



A 100 años de “Estudios sobre el origen de las plantas cultivadas”

de N. I. Vavílov: una perspectiva desde la Biogeografía agrícola

Hundred years of N. I. Vavílov's “Studies on the origin of cultivated plants”: a perspective from Agriculture biogeography

Jorge V. Crisci^{1,2}  Liliana Katinas² 

¹Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Argentina.

²División Plantas Vasculares, Museo de La Plata, Argentina

- Autor : Jorge V. Crisci:
<https://orcid.org/0000-0002-2786-7830>
- Autor: Liliana Katinas:
<https://orcid.org/0000-0002-6335-5402>

Autor para correspondencia:

Correo electrónico: crisci@fcnym.unlp.edu.ar.

Resumen

El concepto sobre los centros de origen de las plantas cultivadas, propuesto en 1926 por el agrónomo, botánico y genetista ruso Nikolái I. Vavílov (1887-1943) en su trabajo *Estudios sobre el origen de las plantas cultivadas*, tuvo un profundo impacto en diversos ámbitos de la agricultura. Postuló que los cultivos tienen una región geográfica donde alcanzan su máxima diversidad (genética y con mayor número de variedades) y planteó la hipótesis de que el centro con la mayor diversidad de un cultivo es el centro geográfico de su origen. Para formular sus ideas, Vavílov viajó por más de 60 países (incluida la Argentina) durante dos décadas, recolectando semillas de plantas agrícolas y datos sobre la geografía, los idiomas y culturas de los lugares visitados. Vavílov propuso ocho centros de origen de las plantas cultivadas. Además, se adelantó a su tiempo y utilizó principios agroecológicos, estableció uno de los bancos de semillas más importantes del mundo, y advirtió sobre la pérdida de diversidad genética de las plantas cultivadas y sus parientes silvestres, conocida actualmente como erosión genética. Propuso la Ley de las series homólogas en la variación, que se asimila hoy día a los conceptos de homología, paralelismo, y convergencia. Fue muy activo académicamente hasta 1940, año en el que el régimen estalinista de la Unión Soviética lo condenó a trabajos forzados por ser considerado un traidor a su patria, y murió de inanición en prisión en 1943. Se presenta aquí un análisis del trabajo *Estudios sobre el origen de las plantas cultivadas* de 1926 y de otros principios biogeográficos postulados por Vavílov desde el marco de la Biogeografía agrícola, se presenta una semblanza del autor y se incursiona en su paso por la Argentina.

Palabras clave: agrónomo ruso, centro de origen, ideología soviética, plantas cultivadas, visita a Argentina.

Abstract

The concept of the centers of origin of cultivated plants, proposed in 1926 by the Russian agronomist, botanist, and geneticist Nikolai I. Vavílov (1887–1943) in his work *Studies on the Origin of Cultivated Plants*, had a profound impact on several areas of agriculture. He postulated that crops have a geographic region where they reach their maximum

diversity (genetic and with the greatest number of varieties) and hypothesized that the center with the greatest diversity of a crop is the geographic center of its origin. To formulate his ideas, Vavílov traveled to more than 60 countries (including Argentina) for two decades, collecting seeds of crops and data on the geography, languages, and cultures of the places he visited. Vavílov proposed eight centers of origin of cultivated plants. In addition, he was ahead of his time and used agroecological principles, established one of the world's most important seed banks, and warned about the loss of genetic diversity in cultivated plants and their wild relatives, now known as genetic erosion. He proposed the Law of Homologous Series in Variation, which is now assimilated to the concepts of homology, parallelism, and convergence. He was very active academically until 1940, when the Stalinist regime of the Soviet Union sentenced him to forced labor for being considered a traitor to his homeland. He died of starvation in prison in 1943. This paper presents an analysis of Vavílov's 1926 work, *Studies on the Origin of Cultivated Plants*, and other biogeographic principles postulated by him within the framework of Agricultural Biogeography. It also presents a short biography of Vavílov and examines his visit to Argentina.

Keywords: Russian agronomist, center of origin, Soviet ideology, cultivated plants, visit to Argentina.

Introducción

El concepto “centro de origen de las plantas cultivadas”, propuesto en 1926 por el agrónomo, botánico y genetista ruso Nikolái Vavílov (1887-1943) en su trabajo *Estudios sobre el origen de las plantas cultivadas* (Vavílov 1926), tuvo un profundo impacto en diversos ámbitos de la agricultura. Postuló que los cultivos tienen una región geográfica donde alcanzan su máxima diversidad (genética y con mayor número de variedades) y planteó la hipótesis de que el centro con la mayor diversidad de un cultivo es el centro geográfico de su origen. Reconoció que la diversidad de los cultivos se superponía en áreas específicas y propuso que éstas eran los centros geográficos de los orígenes de la agricultura. Esta teoría permitió identificar especies y variedades con potencial para mejorar la productividad agrícola, la resistencia a las enfermedades y la adaptación a distintos climas.

Para formular sus ideas, Vavílov viajó por más de 60 países durante dos décadas, recolectando semillas de plantas agrícolas y datos sobre la geografía, los idiomas y culturas de los habitantes de los lugares visitados. "Del naturalista ..., nuestro estado espera, sobre todo, una amplia perspectiva geográfica y una asistencia activa para comprender y desarrollar sus vastos recursos naturales", escribió Vavílov (1940a). Es por ello que Vavílov es considerado uno de los geógrafos vegetales más destacados, y uno de los precursores de la Biogeografía agrícola (Katinas y Crisci 2018; Katinas 2022). La Biogeografía agrícola es la aplicación de los principios, teorías y análisis de la Biogeografía a los sistemas agrícolas. Abarca varias temáticas como, por ejemplo, el problema del uso de la tierra y la conservación de la biodiversidad, los biomas antropogénicos, la integración espacial de la silvicultura con otros cultivos y con la producción de ganado, el impacto del cambio climático en la distribución geográfica de plantas y animales, y la búsqueda de centros de origen y de centros de domesticación de plantas y animales domesticados (Katinas y Crisci 2018; Katinas 2022). Las respuestas a las preguntas sobre los centros de origen caen en el ámbito de esta disciplina: ¿Dónde se originaron las plantas y animales domesticados? ¿Cuáles eran sus áreas de distribución? ¿Dónde estaban sus centros de

domesticación? ¿Cuáles fueron sus rutas de dispersión? ¿Dónde se pueden encontrar las especies silvestres relacionadas genealógicamente con las plantas y animales domesticados actuales?

El trabajo de Vavílov (1926) ha tenido varias reimpresiones en diversos países e idiomas. Entre sus reimpresiones hay una en Argentina de 1951 (Vavílov 1951), publicada por la editorial ACME. Se editó en formato de libro, traducido del ruso al español por Felipe Freier y con revisión del botánico argentino Ovidio Nuñez. Bajo el título de *Estudios sobre el origen de las plantas cultivadas*, se incluyó este trabajo original además de otros tres artículos: “Regularidad de los genes en las plantas cultivadas” (Vavílov 1927), “El problema del origen de los árboles frutales con especial referencia a los progenitores salvajes de los árboles de Turquestán y del Cáucaso” (Vavílov 1931), y “La nueva sistemática de las plantas cultivadas” (Vavílov 1940b).

Vavílov dedicó sus Estudios a Alphonse de Candolle quien, junto con Charles Darwin y Gregor Mendel, fue uno de sus respetados mentores intelectuales. Vavílov continuó, de forma magistral, los estudios de de Candolle (1885) sobre el centro de origen de las plantas cultivadas y le agregó un enfoque metódico con el aporte de la genética. Estudios sobre el origen de las plantas cultivadas marcó un hito en el estudio de la agricultura, identificando regiones geográficas específicas ricas en diversidad genética donde se originaron los cultivos, e influyó enormemente en las posteriores generaciones de agrónomos, botánicos, biogeógrafos, antropólogos y arqueólogos. Es, por lo tanto, relevante conmemorar aquí el centenario de este trabajo cumbre de la agricultura.

El objetivo de esta contribución es presentar la faceta biogeográfica de Nikolái Vavílov en su trabajo *Estudios sobre el origen de las plantas cultivadas* de 1926, presentar una semblanza del autor, e incursionar en su paso por la Argentina.

Semblanza

Mencionaremos en primer lugar que se emplea aquí la forma acentuada del apellido, es decir, Vavílov, siguiendo los criterios generales de la romanización de los apellidos rusos (Lapesa 1973; Benítez-Burraco 2008), en lugar de la forma sin tilde que se observa en varias traducciones.

Se han escrito numerosos artículos sobre la biografía, los viajes y la obra de Nikolái Vavílov (p. ej., Harris 1990; Crow 1993; Zakharov 2005; Dvorak et al. 2011; Goncharov 2012; Hummer 2015; Fernández Sanmartín 2017), y por ello, solo se mencionan aquí los hitos más relevantes de su vida. Vavílov tuvo una activa vida académica hasta 1940, año en el que el régimen estalinista de la Unión Soviética lo detuvo, acusado de traición a la patria. Murió en prisión en 1943.

Nikolái Ivánovich Vavílov (Figura 1) nació en Moscú el 25 de noviembre de 1887 en el seno de una familia de comerciantes. Debido a su difícil infancia, en medio de la hambruna, centró sus esfuerzos en paliar esta problemática, buscando el modo de alimentar al pueblo ruso (Fowler y Mooney 1990). En 1911, tras graduarse en el Instituto Agrícola, Vavílov continuó trabajando en el Departamento de Agricultura.



Figura 1. Nikolái Ivánovich Vavílov (1887-1943) fue un botánico, agrónomo y genetista ruso que estableció los centros de origen de los principales cultivos. Fuente: Science Photo Library.

Entre 1913 y 1914, viajó a Europa, donde estudió inmunidad vegetal con el biólogo y genetista William Bateson en la Universidad de Cambridge, Inglaterra. En 1920, fue nombrado director de la Oficina de Botánica Aplicada (hoy Instituto Vavílov de Recursos Genéticos Vegetales, VIR, San Petesburgo). Entre 1920 y 1930, Vavílov transformó la Oficina en uno de los institutos de investigación sobre cultivos más importantes del mundo.

Organizó y participó en más de 100 misiones de recolección en el país y en el extranjero entre 1920 y 1940, con el objetivo de identificar los centros de origen de los cultivos, preservar su identidad genética, desarrollar nuevas variedades y establecer un banco de semillas. Realizó expediciones por Europa, Asia, África, América del Norte, América Central y el Caribe, y América del Sur, recolectando semillas, tubérculos, y plantas completas de especies cultivadas y de especies silvestres

relacionadas con cultivos agrícolas. De cada lugar visitado obtuvo valiosos datos sobre la geografía y los idiomas y culturas de sus habitantes. Los sitios de antiguas civilizaciones agrícolas y las regiones montañosas eran de especial interés para Vavílov (Kurlovich et al. 2000).

De 1930 a 1940, fue director del Instituto de Genética. Vavílov organizó y participó en importantes reuniones y congresos científicos nacionales e internacionales sobre botánica, genética y fitomejoramiento, economía agrícola e historia de la ciencia. Sobre la base de su trabajo, Vavílov ganó prestigio internacional, siendo miembro de academias de ciencias y sociedades científicas extranjeras.

Vavílov, símbolo de la gloria de la ciencia rusa, es al mismo tiempo el símbolo de su tragedia, pues sus ideas diferían totalmente de los conceptos de un científico coetáneo, el agrónomo ucraniano Trofim Lysenko (1898-1976). A principios de 1930, Lysenko introdujo la desacreditada idea de que los caracteres adquiridos podían heredarse, considerando a la genética mendeliana como una 'pseudociencia burguesa'. Tras la revolución de 1917, la agricultura rusa comenzó a decaer, asolada por frecuentes hambrunas. Este declive se agravó durante el régimen de líder de la Unión Soviética Iósif Stalin. La producción alimentaria se vio gravemente afectada por la guerra civil, las sequías periódicas en las regiones productoras de cultivos y la creciente industrialización. La implementación de la política de colectivización y la reorganización de la producción de la URSS, de modo que fuera propiedad del gobierno, contribuyó enormemente a la disminución de la producción. Por ello, Stalin buscaba una solución rápida. En este contexto surge Trofim Lysenko quien, con sus afirmaciones sobre la mejora del rendimiento del trigo, obtuvo gran publicidad. Lysenko afirmaba que el trigo podía mejorarse si se lo sembraba en regiones frías pues, sin ningún método genético o de otra naturaleza, se iba a adaptar a ese clima y esa adaptación sería heredada por sus descendientes. Para Lysenko el ambiente prevalecía sobre la genética. Por otra parte, Lysenko, equivocadamente, vinculó sus ideas con el marxismo-leninismo, presentándolas como la única biología compatible con la ideología soviética. Esta supuesta compatibilidad y su promesa de rápidas soluciones cautivaron a Stalin, que entronizó a Lysenko en la ciencia soviética de ese momento. Este es un claro ejemplo de cómo la ciencia se ha utilizado para apoyar ideologías específicas, y cómo estas ideologías han intervenido con resultados catastróficos en los procesos e interpretaciones de la investigación científica (Deshpande 2019). Por ejemplo, a principios del siglo XX, la teoría de la evolución se utilizó erróneamente para sustentar el socialismo y el capitalismo liberal. Estas dos ideologías en pugna se justificaban apelando a afirmaciones biológicas sobre la naturaleza de la evolución (Martin 2025).

Como resultado de esta controversia y con el apoyo de Stalin a Lysenko, Vavílov fue considerado un traidor a su patria, arrestado en agosto de 1940, sometido a juicio y condenado a muerte. Su pena fue conmutada por una prisión perpetua con trabajos forzados, y enviado a un gulag en la ciudad de Sarátov, cercana al río Volga. Murió en prisión a los 55 años el 26 de enero de 1943, y fue enterrado en una fosa común, dándose el paradójico caso de que quien dedicara su vida a combatir el hambre mundial, muriera de inanición. Su nombre fue recién rehabilitado en la década de 1960, a partir de la cual se publicaron cientos de libros y artículos dedicados a su vida y logros científicos.

Entre sus logros merecen destacarse, además de los postulados sobre los centros de origen, temáticas que son hoy relevantes en el ámbito de la agricultura. Vavílov se adelantó a su tiempo y utilizó principios agroecológicos, enfatizando la adaptación de los cultivos al clima, al suelo y a los ecosistemas. Incluso, el término “agroecología” aparece en uno de sus artículos (1940b). La palabra agroecología había circulado, desde finales de la década de 1920, entre agrónomos rusos, pero en un sentido más bien restringido a métodos ecológicos aplicados a las plantas cultivadas. Vavílov le dio un sentido más amplio, más cercano a la concepción de nuestros días, con dimensiones sociales, económicas y ambientales. Asimismo, advirtió la pérdida de diversidad genética de las plantas cultivadas y sus parientes silvestres, conocida actualmente como “erosión genética”. Reconoció que esta diversidad era limitada y vulnerable, y que su pérdida reduce las posibilidades de mejora genética y de adaptación a enfermedades, plagas o cambios ambientales. Por ello, promovió la recolección y conservación de semillas de diferentes variedades en bancos genéticos para prevenir esta erosión y asegurar la seguridad alimentaria futura. Por último, la “Ley de las series homólogas en la variación” constituyó una publicación trascendental de Vavílov (1922), que tuvo una gran influencia en el resto de sus ideas, entre ellas las del centro de origen. Según este principio, existen caracteres morfológicos similares (llamadas “regularidades” por Vavílov) en diferentes grupos de plantas. Estos grupos taxonómicos pueden estar constituidos por variedades dentro de la misma especie, especies dentro del mismo género, géneros dentro de la misma familia, y familias en un mismo orden. Las similitudes morfológicas (p. ej., en la forma de la semilla, en la vellosidad de las hojas), puede entonces hallarse en organismos que, en términos filogenéticos, pueden ser cercanos o distantes. Las series homólogas de Vavílov se asimilan hoy día a los conceptos de homología (caracteres heredados de un ancestro común, por ej. especies de un mismo género), paralelismo (caracteres heredados en forma independiente pero con una base parcialmente genética, por ej. géneros de la misma familia) y convergencia (caracteres heredados de dos o más fuentes genealógicas, por ej. géneros de distintas

familias) (Katinas et al. 2025). Vavílov sugirió que el concepto de series homólogas era también aplicable en micología y en zoología. Incluso, se lo continúa aplicando en la actualidad fuera y dentro de la agronomía (Rozanov 2023).

Debido al gran impacto de sus investigaciones, numerosas instituciones llevan hoy su nombre, entre ellas la Sociedad Rusa de Genetistas y Criadores, el Instituto de Genética General de la Academia de Ciencias, el Instituto de Industria Vegetal y el Instituto Agrícola de Sarátov, en su país natal (Janick 2015), y en nuestro país el Laboratorio Vavílov, fundado por el Ing. Agr. Julián Cámara Hernández en la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires. Asimismo, el Instituto N. I. Vavílov de Recursos Genéticos Vegetales (VIR) de San Petesburgo, desarrollado inicialmente por Vavílov como Oficina de Botánica Aplicada, es una institución de renombre mundial dedicado a la recolección sistemática, el estudio exhaustivo, la conservación segura y el uso sostenible de los recursos fitogenéticos. Una característica de esta institución ha sido la amplia cooperación con organizaciones globales, regionales e internacionales, institutos de investigación y universidades de muchos países del mundo, donde la seguridad alimentaria ha sido la principal motivación subyacente (Loskutov 2020).

El concepto de Centro de Origen

Según Vavílov (1932), uno de los factores más esenciales para comprender el proceso evolutivo de los organismos vivientes es la distribución geográfica de las especies y variedades, en el tiempo presente y en el pasado. Vavílov (1926) estableció una serie de pasos para hallar el centro de origen de los cultivos:

1. Determinación de la taxonomía de la especie: se debe contar con una buena clasificación y determinación de las especies, utilizando diversos métodos (morfología, hibridación, citología, reacción a parásitos, etc.).
2. Determinación de la distribución geográfica de la especie: hay que delimitar el área geográfica que ocupa la especie, si es posible también en épocas remotas.
3. Determinación de la taxonomía y geografía para las razas y variedades de la especie: se repiten estos pasos para razas y variedades.
4. Determinación de los centros de diversidad: 4a. Determinación de las áreas donde se concentra la diversidad de especies genéticamente emparentadas: éstas son usualmente áreas contiguas o superpuestas. Por ejemplo, según Vavílov (1926), el centro de diversidad de *Triticum aestivum* coincide con el de *T. compactum* (actualmente *T. aestivum* subsp. *compactum*) y *T. sphaerococcum* (actualmente *T. aestivum* subsp. *sphaerococcum*). 4b. Determinación de las áreas donde se concentra la diversidad de variedades y especies salvajes más afines a los cultivos: es decir dónde se hallan los probables progenitores de las especies cultivadas. Estas formas salvajes suelen presentar ciertas características morfológicas, como espigas frágiles y frutos dehiscentes al madurar. 4c. Investigación de datos arqueológicos, históricos,

lingüísticos sobre las plantas cultivadas. 4d. Localización de la concentración de la diversidad de parásitos especializados en un cultivo determinado: en general, coinciden las áreas de distribución del parásito y las de su hospedador. Por ejemplo, Vavílov (1926) menciona que el sudoeste de Asia es el área de mayor diversidad de la roya del centeno, y éste es el centro de diversidad de ese cultivo.

Aplicando esta metodología, inicialmente Vavílov (1926) propuso cinco centros de origen de las plantas cultivadas, a los que luego (Vavílov 1935) sumó otros tres. Estos centros son (Figura 2): 1) China y Corea, área de origen de la soja, arroz, rábano, nabo, pera, melocotón, ciruela, trigo sarraceno, damasco, naranja, té. 2) Región Indo-Malaya, área de origen de la caña de azúcar, garbanzo, pepino, pimienta negra, algodón, cúrcuma. 3) Asia Central, área de origen de trigo integral, trigo blando, cebada, sésamo, linaza, melón, zanahoria, cebolla, ajo, albaricoque, cáñamo, algodón. 4) Oriente medio, área de origen de trigo, centeno, granada, almendra, uva, higo, cereza, nuez, alfalfa. 5) Mediterráneo, área de origen de trigo duro, trigo escanda, avena, cebada, lentejas, guisantes, alubias, habas, col, espárragos, menta. 6) Etiopía, lugar de origen de trigo, sorgo, cártamo, ricino, haba, café. 7) Sur de México y Centroamérica, área de origen de maíz, calabaza, algodón, batata, chile, papaya, guayaba, aguacate. 8) Sudamérica, área de origen de papa, batata, tomate, tabaco, quinina, yuca, caucho, maní, cacao, ananá.

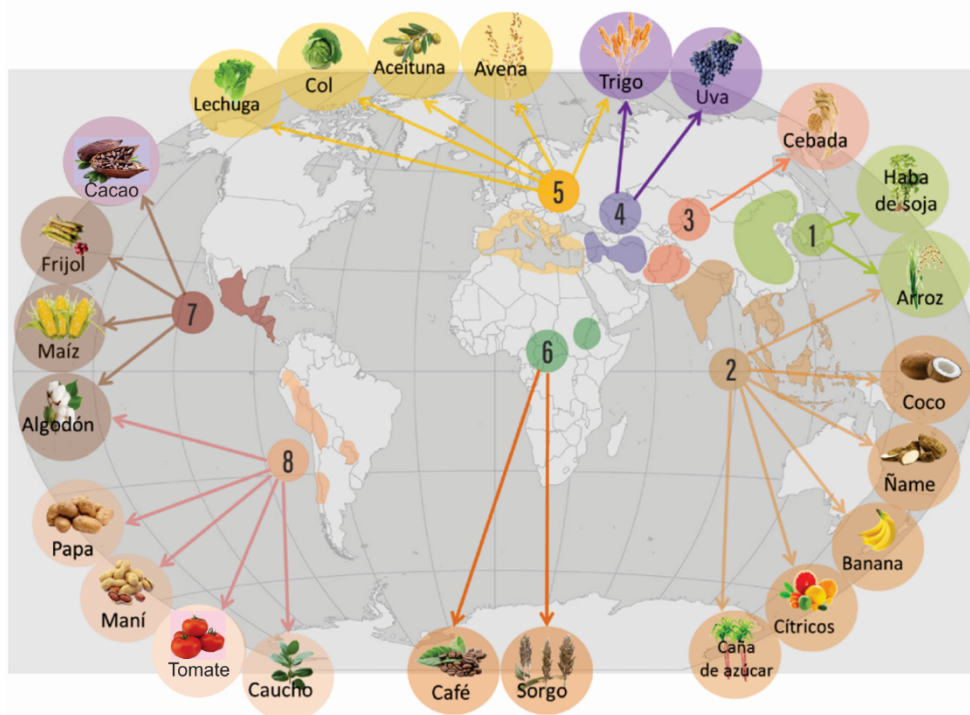


Figura 2. Centros de origen de los principales cultivos, postulados por Vavílov en 1926. 1: China y Corea. 2: Región Indo - Malaya (sudeste de Asia). 3: Asia central. 4: Oriente medio. 5: Mediterráneo. 6: Etiopía. 7: México y Centroamérica. 8: América del Sur. Fuente: Katinas (2022).

Otros aportes biogeográficos de Vavílov

Ya sea en la versión de *Estudios* recopilada de Argentina (Vavílov 1951) o en los trabajos originales publicados en forma independiente (Vavílov 1927, 1931, 1940b),

pueden encontrarse otros aportes del autor en relación a la Biogeografía agrícola. Estos son:

1. Existen áreas geográficas donde las malezas son progenitoras de los cultivos: en el caso del centeno (*Secale cereale*), por ejemplo, Vavílov encontró que su mayor riqueza varietal se concentraba en ciertas regiones (Asia menor, Turquestán, Georgia, Armenia, Afganistán, Persia) donde éste era considerado una maleza en cultivos de trigo y cebada. Ello se debe a que muchas de estas variedades de centeno tienen raquis frágil y las espiguillas se desarticulan cubriendo el suelo luego de la cosecha de trigo. El proceso agronómico por el cual el centeno se transformó de maleza en cultivo se describe en el siguiente ítem. Otros ejemplos de cultivos originados de malezas serían, según Vavílov, la rúcula (*Eruca sativa*), el cilantro (*Coriandrum sativum*), la zanahoria (*Daucus carota*) y muchas leguminosas como, por ejemplo, las arvejas (*Vicia sativa*).

2. Las montañas como áreas generadoras de cultivos: en distritos de alta montaña del SE de Asia, el centeno se transforma gradualmente de maleza en cultivo. Hay un reemplazo gradual del trigo de invierno por el centeno a los 2000 metros de altura, pues el centeno es una planta más fuerte, rústica y resistente al frío. Su sistema radicular posee mayor capacidad de absorción y resiste una acidez mayor de los suelos. Vavílov encuentra una explicación histórica para ello. Los antiguos cultivos de trigo y cebada eran transportados mezclados con el centeno como maleza. A medida que el cultivo de trigo y cebada se realizaba a alturas cada vez mayores, bajo condiciones más rigurosas y en suelos más empobrecidos, comenzaba a predominar el centeno, hallándose así su valor como cultivo.

Los siguientes dos aportes se basan en la Ley de las series homólogas en la variación (Vavílov 1922):

3. Regularidades geográficas en el proceso de origen de las formas de plantas cultivadas: distintas formas morfológicas de cultivos que tienen el mismo centro de origen presentan morfologías similares. Por ejemplo, el centeno eligulado fue encontrado en los mismos lugares (Badakchan, Bokhara) que el trigo eligulado; la cebada desnuda (pierde glumas y glumelas cuando es trillado) se originó en el mismo lugar (E Asia, China y países adyacentes) que las avenas desnudas y el mijo con glumelas caedizas.

4. Regularidades morfológicas en las mismas áreas: establece que distintas formas de cultivos con más de un centro de origen presentan similares morfologías que concuerdan con cada centro de origen. Ciertas plantas cultivadas (por ej., trigo, cebada, lino, arvejas, lentejas) se originaron en dos centros separados: SW Asia y el

Mediterráneo. Se observó que en el Mediterráneo aparecieron principalmente formas de estos cultivos con frutos, flores y semillas grandes, mientras que en SW Asia estos órganos eran más pequeños. En trigo, avena y cebada del Mediterráneo, tanto las formas salvajes como las cultivadas tienen glumas y glumelas alargadas, mientras que en Asia éstas son cortas.

El concepto de Centro de Origen en la actualidad

Debemos destacar que, aunque el concepto de centros de origen y diversidad de los cultivos propuesto por Vavílov, ha tenido un enorme impacto en la evolución del pensamiento sobre la variación de cultivos y los orígenes de la agricultura, la mayoría de esas ideas han evolucionado desde entonces.

Harlan (1971), por ejemplo, estableció el concepto de 'no centro'. La agricultura se habría originado independientemente en tres áreas diferentes y en cada caso, existió un sistema compuesto por un centro de origen y un no centro, en el que las actividades de domesticación se dispersaron en un rango de 5.000 a 10.000 kilómetros. También diferenció el concepto de centro de origen del de centro de diversificación, definiéndose este último como el lugar donde existen múltiples parientes silvestres de cultivos, donde se desarrollaron especies de cultivos y donde probablemente se originaron a lo largo del tiempo evolutivo. A diferencia de Vavílov, señaló que el centro de diversidad puede coincidir o no coincidir con el centro de origen de los cultivos. En este sentido, los análisis moleculares de Dvorak et al. (2011) comprobaron que, a consecuencia del flujo genético del trigo tetraploide a *Triticum aestivum*, el centro de diversidad genética de *T. aestivum* coincide muy poco con el centro de origen y diversidad descrito por Vavílov para esta especie.

Además, se identificaron varios nuevos centros independientes de domesticación de plantas. Smith (2006) identificó uno en el este de América del Norte sobre la base de registros regionales bien documentados de la cronología, la secuencia y los contextos espaciales, temporales, culturales y ambientales de la domesticación inicial de diferentes especies. Además, utilizó el concepto de 'centros primarios de domesticación de las plantas' para definir los centros de origen de Vavílov. Por otro lado, los centros secundarios de diversidad (Romao 2002) son áreas, a menudo alejadas de los centros de origen, donde los cultivos domesticados y sus parientes silvestres han desarrollado alta variabilidad genética debido a la migración, la adaptación a nuevos ambientes y la selección continua por parte de los agricultores. Estos lugares son cruciales para los programas de mejoramiento genético, ya que

albergan una amplia gama de recursos genéticos para desarrollar nuevas variedades resistentes y adaptadas a diferentes condiciones.

Los estudios filogeográficos modernos, que estudian las distribuciones espaciales de los linajes genéticos utilizando datos moleculares, especialmente dentro y entre especies estrechamente relacionadas (Avice 2009), proporcionan una comprensión profunda del origen de los cultivos. Además, las distribuciones filogeográficas de antiguas razas locales de plantas de importancia mundial parecen reflejar los antiguos movimientos poblacionales humanos. Un ejemplo es el caso de las razas locales de maíz primitivo, para las cuales Freitas et al. (2003) mostraron un patrón distintivo de distribución alélica en todo el continente sudamericano, que aparentemente refleja las rutas de entrada del hombre desde Mesoamérica. También descubrieron que este patrón alélico se reflejaba en muestras arqueológicas de maíz recolectadas en las regiones andinas y las tierras bajas tropicales de Brasil. Los estudios de Morrell y Clegg (2007) en cebada, basados en diferencias en la frecuencia de haplotipos entre regiones geográficas en múltiples loci, permitieron inferir al menos dos centros de domesticación de este cultivo: uno dentro de la Creciente Fértil (territorios del Levante mediterráneo y Mesopotamia), y otro a unos 1500-3000 km hacia el este. Según los autores, la domesticación en el área de la Creciente Fértil contribuyó a la mayoría de la diversidad en los cultivares de cebada europeos y estadounidenses, mientras que la segunda domesticación contribuyó a la mayor parte de la diversidad en la cebada desde Asia Central hasta el Lejano Oriente. Se observa también un aumento en la integración entre los estudios filogenéticos y la arqueología en la búsqueda de centros de domesticación (por ej., Erickson et al. 2005; Levis et al., 2017), tal como lo sugerían de Candolle (1885) y Vavílov (1926).

Estos son sólo algunos ejemplos de cómo las ideas de Vavílov sentaron las bases sobre el centro de origen de las plantas cultivadas y fueron desarrolladas posteriormente aplicando, en la mayoría de los casos, métodos biogeográficos como herramienta para la búsqueda de estos centros.

Vavílov en Argentina

Desde agosto de 1932 a febrero de 1933, Vavílov viajó por América y ésta sería su última expedición. De regreso a la Unión Soviética, la represión política restringió los viajes a todas las personas, y en particular a Vavílov, debido principalmente a su controversia con Lysenko (Cohen 1991).

Visitó Cuba, México (ya había ido previamente a este país), Perú, Bolivia, Chile, Brasil, Uruguay, Trinidad, Puerto Rico y Argentina (Loskutov 2020). Mientras

que en algunos de estos países como México (Vavílov 1930; Ortega-Paczka 1994; Ambartsumov 2001; Argueta y Argueta Prado 2011; Barbolla 2015) y Perú (Torres Guevara et al. 2017), su presencia está bien documentada, a veces por el mismo Vavílov (1962), en otros países los registros son escasos y esporádicos o directamente inexistentes. En Uruguay visitó la Estación Experimental La Estanzuela, en Colonia, donde estuvo en contacto con el director de la institución, Alberto Boerger (Bianco y Mederos 2019), quien lo acompañó durante su visita a la Argentina.

En Argentina, estuvo desde el 26 de noviembre hasta el 13 de diciembre de 1932 (Figura 3), fecha en que siguió viaje hacia el Uruguay, para continuar a regiones agrícolas de Brasil (Anónimo 1932). Su principal anfitrión en el país fue el ingeniero agrónomo Lorenzo Parodi, profesor de Botánica de la entonces Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de Buenos Aires, y Académico de Número de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria que funcionaba en la citada Facultad.



Figura 3. N. I. Vavílov en Argentina, tomando mate. Fuente: Anónimo (1932).

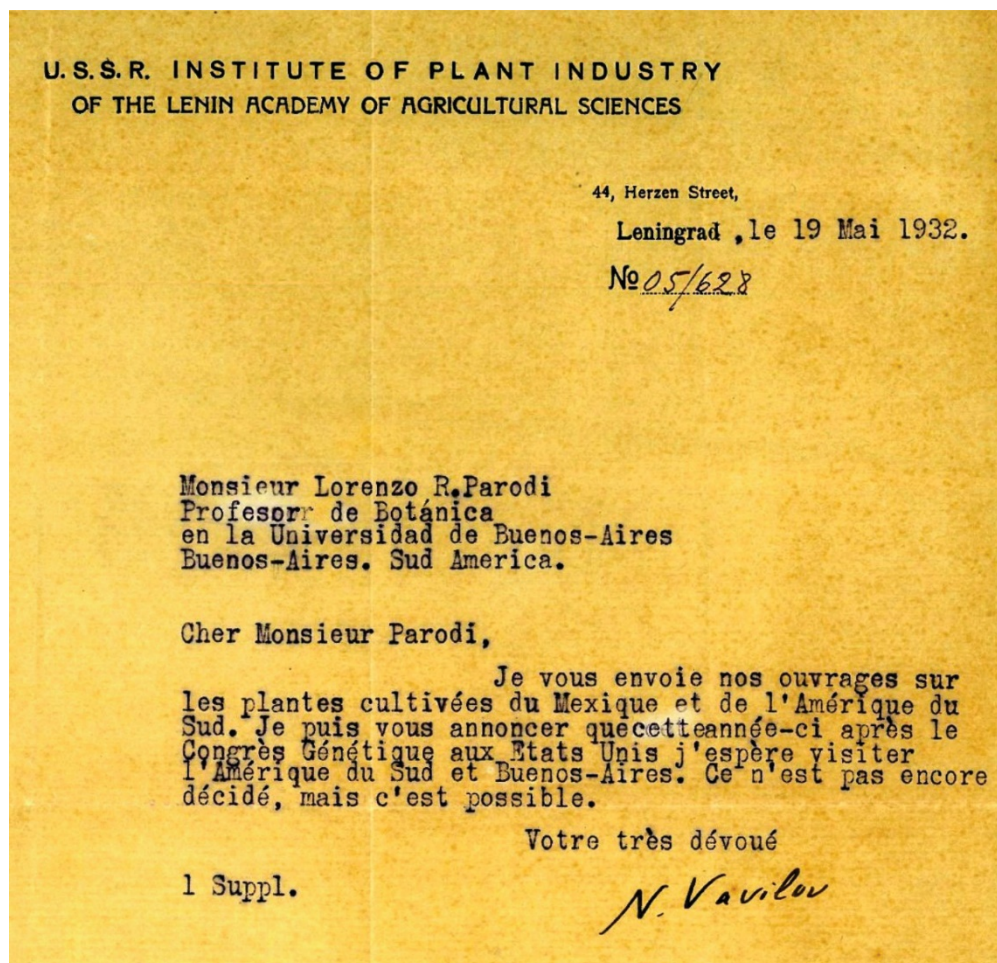


Figura 4. Carta (en francés) de Vavílov a Parodi, con fecha 19 de mayo de 1932, donde le comunica que le gustaría visitar Sudamérica y la Argentina luego de asistir al VI Congreso Internacional de Genética de los Estados Unidos (celebrado en agosto de 1932). Fuente: Archivo L. R. Parodi, Cátedra de Botánica General, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.

Parodi consideraba a Vavílov como uno de sus maestros intelectuales (Vega et al. 2023), y tuvo intercambios epistolares con él previos a su visita (Figura 4). Existen algunos registros de su presencia en la provincia de Buenos Aires y en La Pampa (Figura 5).



Figura 5. Mapa que muestra las localidades que visitó Vavílov en Argentina (círculos rojos) y en algunos de los países limítrofes (círculos negros), en 1932-1933.

Hay una mención sobre los visitantes ilustres al Museo de La Plata en fecha no especificada, pero en años previos a 1935 (Castiñeiras 1936; Frenguelli 1936), entre los que figura Vavílov. En el Instituto Fitotécnico de Santa Catalina perteneciente a la Universidad Nacional de La Plata, localidad de Llavallol, se encuentra la firma de Vavílov en su libro de visitantes, con fecha del 27 de noviembre de 1932, junto con las firmas de Parodi y del ya mencionado Alberto Boerger (Figura 6).

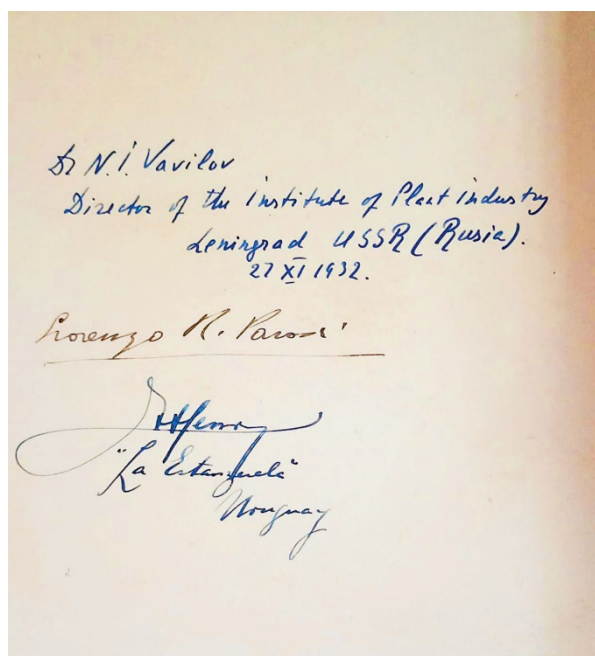


Figura 6. Libro de firmas de visitas del Instituto Fitotécnico de Santa Catalina (Universidad Nacional de La Plata), en Llavallol, provincia de Buenos Aires. Se observa la firma de Vavílov junto con la de Lorenzo Parodi y Alberto Boerger, con fecha del 27 de noviembre de 1932. Fuente: Ing Agr. Hernán J. Barca.

El alemán Enrique Klein, uno de los colaboradores de Boerger en Uruguay, estableció en Argentina el Criadero Argentino de Plantas Agrícolas en un área cercana a la localidad de Plá en el Partido de Alberti, el cual también fue visitado por Vavílov (Klein 1982). Existe una fotografía (Figura 7) en un campo en Pergamino (Calvelo 2000) en que Vavílov se encuentra junto con los ingenieros agrónomos Eduardo Galdós, Armando De Fina, Isidro Pastor, y el profesor alemán Wilhem Rudolf, invitado por la Universidad Nacional de La Plata y director hasta 1933 del Instituto Fitotécnico de Santa Catalina. Burgos (1996) comenta la visita de Vavílov a la que hoy día es la Estación Experimental Agropecuaria de Pergamino, perteneciente al INTA. También estuvo en San Nicolás, Tres Arroyos, Rivera, y el Delta (Anónimo 1932).



Figura 7. Nikolái Vavílov (flecha) en un campo en Pergamino en 1932, con los ingenieros agrónomos Eduardo Galdós, Armando De Fina, Isidro Pastor, y el profesor alemán Wilhem Rudolf, director del Instituto Fitotécnico de Santa Catalina. Fuente: Calvelo (2000).

Asimismo, existen registros de colectas de Parodi y Vavílov. Realizó un viaje con Parodi a la provincia de La Pampa en diciembre de 1932, a la localidad de Guatraché, donde colectó ejemplares de Solanaceae (*Lycium chilense*, depositado en el herbario MO; acrónimo según Thiers 2025) y Poaceae (*Setaria pampeana*, en BAA, US; Figura 8A; *Avena* sp., en LP; Figura 8B). El Instituto VIR, Rusia, que aloja las colectas de semillas y ejemplares de herbario realizadas por Vavílov, tiene ejemplares de maíz (VIR k-7400; datos extraídos de Tropicos, www.tropicos.org) del partido de Puán, provincia de Buenos Aires.

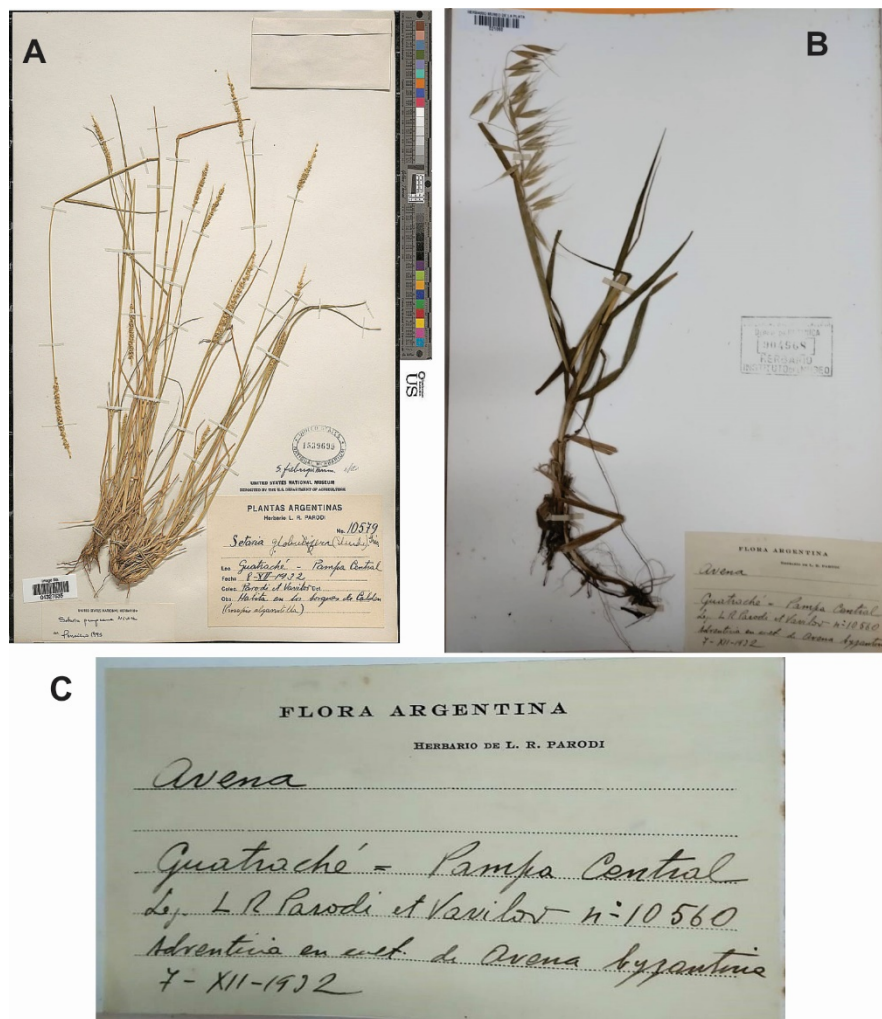


Figura 8. Ejemplares de herbario colectados por Lorenzo Parodi y Nikolái Vavílov en la localidad de Guatraché, provincia de La Pampa, en diciembre de 1932. **A.** *Setaria pampeana* (Poaceae; en herbario US). **B.** *Avena* sp. (Poaceae; en herbario LP). **C.** Detalle de la etiqueta de herbario del ejemplar de *Avena* sp. (LP), con letra de Parodi.

En su obra inconclusa *Cinco continentes* (Vavílov 1962), publicada póstumamente a partir de sus manuscritos, Vavílov planeaba escribir un segundo volumen sobre sus expediciones en América. Particularmente para Argentina proyectaba desarrollar los siguientes temas: La Pampa, Recursos agrícolas de Argentina, Producción de trigo, Compañeros de viaje, Mecanización de la agricultura, La crisis de la agricultura argentina, Mataderos, Buenos Aires. Lamentablemente, este proyecto no pudo concluirse pues Vavílov fue apresado por la policía secreta de la Unión Soviética, en un viaje a los Cárpatos, en 1940.

Pudo obtenerse información adicional a partir de un informe presentado a las autoridades soviéticas sobre su viaje a América y publicado en el periódico *Izvestia* el 29 de marzo de 1933 (Vavílov 1962). Vavílov menciona que en Argentina obtuvo una colección completa (casi siete toneladas para llevar a la URSS), de variedades de lino, maíz y trigo mejoradas por selección. Vavílov destaca de este material una variedad

resistente a la roya y al encamado, y una variedad de trigo que se distingue por su gran calidad en condiciones de regadío. La expedición llevó variedades seleccionadas de trigo blando de Argentina, que se estaba convirtiendo en ese entonces en uno de sus principales exportadores en el mundo. Análisis posteriores realizados por el personal del VIR reveló el origen portugués y español de este cultivo (Goncharov 2012).

Conclusiones

El legado de Vavílov a la ciencia y en particular a la Agronomía y a la Biogeografía agrícola, es de un valor incalculable. Solo basta mencionar tres grandes ideas que lo prueban: (1) la ley de variación homóloga, (2) los centros de origen y diversidad de las plantas cultivadas y (3) la aplicación en sus estudios de los conceptos de agroecología y de erosión genética. Tuvo, además, la visión de establecer una colección mundial de semillas que alcanzó las 250.000 entradas para 1940. Con ello inició el concepto del banco de genes, que se ha convertido en una herramienta esencial para la conservación de la biodiversidad y el mejoramiento de plantas. Por otro lado, sus ideas y métodos ayudaron a aumentar la productividad y con ello, a promover la seguridad alimentaria en distintas regiones del mundo.

Más allá de su talento, se advierten en Vavílov virtudes como la integridad, la nobleza, la pasión por su trabajo, el patriotismo para con su Rusia natal, el humanismo, el amor por la exploración científica, la dedicación para con sus discípulos y la resiliencia. Hastiado por las torpes imitaciones, nuestro tiempo ha perdido la capacidad de percibir el sabor de lo heroico. Inconfundible, ese sabor está presente en la vida de Vavílov. Nadie puede recorrer esa vida sin conmoverse y profesar por este héroe un sentimiento que rebasa la veneración, y es el agradecimiento.

Agradecimientos

Agradecemos el apoyo de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. También agradecemos a Rodolfo G. Frank (Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria) la lectura crítica del manuscrito, a Cristina Noielti (Instituto Fitotécnico de Santa Catalina) por el envío de la fotografía de la figura 4, a Diego Medán, Darío Schiavinato y muy especialmente a Adriana Bártoli (Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires) por el envío de información sobre la visita de Vavílov a la Argentina.

Literatura citada

- Adams, C.C. 1902. Southeastern United States as a center of geographical distribution of flora and fauna. *Biological Bulletin* 3, 115-131.
- Ambartsumov, E.A. 2001. El enciclopedista ruso Nikolai I. Vavilov en México. *Revista del Centro de Investigación, Universidad La Salle* 4(6), 5-11.
- Anónimo. 1932. Crónica. Profesor doctor Nicolás I. Vavilov. *Physis* 11, 183-184.
- Argueta V.A., Argueta Prado, Q. 2011. Vavilov, a Soviet darwinist in Mexico. *Studies of the History of Biology* 3, 66-82.
- Avise, J.C. 2009. Phylogeography: Retrospect and prospect. *Journal of Biogeography* 36, 3-15.
- Barbolla, L.J. 2015. Orígenes y diversidad a la mitad de las montañas: Nikolai Vavílov, México y las plantas domesticadas. *Oikos* 14, 6-10.
- Benítez-Burraco, A. 2008. La romanización del alfabeto cirílico: El caso del ruso y del español. *Hermēneus, Revista de Traducción e Interpretación* 10, 1-20.
- Bianco, M., Mederos, L. 2019. Cooperación científico-técnica agropecuaria con Alemania y su influencia en Uruguay en el siglo XX y comienzos del XXI, en: Caetano, G. (Ed.), *Historia de la cooperación bilateral entre Alemania y Uruguay (1856-2018)*. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay, pp. 121-202.
- Burgos, J.J. 1996. Presentación por el Presidente del jurado académico de número Ing. Agr. Juan J. Burgos. *Anales de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria* 50, 12-16.
- Cain, S.A. 1944. *Foundations of Plant Geography*. Harper and Brothers, New York, 659 pp.
- Calvelo, A.J. 2000. La fitotecnia en la Argentina. *Anales de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria* 54, 255-273.
- Castiñeiras, J.R. 1936. Anuario. Universidad Nacional de La Plata, Publicaciones oficiales, Sección III, 20(3), 5-302.
- Cohen, B.M. 1991. Nikolai Ivanovich Vavilov: The explorer and plant collector. *Economic Botany* 45, 38-46.
- Crisci, J.V., Katinas, L., Posadas P. 2000. Introducción a la teoría y práctica de la biogeografía histórica. *Sociedad Argentina de Botánica*, Buenos Aires, Argentina, pp. 169.

- Crisci, J.V., Katinas, L., Posadas, P. 2003. Historical biogeography: An Introduction. Harvard University Press, Boston, Massachusetts, pp. 250.
- Croizat, L., Nelson, G., Rosen, D. E. 1974. Centers of origin and related concepts. *Systematic Zoology* 23, 265-287.
- Crow, J.F. 1993. N. I. Vavilov, martyr to genetic truth. *Genetics* 134, 1-4.
- Darwin, C. 1859. On the origin of species by means of natural selection or the preservation of favoured races on the struggle for life. John Murray, London, pp. 502.
- de Candolle, A. 1885. Origin of cultivated plants. The International Scientific Series 48, 1-468.
- Deshpande, S. 2019. Science versus ideology. *Resonance* 24(12), 1355-1373.
- Dvorak, J., Luo, M.-Ch., Akhunov, E.D. 2011. N. I. Vavilov's theory of centres of diversity in the light of current understanding of wheat diversity, domestication and evolution. *Czech Journal of Genetics and Plant Breeding (Special issue)* 47, S20–S27.
- Erickson, D.L., Smith, B.D., Clarke, A.C., Sandweiss, D.H., Tuross, N. 2005. An Asian origin for a 10,000-year-old domesticated plant in the Americas. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States* 102(51), 18315-18320.
- Fernández Sanmartín, E. 2017. Vavílov y las plantas cultivadas. *Boletín de la Academia Malagueña de Ciencias* 19, 125-131.
- Fowler, C., Mooney, P. 1990. Shattering: Food, politics, and the loss of genetic diversity. University of Arizona Press, Tucson, Arizona. 296 pp.
- Freitas, F.O., Bendel, G., Allaby, R.G., Brown, T.A. 2003. DNA from primitive maize landraces and archaeological remains: Implications for the domestication of maize and its expansion into South America. *Journal of Archaeological Science* 30(7), 901-908.
- Frenguelli, J. 1936. Memoria del Museo de La Plata, correspondiente al año 1935. *Revista del Museo de La Plata (nueva serie), Sección Oficial*, 1-38.
- Goncharov, N.P. 2012. N.I. Vavilov's expeditions. *Vavílov Journal of Genetics and Breeding* 16, 560-578. (En ruso).
- Harlan, J.R. 1971. Agricultural origins: Centers and noncenters. *Science* 174, 468-474.
- Harris, D.R. 1990. Vavilov's concept of centres of origin of cultivated plants: Its genesis and its influence on the study of agricultural origins. *Botanical Journal of the Linnean Society* 39, 7-16.
- Hummer, K.E. 2015. In the footsteps of Vavilov: Plant diversity then and now. *Hortscience* 50(6), 784-788.
- Janick, J. 2015. Nikolai Ivanovich Vavilov: Plant geographer, geneticist, martyr of science. *Hortscience* 50(6), 772-776.

- Katinas, L. 2022. Biogeografía agrícola: El análisis espacial de los sistemas agrícolas. *Anales de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria* 58(72), 1-17.
- Katinas, L., Crisci, J.V. 2018. Agriculture biogeography: An emerging discipline in search of a conceptual framework. *Progress in Physical Geography* 42, 513-529.
- Katinas, L., Dosil Hiriart, F.D., Crisci, J.V. 2025. Ecomorphology and history of a recurrent evolutionary adaptation to long-distance bird dispersal in Asteraceae. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 60, 261-273.
- Klein, O.A. 1982. Disertación del Ing. Agr. Oscar Antonio Klein. *Anales de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria* 36, 17-22.
- Kurlovich, B.S., Repev, S.I., Petrova, M.V., Buravtseva, T.V., Kartuzova, L.T., Voluzneva, T.A. 2000. The significance of Vavilov's scientific expeditions and ideas for development and use of legume genetic resources. *Plant Genetics Resources Newsletter* 124, 23-32.
- Lapesa, R. 1973. Sobre transliteración de nombres propios extranjeros. *Boletín de la Real Academia Española* 53(199), 279-288.
- Levis C, Costa, F.R.C., Bongers, F., et al. 2017. Persistent effects of pre-Columbian plant domestication on Amazonian forest composition. *Science* 355(6328), 925-931.
- Loskutov, I.G. 2020. Vavilov Institute (VIR): Historical aspects of international cooperation for plant genetic resources. *Genetic Resources and Crop Evolution* 67, 2237-2253.
- Martin, E.C. 2025. Science and ideology. *The Internet Encyclopedia of Philosophy*, <https://iep.utm.edu/sci-ideo/> (accedido: 8 de octubre de 2025).
- Morrell, P.L., Clegg, M.T. 2007. Genetic evidence for a second domestication of barley (*Hordeum vulgare*) east of the Fertile Crescent. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States* 104(9), 3289-3294.
- Ortega-Paczka, R. 1994. Algunos datos introductorios a la vida de N.I. Vavilov y su artículo 'México y Centroamérica como centro básico de origen de las plantas cultivadas del mundo. *Revista de Geografía Agrícola* 20, 7-15.
- Romao, R.L. 2002. Centros secundarios de diversidad y la conservación in situ de plantas cultivadas. *Ecosistemas* 11(3), www.aeet.org/ecosistemas/investigacion5.htm
- Rozanov, A.Y. 2023. The Law of homological series of N.I. Vavilov and its possible fate. *Russian Journal of Genetics* 59, 869-877.
- Smith, B.D. 2006. Eastern North America as an independent center of plant domestication. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 103(33), 12223-12228.

- Thiers, B. 2025 [continuamente actualizado]. Index Herbariorum: A Worldwide Index of 3,100 Herbaria and 12,000 Associated Staff Where a Total of 390 Million Botanical Specimens are Permanently Housed. New York Botanical Garden, New York, <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>.
- Torres Guevara, J., Parra, F., Casas, A. 2017. Panorama de los recursos genéticos en Perú, en: Casas, A., Torres-Guevara, J. y Parra, F. (Eds.), Domesticación en el continente americano, Volumen 2. Investigación para el manejo sustentable de recursos genéticos en el Nuevo Mundo. Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México. Edigraria, Lima, Perú, pp. 103-132.
- Vavílov, N.I. 1922. The Law of homologous series in variation. *Journal of Genetics* 12, 47-89.
- Vavílov, N.I. 1926. Studies on the origin of cultivated plants. *Bulletin of Applied Botany, Genetics and Plant Breeding* 16(2), 1-248. (En ruso e inglés).
- Vavílov, N.I. 1927. Geographical regularities in the distribution of the genes of cultivated plants. *Bulletin of Applied Botany and Plant-Breeding* 17(3), 411-419. (En ruso e inglés).
- Vavílov, N.I. 1930. México y Centroamérica como centro básico de origen de las plantas cultivadas del Nuevo Mundo. Traducción al español del original (1994). *Etnobiología* 10, Suplemento 1: 28-43.
- Vavílov, N.I. 1931. Wild progenitors of the fruit trees of Turkistan and the Caucasus and the problem of the origin of fruit trees, in *Proceeding of IX International Horticultural Congress, London, 1930*, pp. 217-286.
- Vavílov, N.I. 1932. The process of evolution in cultivated plants, in: *Proceedings of 6th International Congress of Genetics, Ithaca, New York, 1932*, vol 1, pp. 331-342.
- Vavílov, N.I. 1935. Theoretical basis of plant breeding, vols. 1, 2. St. Petersburg, USSR. (En ruso).
- Vavílov N.I. 1940a. La doctrina del origen de las plantas cultivadas después de Darwin. Informe en la Sesión Darwinista de la Academia de Ciencias de la URSS, 28 de noviembre de 1939. *Sovietic Science* 2, 55-75. (En ruso).
- Vavílov, N.I. 1940b. The new systematic of cultivated plants, in: Huxley, J. (Ed.), *The new systematics*. Clarendon Press, Oxford, pp. 549-566.
- Vavílov, N.I. 1951 (recopilación póstuma). Estudios sobre el origen de las plantas cultivadas. Con la inclusión adicional de los artículos de Vavilov 'Regularidad de los genes en las plantas cultivadas', 'El problema del origen de los árboles frutales con especial referencia a los progenitores salvajes de los árboles de Turquestán y del Cáucaso', y 'La nueva sistemática de las plantas cultivadas'.

Versión española por F. Freier. Supervisado por O. Nuñez. Ediciones ACME S.R.L. Buenos Aires, Argentina. 185 pp.

Vavilov, N.I. 1962 (recopilación póstuma). Cinco continentes. Con la inclusión del artículo de Vavilov 'Por América del Norte y del Sur'. Adaptado por I. Revilla Traducido del ruso al español: M. L. Quintana y M. Sánchez-Nieves Fernández, 2015. Libros del Jata, S. L., Bilbao, España. 442 pp.

Vega, A.S. Rúgolo, Z.E., Nicora, E.G. 2023. Historia de la Agrostología en la Argentina (1874-Presente). Revista de la Facultad de Agronomía UBA 43, 256-265,

Wallace, A.R. 1876. The geographical distribution of animals, vols. 1, 2. Hafner, New York.

Zakharov, I.A. 2005. Nikolai I. Vavilov (1887-1943). Journal of Biosciences 30, 299-301.