingrado–. Ese mismo año comenzó la revolución que depuso al Zar y después vino un gobierno provisional a su vez derrocado por los bolcheviques dirigidos por Lenin que nacionalizaron la propiedad privada, confiscaron los excedentes agrícolas lo que desembocó en una guerra civil,... Vavílov permaneció en Sarátov, donde en 1920, en plena guerra civil, se celebró el Congreso Soviético de Mejora Vegetal, en el que presentó su trabajo *La ley de las series homólogas en la herencia de las variaciones* que permitiría predecir la existencia de formas vegetales que todavía no se habían encontrado ni descrito.

Al cabo de un año se trasladó Vavílov a Petrogrado (más tarde Leningrado y ahora San Petersburgo) comenzando a trabajar en el Departamento de Botánica Aplicada que convirtió en el Instituto de Industria Vegetal.

Por entonces había terminado la guerra civil y los comunistas estaban en el poder. Lenin lanza la llamada *nueva política económica*. La mayoría de los especialistas y profesionales habían emigrado o bien perecido. Uno de los que permanecieron en la Unión Soviética fue Vavílov, a partir de ese momento considerado un científico burgués. Pero Vavílov con gran entusiasmo y capacidad de trabajo atrajo al

Instituto de Industria Vegetal a los mejores especialistas que quedaban en Rusia en cereales, algodón, papas, cítricos, etcétera. El Instituto comprendía una red de 400 estaciones experimentales de investigación por todo el país, de Leningrado a Vladivostok y de Asia central a las tierras polares. También dirigía el Laboratorio de Genética de la Academia de Ciencias Agrícolas, Vavílov fue nombrado Presidente.

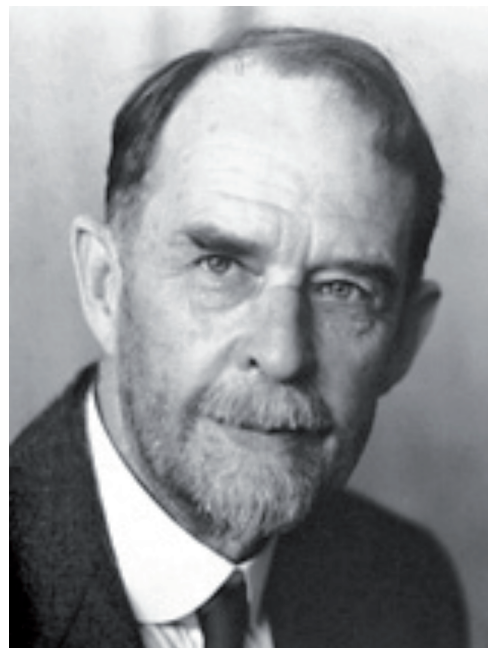


Figura 3. Thomas Morgan (1866-1945).

En 1921 había viajado a EE.UU. iniciando la cooperación con la Oficina de Industria Vegetal del Departamento de Agricultura del citado país. Allí se entrevistó con Thomas Morgan y sus colaboradores con los que establece relaciones científicas –y amistosas– de colaboración (Fig. 3). Morgan trabajaba con la mosca del vinagre, *Drosophila melanogaster*, y sus trabajos fueron el fundamento básico de la Genética moderna al establecer la teoría cromosómica de la herencia (Fig. 4).

En 1924 emprende una de las expediciones más importantes: a Afganistán. En 1926 a los países mediterráneos, Siria, Palestina, Jordania, Argelia, Marruecos, Túnez, Grecia, Chipre, Creta, Italia. Ese mismo año visita Abisinia-Eritrea. En 1927 visita España (Fig. 5). Dice Vavílov: *En el plano general de las investigaciones sobre la Agricultura Mundial y las plantas cultivadas, España tenía un interés extraordinario como uno de los principales países mediterráneos donde la agricultura existe desde hace miles de*

años. En Junio de 1927 fuimos a España, durante la dictadura de Primo de Rivera. Se comprobaba la documentación en la frontera, en los trenes... y el pasaporte rojo con la hoz y el martillo actuaba como un resorte de incomodidad. En los círculos científicos tuvimos un recibimiento realmente cordial, especialmente del Director del Museo de Historia Natural, el conocido entomólogo y profesor Bolívar y de su hijo, y también del botánico Crespí.

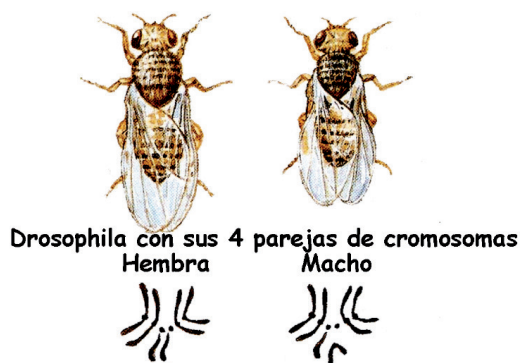


Figura 4. Drosophilas y cariotipos (8 cromosomas grandes). Las moscas son pequeñas, 1-2 mm, y en un mes producen 2 o 3 generaciones.

Se refiere Vavílov a lo que actualmente se llama Museo de Ciencias Naturales (Madrid), a Ignacio Bolívar Urrutia, a su hijo Cándido Bolívar, también entomólogo, y a Luis Crespí Jaume. Los tres tuvieron que irse al exilio después de la Guerra Civil.

Sigue diciendo Vavílov: *En las aldeas, al viajar en coche o a caballo, siempre recibíamos el trato extraordinariamente amistoso y la hospitalidad propia de los españoles. Nuestra tarea era familiarizarnos con todas las regiones agrícolas de España, recorrerla en todas direcciones y recolectar la mayor cantidad de semillas en cultivos extensivos y hortícolas.*

Como tenía un visado sólo para un mes, por consejo de Bolívar y Crespí, pidió a la Prefectura [Gobierno Civil supongo] la prórroga por dos meses más. Se la concedió el Gobernador, que hablaba ruso pues había sido Agregado Militar en la Rusia zarista. Supo entonces Vavílov que dos policías de paisano lo seguían a todas partes. Cuando iniciaba su viaje a León, Galicia, Asturias y la Cornisa Cantábrica, en compañía de Crespí, se le presentaron los citados agentes de policía para decirle que: *habían llegado a convencerse de sus intenciones pacíficas y que querían hacer un trato.* Decían los policías que: *el profesor ruso con sus rápidos desplazamientos en coche, ferrocarril,*

a caballo, o andando por las montañas los había llevado a la extenuación. El trato consistió en que ellos, los policías, se quedaban en las ciudades y no lo seguirían a las montañas, previa comunicación del itinerario previsto. Esta anécdota ilustra la capacidad de trabajo de Vavílov capaz de llevar con "la lengua fuera" a los que lo acompañaban.

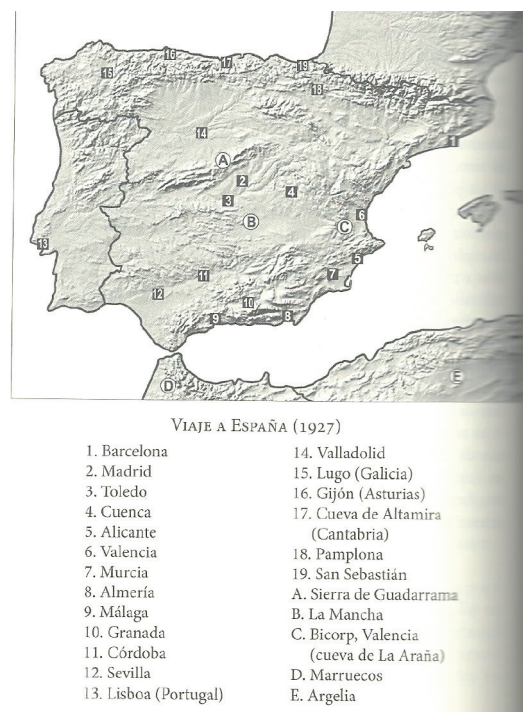


Figura 5. Mapa de la Península Ibérica con las localidades visitadas.

Visitó Vavílov el Jardín Botánico de Madrid y consultó sus herbarios. Conocía y estaba muy interesado en Lagasca y dice que pudo estudiar pormenorizadamente el herbario de cereales cultivados recolectado por el citado Lagasca en 1818. Mariano Lagasca (o La Gasca) fue el primero en mostrar cómo distinguir en el campo formas hereditarias diversas y con él se inicia la selección individual, es decir, la primera etapa en el mundo de la ciencia de la mejora vegetal.

Se puede citar otra anécdota curiosa de su viaje a España. Parece que Vavílov buscaba la *Agricultura General* de Alonso de Herrera. Preguntando, dice: *a las familias de Lagasca y Cavanilles, recibí una carta conmovedora en la que se me comunicaba que la familia tenía un único ejemplar de ese libro pero que tras discutir mi petición, había decidido entregárselo al profesor ruso, puesto que el libro era necesario para los*

botánicos, con el deseo de que la ciencia soviética progresara.

En 1929 realizó la expedición a China occidental, Japón y Corea; en 1932 a Brasil y en 1933 visitó América del Sur y del Norte (Fig. 6). Esto es lo que podríamos llamar el trabajo de campo (cincuenta países). Desde 1933 se le prohíbe absolutamente abandonar el país.



Figura 6. Vavilov en un bosque de quinos en Bolivia.

Sus expediciones, que hemos repasado brevísimamente, le permitieron recolectar unos 200.000 especímenes para la colección del Instituto de Industria Vegetal, la mayor del mundo. Las semillas se catalogaban y cada año se duplicaban muchas en parcelas experimentales repartidas por todo el país. Se hibridaban las diferentes líneas para comprender su naturaleza genética y las líneas más apropiadas para cada zona se ponían en cultivo o se utilizaban como material genético para la hibridación o la selección de variedades.

El ingente trabajo de campo por todo el mundo permitió a Vavilov enunciar su *Teoría de los centros de origen de las plantas cultivadas*, centros que se localizaban en varias áreas geográficas relativamente pequeñas distribuidas por todo el globo, especialmente en las zonas montañosas de Asia, África, a lo largo de la costa mediterránea y en América del Sur, Central y del Norte. Distinguió siete centros originarios (Fig. 7).

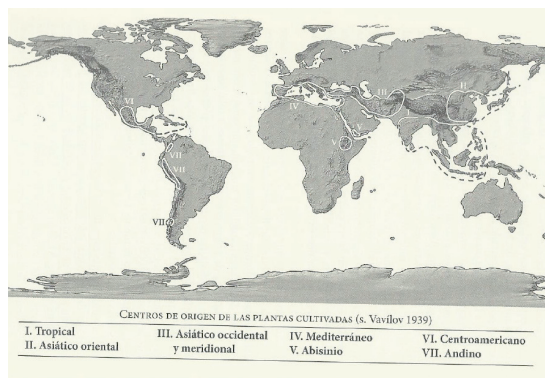


Figura 7. Centros de origen de las plantas cultivadas.

Supuso que las civilizaciones agrícolas sólo podrían haber evolucionado en condiciones de considerable aislamiento del mundo y que sólo al alcanzar un determinado tamaño pudieron expandirse a los valles fluviales. Vavilov demostró que en cada uno de los centros de origen se había desarrollado una civilización agrícola basada únicamente en las plantas nativas de cada enclave, es decir, que se desarrollaron de forma independiente y no se adaptaron ninguna de otro centro. Como corolario de lo anterior se demostraba que todas las razas (o grupos de población) humanas tenían las mismas capacidades creativas.

En la actualidad se reconocen doce centros "vavilovianos" diferentes. El cartel de la Exposición *Plantas de Ida y de Vuelta* se ha hecho tomando como base los centros de Vavilov (Fig. 8).

Ahora un pequeño salto. En 1940 en una expedición a los Cárpatos fue detenido y acusado de actividades de espionaje y sabotaje por medio del boicot del potencial económico y de defensa de la Unión Soviética.

En la cárcel, de memoria, sin libros, sin diarios, sin mapas, escribió su obra probablemente más importante, *Historia de la agricultura mundial*. Obra que se ha perdido.

Es posible que fuera torturado. Soportó más de 400 interrogatorios, durante 1.700 horas. Fue sentenciado a muerte, pero se le conmutó por 20 años de cárcel. Fue dejado morir lentamente de hambre y las complicaciones derivadas de la inanición. Murió el 26 de enero de 1943.

En esta última parte trataré de explicar qué paso en la Unión Soviética para que un científico que tanto había contribuido a paliar el hambre muriera de inanición.



Figura 8. Mapamundi de plantas cultivadas.

Debemos considerar a dos actores principales (eso sin tener en cuenta a Stalin). El primero es Iván Vladímirovich Michurin, obrero de los ferrocarriles y muy aficionado a la horticultura (Fig. 9). Comenzó sus experiencias sobre árboles frutales, principalmente manzanos, en un pequeño huerto de 500 m² alquilado. En 1899 con 44 años, compró un terreno de 13 hectáreas, fue coleccionando semillas y se puso a disposición del Comisariado del Pueblo para la Agricultura. Dicho Comisariado declaró su colección de semillas propiedad del Estado.

En 1928 se creó un centro de investigación en su huerto de 13 hectáreas que pasó a llamarse *Laboratorio Central de Genética de Michurin*. Creó híbridos de manzanos, perales, serbales, uvas, albaricoques, etcétera. Hasta 300 variedades. Con gran éxito.

A partir de aquí dio un brinco y comenzó a elaborar teorías: critica la genética mendeliana, sostiene que el ambiente influye sobre la herencia, defiende que todos los seres vivos, incluidos los humanos, dependían de su entorno y que éste dominaba sobre los factores de transmisión hereditaria. Incluso inicia investigaciones con la pretensión de modificar

el genotipo (conjunto de genes, hoy diríamos ADN, de la célula o del individuo).



Figura 9. Vavílov y Michurin en 1932.

Según el Diccionario Soviético de 1946: *Michurin zanjó los problemas de la agrobiología partiendo de las posiciones del materialismo dialéctico y su doctrina constituye un modelo de aplicación del materialismo dialéctico al estudio de la herencia. Michurin murió en 1935 encumbrado, monumentalizado y convertido en héroe.*

Desde el punto de vista de la Evolución y la Genética, Michurin se había convertido en un lamarquista. Conviene decir que Jean Baptiste

de Lamarck tuvo una importante contribución a la taxonomía de los Invertebrados, una monumental obra, *Flora de Francia* y un libro, *Filosofía zoológica*, publicado en 1809, en el que propone un mecanismo para la evolución de las especies. Son dos leyes que se conocen como: *la herencia de los caracteres adquiridos*:

Primera ley: *En todo animal que no ha ultimado el término de su desarrollo, el uso más frecuente y sostenido de un órgano cualquiera fortifica poco a poco ese órgano, lo desarrolla, lo agranda y le da una potencia proporcional a la duración de ese uso; mientras que la falta constante de uso del mismo órgano lo debilita sensiblemente, lo deteriora, disminuye progresivamente sus facultades y termina por hacerlo desaparecer.*

Segunda ley: *Todo lo que la naturaleza ha hecho adquirir o perder a los individuos con la influencia de las circunstancias a la que su raza se encuentra expuesta desde hace mucho tiempo, y por consiguiente bajo la influencia del empleo predominante de un órgano o por una falta consiguiente del uso de tal parte, lo conserva a través de la generación a los nuevos individuos que provienen de ella, mientras que los cambios adquiridos son comunes a los dos sexos o a los que han producido estos individuos.*

En 1859, cincuenta años después, se publica el *Origen de las especies* en el que Darwin propone un mecanismo evolutivo (los individuos son diferentes y los que mejor se adaptan sobreviven y dejan descendencia que hereda esas características que permiten adaptarse mejor; son diferentes por la variabilidad que produce la reproducción sexual y la mutación) que es la teoría vigente actualmente.

El segundo actor es Trofim Denísovich Lysenko (1898-1976). De origen campesino (lo que le daba una garantía de pureza comunista) se licenció en Agronomía en el Instituto Agrícola de Kiev, era ucraniano (Fig. 10).

Realizó híbridos de injertos para mostrar que las "materias plásticas", decía, circulan del patrón (portainjerto) al injerto y viceversa y pueden transformar de forma hereditaria al injerto o al patrón en un tipo más o menos intermedio pues los jugos, decía, del injerto influyen en las células germinales del patrón, lo que se traduce en una transmisión de caracteres de forma y color a los descendientes del patrón. Se transmitían así caracteres adquiridos por el injerto.



Figura 10. Trofim Denísovich Lysenko (1898-1976).

Desde el punto de vista científico podría ser recordado por las experiencias de vernalización (proceso que consiste en someter las yemas o plántulas a bajas temperaturas, entre 0 y 5 grados, durante semanas o meses para conseguir que se produzca la floración. Sin duda contribuyó al aumento de la producción agrícola de la Unión Soviética.

Pero algunas de las prácticas agrícolas que propugnó las justificaba porque eran más acordes con el materialismo dialéctico, sin base experimental ni base teórica que las fundamentara.

Desde 1929 el Gobierno Soviético adopta oficialmente el lamarquismo (por decreto) y los michurinistas y lisenkistas lideran una ofensiva en contra de las leyes fundamentales de la biología que consideraban *un invento de la ciencia burguesa*. Lysenko negaba que existiesen los genes manteniendo opiniones a las que Vavílov tuvo que oponerse lo que le supuso ser considerado un opositor a la *ciencia socialista*. Lysenko fue distinguido con honores y cargos, y las autoridades soviéticas acosaron a los agrónomos, genéticos y biólogos que no comulgaban con el lisenkismo. Desde 1938 a 1956 Lysenko presidió la Academia de Ciencias Agrícolas desde la que logró abolir oficialmente, en 1948, la docencia y la investigación genética en la Unión Soviética.

La base conceptual radica en el hecho, sugestivo para el régimen comunista, de la posibilidad de que los caracteres adquiridos, educación comunista, se transmitan a la descendencia.

Actualmente ha habido rehabilitación y en San Petersburgo se encuentra el "Instituto Vavílov de Investigación en Industria Vegetal".

Hace más de cincuenta años que supe de Vavílov en una asignatura de quinto de carrera, Genética y Mejora de plantas. Hace dos años se publicó en español el libro *Cinco continentes* de Vavílov, de Editorial Libro del Jata, que recomiendo (Fig. 11).

Sirvan estas páginas como recuerdo y tributo de admiración a Nikolái Vavílov.



Figura 11. Vavílov en su despacho en 1927.