



# LA SEMILLA COMO PORTADORA DEL DESARROLLO AGRÍCOLA DE CUBA: ESTRATEGIA DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRONÓMICA DE SANTIAGO DE LAS VEGAS

## Seeds advancing Cuba's agricultural development: strategy of the Agronomic Experimental Station of Santiago de las Vegas

✉ José Antonio Fresneda Buides<sup>1\*</sup>, ✉ Tomás Shagarodsky Scull<sup>1</sup>, ✉ José Francisco Gil Vidal<sup>1</sup>,  
Olga Lidia Pérez Moreno<sup>2</sup>, Yana María Giménez de la Fe<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Recursos Fitogenéticos y Semillas del Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT). Calle 188 #38754 e/ 397 y Linderos, Santiago de las Vegas, La Habana, Cuba. E-mail: [tshagaro2022@gmail.com](mailto:tshagaro2022@gmail.com), [genetica11@inifat.co.cu](mailto:genetica11@inifat.co.cu)

<sup>2</sup>Departamento de Informática e Infocomunicaciones Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical (INIFAT), La Habana, Cuba.

**RESUMEN:** Durante mucho tiempo prevaleció el criterio de que la producción de semillas bajo las condiciones de Cuba no era factible por el alto costo de producción y por los daños causados por plagas y enfermedades. La investigación hace una valoración del papel fundamental jugado por las semillas, como portadoras del saber científico acumulado en el desarrollo agrícola del país, lo cual ha facilitado las salidas productivas de los resultados en diversos campos investigativos, desde la fundación de la Estación Experimental Agronómica de Santiago de las Vegas hasta la actualidad. Partiendo de la información administrativa y técnica custodiada en el Archivo del Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT), se documenta la abundante interacción entre productores, multiplicadores, educadores y especialistas sobre los beneficios económicos de plantas indígenas, introducidas o adaptadas, lo cual ha permitido instrumentar mecanismos rápidos y seguros para la propagación de formas y variedades con mejor comportamiento productivo. Se valoran los aciertos del esquema de multiplicación seguido, en particular la implementación de las fincas de producción e investigación. Se reconoce la contribución de los especialistas que, de forma destacada, brindaron sus mejores esfuerzos a la obtención y multiplicación de valiosas variedades de plantas que han constituido aportes significativos a la agricultura cubana.

**Palabras clave:** mejoramiento de plantas, plantas alimentarias, especies hortícolas, plantas medicinales.

**ABSTRACT:** For a long time, the prevailing view was that seed production under Cuban conditions was not feasible due to the high production costs and the damage caused by pests and diseases. This research assesses the fundamental role played by seeds as carriers of accumulated scientific knowledge in the country's agricultural development, which has facilitated the productive application of results across diverse research fields, from the founding of the Agronomic Experimental Station of Santiago de las Vegas to the present day. Based on administrative and technical information preserved in the archives of the Institute of Fundamental Research in Tropical Agriculture "Alejandro de Humboldt" (INIFAT), the study documents the extensive interaction among producers, multipliers, educators, and specialists regarding the economic benefits of indigenous, introduced, or adapted plants. This interaction has enabled the implementation of rapid and reliable mechanisms for propagating forms and varieties with improved productive performance. The achievements of the multiplication scheme are evaluated, particularly the establishment of production and research farms. The contribution of specialists is acknowledged, highlighting their outstanding efforts in obtaining and multiplying valuable plant varieties that have made significant contributions to Cuban agriculture.

**Key words:** food plants, horticultural species, medicinal plants, plant breeding.

\*Correspondencia a: [semillainvest@inifat.co.cu](mailto:semillainvest@inifat.co.cu)

Recibido: 15/08/2025

Aceptado: 14/11/2025

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran que no existen conflicto de intereses.

**Contribución de los autores:** **Conceptualización;** **Curación de datos;** **Redacción-borrador original:** José Antonio Fresneda Buides. **Análisis formal;** **Redacción-revisión y edición:** Tomás Shagarodsky Scull, José Francisco Gil Vidal. **Curación de datos;** **investigación.** Olga Lidia Pérez Moreno, Yana María Giménez de la Fe.



Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC 4.0).  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



## INTRODUCCIÓN

Durante mucho tiempo, prevaleció el criterio de que la producción de semillas bajo las condiciones de Cuba no era factible, debido al alto costo resultante del largo período de producción, de que no llegaban a ser suficientemente viables como resultado de las altas temperaturas y humedades predominantes en el ambiente agrícola del país; y además, porque estaban sujetas a afectaciones más o menos graves causadas por plagas y enfermedades (Muñoz de Con et al. 1991).

Por otra parte, los habituales días cortos limitan la floración de muchas especies, no existen posibilidades para la vernalización natural, así como se producen circunstancias más favorables para la proliferación de patógenos. Luego, no predominan las condiciones propicias para el cierre gradual del ciclo biológico de los cultivos y el secado de las semillas sin grandes riesgos.

Por consiguiente, una gran parte de las variedades empleadas en las producciones agrícolas que se realizaban hasta la primera mitad del siglo XX eran importadas y en una parte de ellas se ponían de manifiesto dificultades como desajustes climáticos, baja calidad de la semilla producida y daños elevados por ataques de plagas y enfermedades, lo cual repercutía en comportamientos inestables y menores de los rendimientos, en comparación con los obtenidos en los lugares de procedencia.

Con frecuencia se encontraban problemas de implantación de determinados cultivos, que no lograban mostrar todo su potencial genético al no estar adaptados al medio, lo cual se reflejaba tanto en el bajo número de plantas obtenidas, como en la falta de homogeneidad durante la emergencia de las plántulas, el lento crecimiento inicial o la menor calidad del producto agrícola obtenido.

Fe de esto dan varias comunicaciones enviadas a la Estación Experimental Agronómica de Santiago de las Vegas (EEA), una de ellas desde el establecimiento comercial La Isla de Cuba, en Santiago de Cuba, comentando que la semilla de cebolla (*Allium cepa* L.) de Estados Unidos de América (EE.UU.) les producía bulbos muy pequeños (Archivo Institucional del INIFAT [AII], 1919).

Siempre se ha manejado el criterio de que las condiciones naturales del medio han de determinar cuáles especies vegetales y en qué magnitudes podrían desarrollarse convenientemente dentro de

determinados límites climáticos y edáficos bien definidos; no obstante, muchos tipos naturales han podido ser modificados en cierta medida por la acción antrópica, a partir de necesidades que parten de motivaciones históricas, políticas, económicas y sociales.

Tal es el caso del éxito actual que ha tenido el cultivar de cebolla Caribe-71, lo cual se debe a soluciones dadas para la producción de la semilla, vernalizando bulbos seleccionados antes de su plantación (Muñoz de Con et al. 1991).

El objeto del presente trabajo fue valorar la labor perseverante, ordenada y responsable en la colecta, introducción, evaluación, conservación y disseminación de las semillas realizada por los experimentadores de la Estación Experimental Agronómica, desde su creación en 1904, a lo largo del siglo XX.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Con el fin de precisar el desempeño de la EEA en la disseminación del saber científico agrícola sobre las semillas, mediante la interacción dirigida a las esferas vinculadas a las fuerzas productivas, se relacionaron los trabajos relevantes de investigación atesorados en la Biblioteca del INIFAT, los cuales daban respuestas a interrogantes del sector agrícola cubano, en ese período.

A partir de esta información, se revisó la documentación administrativa y técnica custodiada en el Archivo del INIFAT, tomando como referencia el período entre 1904 y el desempeño del actual Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical (INIFAT) "Alejandro de Humboldt" (nombrado como tal desde 1974) (Martínez Viera, 2004).

Se valoró la correspondencia entre los resultados previamente publicados en los boletines y/o circulares y el interés creciente de los usufructuarios, en Cuba y en el exterior, a través de la extensa correspondencia intercambiada que se conserva en 11 legajos conteniendo 720 expedientes, cada uno conformado por numerosos documentos, todos sobre semillas.

Se revisaron también el Primer Informe Anual de la ECA (que abarcó del 1 de abril de 1904-30 de junio de 1905), el Segundo Informe anual (del 30 de junio de 1905 al 1ro. enero de 1909), así como los libros de introducciones de 1920 a 1935,

el registro de semillas sembradas por el Departamento de Botánica entre 1948 y 1962 y el listado de semillas recibidas entre 1963 y 1966.

Dado que la información reunida era muy vasta se hizo un ejercicio de síntesis, resaltando hitos destacados que pudieran dar una medida de la utilidad del trabajo realizado. Fue objeto de atención el papel de la semilla, como portadora del saber acumulado, en la salida de los resultados investigativos de la EEA hacia los productores, multiplicadores, educadores y especialistas, considerando los limitados recursos dedicados al desarrollo científico en la etapa precedente a 1959.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Estación Experimental Agronómica de Santiago de las Vegas (Estación Central Agronómica entre 1904 y 1909), adscrita a la Secretaría de Agricultura, Comercio y Trabajo del gobierno cubano a principios del Siglo XX, asumió un papel destacado e indiscutible en el desarrollo del universo agrícola del país, desde su creación. Prueba de ello son los trabajos realizados por investigadores (extranjeros y cubanos), conservados en la Biblioteca del Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical (INIFAT), que es hoy heredero de aquel saber forjado por las generaciones precursoras.

En el Primer y Segundo Informe Anual de la Estación Central Agronómica de Cuba (ECA, 1906 y ECA, 1909), se notificaba el trabajo realizado en la colecta de semillas de plantas indígenas valiosas por su utilidad medicinal, alimentaria, maderable, melífera, textil, forrajera, oleaginosa, en la mejora de la fertilidad del suelo, el follaje ornamental, las tuberosas y formadoras de bulbos, etc. El fin último siempre fue atesorar las semillas como principal sistema de acceso al patrimonio genético de las especies y cultivares útiles.

Se valoraron los primeros resultados del envío de cartas circulares a jardines públicos y privados del mundo, a partir de lo cual se empezaron a recibir valiosas remesas de semillas que permitieron la introducción de los árboles más importantes de la zona tropical y subtropical, los cuales además de madera producen, resinas, goma elástica, aceites y materia médica.

Se pronosticó entonces que esta sería una de las obras importantes de la institución; y a partir de

ello, se estableció un jardín de aclimatación para comenzar a fomentar el *Arboretum*, conocido como el bosque situado a la entrada de Santiago de las Vegas, que hoy en día es una colección viva muy significativa para el país.

En la captación del interés de los productores agrícolas jugaron un papel determinante las contribuciones que se hacían mediante los boletines y circulares editados (Figura 1) lo cual fue alcanzando un profuso intercambio de materiales vegetales y de conocimientos; se formulaban consultas sobre disímiles cultivos y solicitudes de semillas, generalmente haciendo referencia a los artículos que habían sido publicados, según consta en la correspondencia reunida en los Legajos del Archivo del INIFAT (Figura 2).

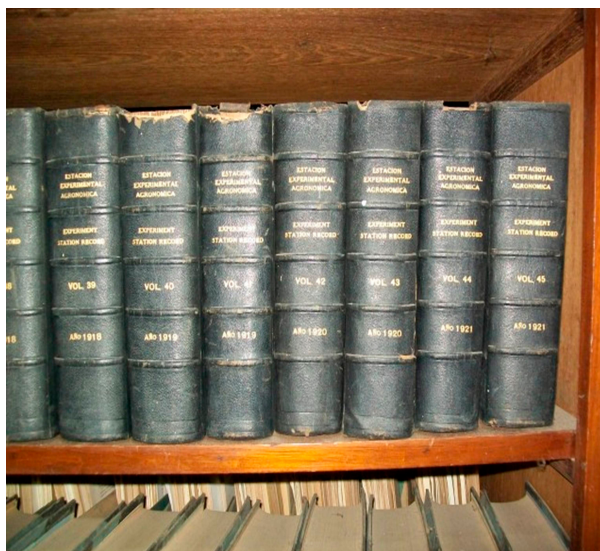


Figura 1. Boletines de resultados en la Biblioteca del INIFAT



Figura 2. Legajos conservados en el Archivo del INIFAT.

Por solo documentar algunos escritos importantes, se citan los trabajos de Earle (1905), primer Director de la EEA, sobre preparación de suelo, sistema de cultivo, cálculo de costos, fertilización e implementos para la labranza en la caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.); los estudios de Austin y Halstead (1905, 1907 y 1908) sobre el cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum* L.), el cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa* L.) de otros vegetales en Cuba, respectivamente.

También han quedado registrados los trabajos de Cruz (1906) y de Calvino (1918) sobre abonos verdes, especies indicadas y rotación moderna de los cultivos; los estudios de Baker (1908) en cuanto a variedades de tabaco (*Nicotiana tabacum* L.), los canteros y su preparación, además de la plantación, el trasplante y el establecimiento de las posturas en el campo; los trabajos de Bonazzi y Santamaría (1934) que realizaron una valiosa contribución sobre los pastos cubanos. Además, las contribuciones de Del Valle (1941, 1942 y 1944) que realizó estudios genéticos del maíz (*Zea mays* L.), a partir de los cuales creó una variedad de maíz dulce, entre otros muchos.

Dado que se contaba entonces con un buen nivel de cooperación con la red de Estaciones Experimentales de los Estados Unidos de América, también se recibían los boletines de las investigaciones realizadas en ese país. Por su cercanía eran de particular interés los de estados colindantes con el Golfo de México como Texas, Luisiana, Misisipi, Alabama, Georgia y Florida.

En la primera mitad del siglo XX, una parte considerable de las solicitudes eran formuladas por personas que desempeñaban altos cargos públicos, como hacendados, alcaldes de localidades con actividad agrícola considerable, administradores de centrales, corresponsales de prensa, establecimientos comerciales, funcionarios de otras dependencias de la Secretaría de Agricultura, Comercio y Trabajo como la Oficina de Plantas Textiles y Oleaginosas, o de la Escuela de Ingenieros Agrónomos y Azucareros (Quinta de los Molinos).

Las Granjas Escuelas provinciales de agricultura, que formaban a los Maestros Agrícolas, mantenían un estrecho vínculo con la EEA. También se hacían notar maestros de colegios que querían montar los huertos escolares, incluso de personas que

deseaban ayudar a algún conocido. Posteriormente, se fueron ampliando los vínculos de la institución, en la medida en que se invitaba a campesinos de diferentes zonas del país a solicitar las semillas que les pudieran ser útiles y hacer las consultas correspondientes (AII, 1933-1934).

Fueron muy provechosas las sinergias establecidas con diversos actores dentro del tejido social en diferentes etapas, como las Juntas Directivas Provinciales de Agricultura, para fomentar la divulgación de los avances del sector en sus respectivas áreas, la interacción con gremios como el Sindicato Agrícola de Oriente, que en la labor de difusión con los campesinos, distribuía las semillas recibidas y publicaba la relación de materiales disponibles en los medios de prensa locales (AII, 1933-1934); incluso también existió la vinculación directa con personalidades de valiosa ejecutoria social, tal es el caso de la Sra. Rosalía Abreu (Figura 3).

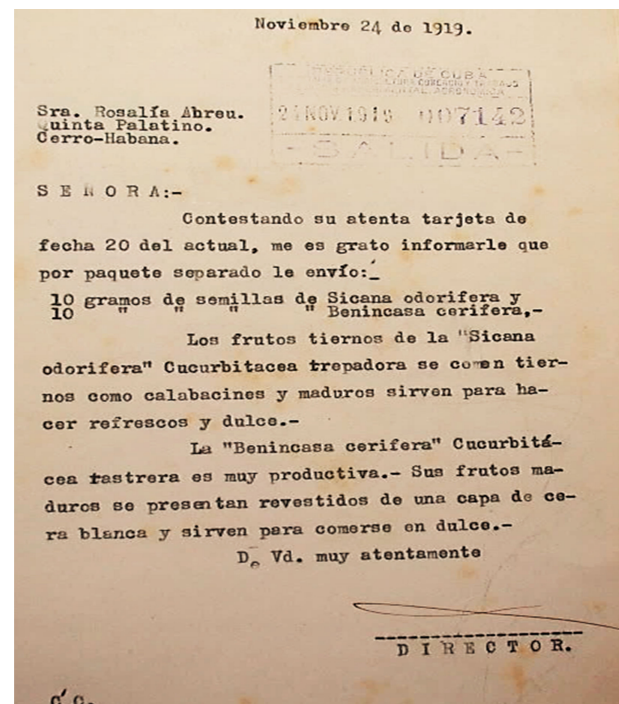


Figura 3. Carta de respuesta a la Sra. Rosalía Abreu

La correspondencia revisada ofreció una idea del extendido intercambio que sostuvo la EEA con diversos actores en todas las ramas del saber agrícola, no solo sobre las plantas alimentarias, sino también sobre el manejo de los suelos, las plantas ornamentales, la protección fitosanitaria de plantas (Figura 4) y otras muchas vertientes que concurrían en el desarrollo agrícola del país.

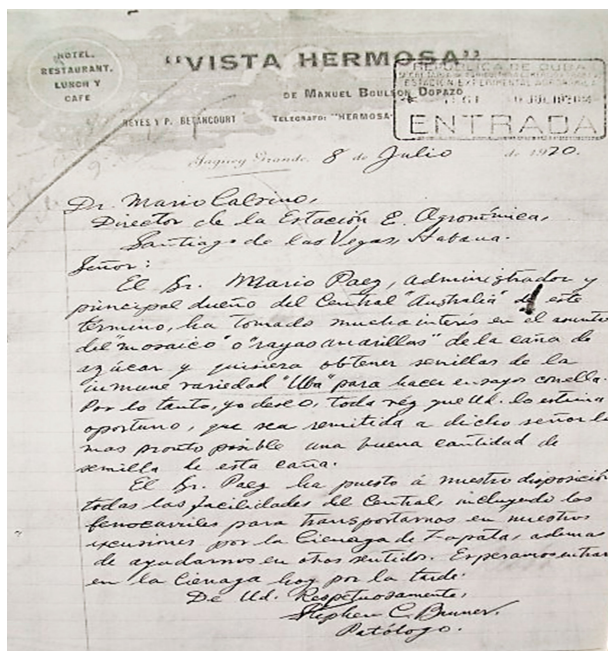


Figura 4. Solicitud de S.C. Bruner sobre caña resistente a mosaico

Se insistía en que, si bien la semilla era portadora de la información genética que proporcionan sus progenitores, también reflejaban los aciertos e insuficiencias que ocurrían en el proceso de producción. De ahí la necesidad de garantizar su calidad.

En oleaginosas se trabajaba con un surtido de variedades, sobresaliendo entre ellas la soya (*Glycine max* (L.) Merr), el girasol (*Helianthus annuus* L.), *Jatropha*, el ajonjolí (*Sesamum indicum* L.), la higuera (*Ricinus communis* L.), el maní (*Arachis hypogaea* L.), el cocotero (*Cocos nucifera* L.); en granos se entregaban semillas de maíz (*Zea mays* L.) de diversos tipos (amarillos y blancos principalmente), frijoles (*Phaseolus vulgaris* L.) (blancos, negros, colorados), *Vignas*, millos (*Panicum miliaceum* L.) (blancos, negros), gandul (*Cajanus cajan* Millsp), garbanzo (*Cicer arietinum* L.), arvejas (*Pisum sativum* L.), habas (*Vicia faba* L.) y trigo (*Triticum aestivum* L.).

En hortalizas se distribuían semillas de brasicáceas, compuestas, solanáceas, umbelíferas, malváceas y cucurbitáceas principalmente; en ornamentales y flores se ubicaron documentos sobre el envío de orquídeas (Orchidaceae), claveles (*Dianthus caryophyllus* L.), dalias (*Dalia coccinea* Cav.), lirios (*Lilium* spp.), araucarias (*Araucaria araucana* Mol.), arecas (*Areca catechu* L.), gerbera (*Gerbera jamesonii* Hook.), etc.

Entre los cultivos mayores predominó la diseminación de variedades de arroz (*Oryza sativa* L.), caña de azúcar, tabaco, café (*Coffea arabica* L.), cacao (*Theobroma cacao* L.), mientras que otros cultivos de interés como cotufa o topinambur (*Helianthus tuberosus* L.), jícama (*Pachyrhizus erosus* L.), añí (*Dioscorea trifida* L.), jengibre (*Zingiber officinale* Rosc.), chayote (*Sechium edule* Sw.), chufa (*Cyperus esculentus* L.) y serení (*Calophyllum antillanum* Brit.) también fueron objeto de estudios.

La temática de pastos y forrajes fue muy tratada por lo que se informaron entregas de muchas especies, sobresaliendo semillas de kudzú (*Calophyllum antillanum* Brit.), alfalfa (*Medicago sativa* L.), yerba elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) y de guinea (*Panicum máximum* Jacq.), especies de *Andropogon*, *Cynodon*, *Paspalum*, entre otros. Se registraron muchas solicitudes en cuanto al envío de frijol de terciopelo (*Mucuna pruriens* L.), *Crotalaria* sp., *Canavalia gladiata* D.C. y *C. ensiformis* L., *Dolichos* sp., frijol carita (*Vigna unguiculata* Walp.), entre otras especies; así como la necesidad de obtener instrucciones para el cultivo y el momento de incorporación al suelo de tales plantas.

Aún entre 1915-1918 y desde la Guerra de Independencia, a algunos productores les era difícil y costoso adquirir sustancias para preparar fertilizantes, por lo cual determinaron utilizar las experiencias de la EEA en el empleo de leguminosas como abonos verdes (AII, 1918).

Un gran número de especies frutales formaban parte del universo de trabajo, incluyendo *Prunus*, *Averrhoa*, guayabos (*Psidium guajava* L.), papayos (*Carica papaya* L.), granados (*Punica granatum* L.), nísperos de Japón (*Eriobotrya japónica* Lindl), zapotes (*Manilkara sapotilla* (Jacq.) Gilly), guanábanas (*Annona muricata* L.), así como los cítricos, comprendiendo limón (*Citrus × limón*), naranjos (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck.), toronjos (*Citrus paradisi* Macf.), mandarinos (*Citrus reticulata* Blanco) y kumquat (*Fortunella* spp., principalmente (ECA, 1906). En forestales un inmenso número de especies fueron colectadas y diseminadas (incluidas aquellas resinosas, para techar, para sombra, maderables y otras).

Hoy en día se cuenta con una valiosa colección de árboles nativos y traídos desde otras latitudes, incluyendo palmáceas de África, América y otras regiones. En este sentido Estrada Ortiz (2011)

planteó que se pudo conocer sobre la presencia del árbol del Nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) en Cuba, mediante la revisión de los informes anuales de la Estación Central Agronómica y de las pesquisas en el *arboretum* del INIFAT, pues de esa especie habían sido introducidas semillas viables desde la India por el Dr. Juan Tomás Roig y Mesa, entre 1904 y 1909.

Es bien conocido que el Dr. Roig realizó un extenso trabajo con las plantas medicinales y aromáticas en la EEA, a partir del cual surgió su prominente obra sobre las Plantas medicinales, aromáticas o venenosas de Cuba (Roig y Mesa, 1974).

En 1918, dentro de un conjunto de informes especiales emitidos por el Departamento de Ensayos de Semillas de la EEA, existen evidencias en cuanto a experiencias realizadas en la comprobación de la mayor o menor germinabilidad de semillas de maíz procedente de diferentes partes de la mazorca, sobre la germinación de semillas de tabaco expuestas a la luz y la oscuridad; la elaboración de tablas respecto a distancias de siembra de muchas especies, la cantidad de semillas a emplear por unidad de área, profundidad de siembra y peso promedio.

Se procesaban los datos obtenidos mediante la evaluación del comportamiento germinativo de muy diversos tipos de semillas, para luego ponerlos a disposición de los agricultores. Los estudios de conservación de la semilla de higuera realizados alrededor de 1920, sus problemas de germinación y sanitarios, respondían a planes de desarrollo del cultivo en aquella etapa (AII, 1920). También se encontraron resultados de ensayos dirigidos al aumento de la cosecha en diversos cultivos como resultado del abotargamiento (hidratación) de la semilla por inmersión en agua, cuyos resultados fueron avanzados para el momento.

En 1921, se daba respuesta a diversas solicitudes de semillas de millo y girasol formuladas por productores de Camagüey, Santa Clara, Las Tunas, Matanzas, Caibarién y Bayamo, algunos de los cuales pretendían abordar la cría de pollos con el objetivo de evitar o disminuir las importaciones de huevos, así como la producción de carne para suplir las necesidades de la población. Otros solicitaban semillas de frijol de terciopelo negro para utilizar como abono verde en tabaco o pedían rizomas de yerba de elefante acompañada de la información sobre la cosecha, el secado y la trilla (AII, 1921).

También se dejaban constancias de las entregas de muestras de semillas de *Crotalaria juncea* Kuntze, millo indiano (*Panicum miliaceum* L.), sojas diversas que eran novedosas en esa época ('Early-Brown', 'Black Eyebrown', 'Pekín', 'Wilson Five', 'Negra' y 'Arlington') y del envío de semillas de yerba de elefante a los alcaldes municipales de Camagüey, Santa Clara y Pinar del Río, para hacerlas llegar a los administradores de centrales y hacendados, pues en esas localidades había más crianza (AII, 1921).

En particular se debe enfatizar la prominencia del Dr. Mario Calvino, ya subrayada por Martínez Viera (1994), de quien existen diversas constancias respecto a las prospecciones y evaluaciones de semillas realizadas en el país, así como de la Dra. Eva Mameli de Calvino (primera mujer en el cargo de jefa del Departamento de Botánica de la EEA), cuya autoridad sobrepasaba fronteras al realizar identificaciones de plantas para el Instituto de Botánica de la Real Universidad de Pavia (Italia) o el estudio y la obtención de semillas correspondientes a las variedades y especies de plantas económicas brasileñas que convenía cultivar en Cuba. Muy loable también fue la labor del Ing. Julián Acuña Galé que también ocupó la jefatura de dicho Departamento.

En un momento dado, ante el altísimo flujo de solicitudes se trató de reglamentar las entregas de semillas; esto se reflejó en las disposiciones de la Secretaría de Agricultura, Comercio y Trabajo (AII, 1920-1930) en las que se establecía que:

- Toda solicitud debía estar acompañada de declaración jurada, firmada por el Alcalde de Barrio o funcionario local de Policía, donde expresara que el solicitante carecía de recursos suficientes para adquirirlas.
- Se pedía que el solicitante expresara la situación y extensión de la finca o estancia, así como el área que dedicaría a los cultivos.
- El solicitante debía comprometerse a devolver en la primera cosecha la misma cantidad de semillas que había recibido para cada cultivo, debidamente seleccionadas.

Año tras año continuó la interacción de la EEA con el sector agrícola del país, siempre aportando iniciativas, esclareciendo y buscando las mejores condiciones para producir semillas con alta calidad. Ramos y Carrión (2018) relataron que alrededor de 1952 fue obtenido el primer híbrido cubano de maíz, el 'M-11', de excelente rendimiento en Cuba y Centroamérica, más tarde los híbridos 'M-12' y 'M-13' y posteriormente el 'Cueto-56', que obtuvo el primer lugar en ensayos realizados en EE.UU.

Desde 1953, se valoraron las posibilidades técnicas y económicas de la región de Topes de Collantes para la producción de semillas certificadas de papa (*Solanum tuberosum* L.) (AII, 1953-1975), lo que sería continuado en 1971, período en que la EEA pasó a ser el Instituto de Mejoramiento de Plantas, perteneciente a la Academia de Ciencias de Cuba, y se creó una subcomisión para la localización de áreas utilizables en la producción de semillas de papa (AII, 1953-1975).

Con el fin de valorar el principio ecológico de sustitución de la latitud por la altura se realizaron visitas de exploración e intercambio con residentes del Pico Cuba y Real del Turquino, La Gloria (Cordillera Maestra), Gran Piedra y Pinares de Monte Cristo (Felicidad de Yateras); en las dos últimas localidades se encontraron condiciones favorables.

### Intercambio con el exterior

Fue profuso el intercambio con entidades diversas en el exterior. El canje de semillas permitió hacer valiosas contribuciones a los trabajos de mejoramiento genético tanto en Cuba como en otras naciones.

En un expediente sobre las especies sembradas en el Vivero General de la EEA (AII, 1929-1933) se documentaron los comportamientos de un gran número de variedades, que incluyeron sojas provenientes de Inglaterra y EE.UU.; cebada (*Hordeum vulgare* L), de Palestina; trigos (*Triticum* y el *Fagopirum* o Sarraceno) procedentes de Canarias; alfalfa, de Perú; *Vicia villosa* Hauss. y *Paspalum dilatatum* Poired de Argentina; papayas, anonas (*Annona squamosa* L.) y estropajos (*Luffa aegyptiaca* Mill.) de Guatemala; caña, de Mayagüez, Puerto Rico.

Fueron importantes las oportunidades de canje de diversos tipos de semillas a partir de las propuestas del Bureau of Plant Industry de Washington, EE.UU. (AII, 1929-1933). Por otra parte, se recibieron de Yucatán semillas de una fruta bomba (*Carica papaya* L.) cuya pulpa era roja y su gusto delicado, junto a copras de coquito de aceite (*Cyperus rotundus* L), zapotes y alfalfa.

Ramos y Carrión (2018) refirieron que en 1934 se recibieron variedades que, aún después de pasados 70 años, se siguen comercializando en Cuba, como son los casos de la berenjena (*Solanum melongena* L. 'FHB'), la lechuga 'BSS', el rábano (*Raphanus sativus* L. 'Early Scarlet Globe'

y el pimiento (*Capsicum annuum* L. 'California Wonder'); por lo general, hoy en día se emplean variedades derivadas después de pasar por procesos de selección.

En los Registros de Semillas Recibidas de 1920 a 1935 y de 1936 a 1962 se inscribieron entradas de diversos países, siendo predominantes las obtenidas de EE.UU., Centroamérica, América del Sur (Uruguay, Argentina) y varias naciones europeas, que incluían palmeras, forestales, flores, frutales, pastos y forrajes, oleaginosas, medicinales y alimentarias, en general. Entre 1963 y 1966, se verificaron ingresos de 37 países, principalmente de aquellos incluidos en el entonces Campo Socialista, lo que permitió ampliar considerablemente la base genética en un gran número de especies.

También se puede encontrar un gran número de evidencias de que se enviaron semillas muy valiosas a otras instituciones fuera del país; a manera de ejemplo se incluyen muestras de maíz a Palatka en Florida, Estados Unidos (AII, 1919), semillas de algodón (*Gossypium hirsutum* L.) a Mérida (AII, 1920-1930), así como de *Canavalia* a Córdova en Veracruz, a Mérida y a Yucatán.

Hay comunicaciones desde el Journal of the Board of Agriculture, del Colegio Imperial de Ciencia y Tecnología, de Londres, Inglaterra, así como de empresas norteamericanas como la United States Shipping Board Emergency Fleet Corporation, División de Operaciones de Nueva York, solicitando semillas de varias clases e informaciones sobre yerba de elefante, frijol de terciopelo, gandul y cangres de yuca (*Manihot esculenta* Crantz.) (AII, 1922).

Por otra parte, se efectuó la exportación de propágulos de caña de azúcar hacia un país tan lejano como Japón (AII, 1920-1930) y de tomates ('Cimarrón', 'Carcamán' y 'Camagüey') a la División de Horticultura Tokai-Kinki de la Estación Experimental Agrícola Okitsu, Shizuoka-Ken, en el propio país (AII, 1947-1977).

Paralelamente, se profundizaba el intercambio con instituciones de investigaciones de diversas partes del mundo, solo tomando como ejemplo algunos cultivos específicos, la EEA envió muestras de semillas de *Oryza cubensis* Ekman, *Oryza latifolia* Schul. y diversas variedades de *Oryza sativa* Lin., así como de *Zea mays* L. *indurata* Stu. (vítreo), *saccharata* Stu. (dulce), *everta* Stu.



(rosita), *indentata* Stu. (dentado) a Rotterdam, Holanda; también a Maracay, Estados Unidos de Venezuela y a la Estación Agrícola de Morovoay, Majunga, Madagascar (AII, 1951-1965).

Respondiendo a una solicitud de la Estación Experimental del Cultivo de Maíz de Bérnago, Italia, se enviaron muestras de maíz de grano duro, cristalino (Flint tropical), color amarillo o amarillo-anaranjado y ciclo vegetativo corto a medio. Por otra parte, en el propio año se enviaron muestras de maíz y sorgo (*Sorghum vulgare* Pers.) al Instituto de Botánica Aplicada de Leningrado, URSS, para un trabajo de sistematización de géneros.

Se enviaron semillas de tomate cimarrón a Costa de Marfil, de tipo placero y cimarrón a Perú, Portugal, Colombia, Costa Rica, Brasil, Argentina e instituciones de Guatemala y Costa de Marfil (AII, 1947-1977). Se recibieron cientos de muestras de tomate del surtido mundial, parte de ellas consideradas resistentes al calor y a enfermedades potencialmente peligrosas. Se valoró que en esa etapa Cuba ya disponía de una base genética que prácticamente situaba el mejoramiento del tomate al mismo nivel que los países agrónomicamente adelantados, pues el patrimonio se valoraba en dos direcciones: recursos a usufructuar para la producción y trascendencia agronómica para futuras realizaciones (AII, 1947-1977).

### Las Fincas de Producción de Semillas y la Investigación Agrícola

Entre 1955 y 1957, se trabajó en la creación de Fincas de Producción de Semillas (AII, 1953-1975) en un programa apoyado por el Banco de Fomento Agrícola e Industrial de Cuba (BANFAIC) y la Universidad Central de Las Villas; este fue un punto de inflexión importante para de ahí saltar a empeños mayores.

En 1959, se retomó esa experiencia y se encauzó la Política Oficial de Producción de Semillas de Alta Calidad, dirigida por el Ing. Cesar I. Cueto Robaina; se propusieron híbridos cubanos y variedades de maíz creadas en la Estación, además de variedades pertenecientes a otras especies que conformaban surtidos o series según características afines, por ejemplo frijoles negros (series Holguín, Bolita, Velesco), colorados (series Velasco y Cuba), blancos (serie Bonita), variedades e híbridos de maíz (series Cuba, Pajimaca y Cueto), entre otros.

A tenor del auge que cobraron los planes de desarrollo agrícola a partir del Triunfo de la Revolución, en 1961 la Sección de Granos del Departamento de Producción del Instituto Nacional de Reforma Agraria (INRA) realizó una coordinación con el Departamento de Producción de la EEA y con las Fincas de Semillas existentes para la selección, evaluación, reproducción e introducción de variedades priorizadas de granos en la práctica agrícola, centrada en los cultivos de soya, maní, ajonjolí, sorgo, frijol común, etc. (AII, 1959-1965).

Ya en 1961, se propuso por especialistas de la EEA un Proyecto de Fincas de Producción de Semillas y la Investigación Agrícola (Figura 5). Esto fundamentó la necesidad de mayor utilización de las variedades que podían derivar en beneficios económicos y que necesitaban de herramientas para la rápida propagación y uso (AII, 1953-1975).

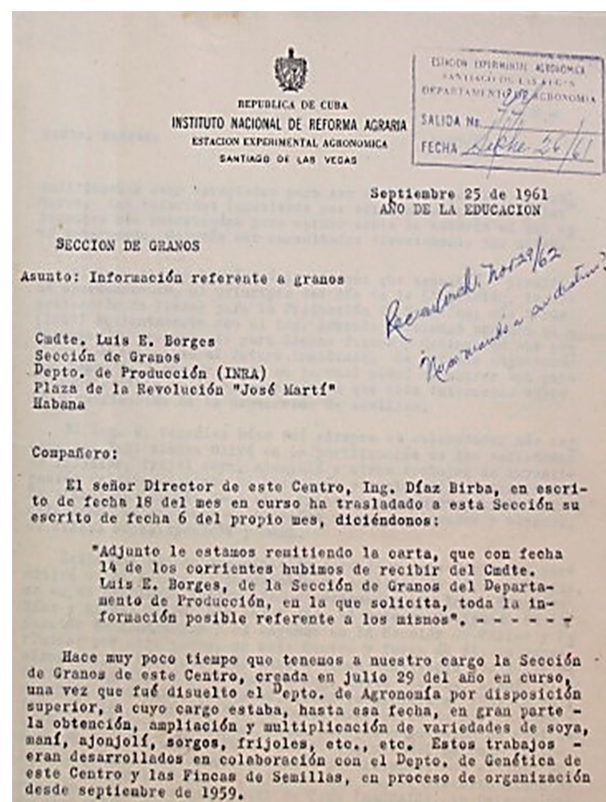


Figura 5. Propuesta de Fincas de Producción e Investigación

Los problemas medulares planteados para asumir la Producción de Semillas como Política Nacional fueron, por una parte, resolver la escasez de semilla de calidad para la agricultura y la ganadería, considerando que los malos atributos de aquellas ponían en riesgo y encarecían la producción, así como aminoraban las utilidades a alcanzar.

Por otra parte, la necesidad de incrementar la investigación con el fin de mitigar las diferencias climáticas en una isla larga y estrecha, así como eliminar los atrasos existentes entonces respecto a las técnicas agrícolas empleadas.

La poca semilla de buena calidad había sido producida hasta aquel tiempo, en lo fundamental, por iniciativa privada (mayormente maíz, arroz y frijoles). Dado que no era factible su producción con calidad superior por el propio agricultor, se consideró que debía existir una ayuda oficial para proporcionar las semillas a un precio razonable, sin afanes de lucro o de especulación.

Para ello, se proponía trabajar en la expansión y tecnificación por parte del Ministerio de la Agricultura como responsable principal, con la participación de la Facultad de Agronomía de la Universidad, el INRA, la Junta Central de Planificación (JUCEPLAN) y otros. Además, se proponía implementar un sistema de divulgación y demostración (servicio de extensión) bien consolidado, no sujeto a la espontaneidad.

La táctica propuesta en la creación de Fincas de Semillas fue ir de lo simple a lo complejo para solventar los problemas locales y regionales. Primero, tener en cuenta la demanda y sobre esa base hacer los correspondientes ajustes; junto a ello, considerar las políticas gubernamentales para el desarrollo de nuevos cultivos o bien para la intensificación de los vigentes.

La ubicación de las unidades debía ser donde se pudieran lograr los mayores beneficios, emplear lugares en que se pudiera producir a más bajo costo y siempre valorar otros factores como el suelo, la suficiencia de agua y el clima apropiado.

Se recomendaba no solo estar centrados en la colecta de semillas sino dar la debida atención a los atributos que se deben conservar, pues de no ser así esta pasaría a ser una actividad fortuita y con cierto grado de primitivismo. Se reconocía en la semilla un segmento de importancia capital para el avance de la agricultura, por ello se recomendaba cultivar estirpes valiosas, bien adaptadas (mejores variedades y/o híbridos, principalmente los simples) y además reconocer que es muy importante seguir normas de calidad.

Se proponía que al frente del cuerpo de dirección de cada finca debía estar un agrónomo de experiencia, asesorado básicamente al menos

por un patólogo, un entomólogo, un genetista y otros según las necesidades, incluyendo a un personal auxiliar mínimo (técnicos, administrativos), que hicieran posible la producción y venta. Reconociendo que en el país se tenía poca experiencia en este objetivo, se planteó trabajar con urgencia en el acondicionamiento de las fincas para iniciar cuanto antes las producciones de semillas de los cultivos más urgentes o contratar estas con productores privados.

Adicionalmente, se vio la necesidad de incluir en estas fincas la obtención de material vegetativo de diversos cultivos cuya reproducción fuera agámica (boniato (*Ipomoea batatas* L.), yuca, malanga (*Xanthosoma sagittifolium* Schott.), papa, ñame (*Dioscorea alata* L.), plátano (*Musa × paradisiaca*), piña (*Ananas comosus* (L.) Merrill.), caña, pastos, etc., que necesitarían casi el doble del área, pues se emplean estacas, hijos, trozos de tallos, y demandarían mayor atención del Servicio de Certificación de Semillas, el cual estaba adjunto a la Estación Experimental.

En el documento se relacionaron los requisitos de las fincas. Parte de los aspectos son coincidentes con aquellos enumerados en las indicaciones más recientes elaboradas como guías para el establecimiento de las fincas municipales (FMS) y especiales de semillas (FES) en los programas actuales (Rodríguez Nodals *et al.*, 2002).

Con la creación del Instituto de Investigaciones Tropicales (1967-1973), apoyado por la entonces República Democrática Alemana (RDA), se estructuró un Departamento de Producción de Semillas (AII, 1953-1975), el cual cumpliría los objetivos siguientes: prueba de aptitud en especies y variedades de la RDA y otros países, desarrollo de tecnologías para la producción de semillas, estudio de métodos de investigación en semillas, así como la elaboración de indicaciones para la preparación y conservación.

En la década de los 80, se estableció un fructífero intercambio con el Instituto de Hortalizas y Semillas (VINISOC) de Moscú, entre otras instituciones de ese país, en la cual se realizaron producciones alternas aprovechando las etapas de la primavera en Rusia y del invierno en Cuba, con el fin de ganar una generación en el ciclo de multiplicación. Producto de este trabajo conjunto, fueron introducidas nuevas variedades hortícolas y de granos cuyos comportamientos fueron destacados bajo las condiciones edafoclimáticas del país.



Es relevante el texto elaborado por la Ing. Laura Muñoz de Con y otros especialistas (Muñoz de Con et al., 1991), en el cual resumió todo un conjunto de experiencias acumuladas en lo que respecta a las tecnologías de producción de semillas hortícolas con basamento científico. También son importantes otros manuales y catálogos en los cuales se han hecho recomendaciones para la multiplicación en diversos escenarios productivos (Rodríguez Nodals et al., 2002; Fernández Granda et al., 2014; Fernández Granda et al., 2015, Rodríguez Nodals y Fresneda Buides, 2018).

### La metodología empleada

A partir de 1974, el INIFAT fue consolidando su infraestructura para la producción de semillas, siguiendo la estrategia de asumir la obtención de la categoría original, principalmente en las áreas experimentales aledañas a la sede central ubicada en Santiago de las Vegas, con cerca de 60 ha cultivables y bajo la supervisión de los obtentores de variedades. Ante la disyuntiva de hacer la producción de semillas de alta categoría centrada en una localidad o extendida en diferentes áreas, se siguió el principio de efectuar la descentralización de las semillas básicas, creando condiciones mínimas de procesamiento en cuatro estaciones experimentales distribuidas en el país.

En este empeño la Estación "N. I. Vavilov" de Güira de Melena, actual provincia Artemisa, con 110 ha cultivables y adecuada infraestructura jugó un papel determinante desde la década de los 60, con resultados muy satisfactorios (Figura 6).

En los últimos 20 años del pasado siglo se prosiguió la consolidación del tejido productivo del que disponía la institución, al ser incorporada al sistema la Estación de Banao (1986), en la provincia Sancti Spíritus, que disponía de 20 ha cultivables (Figura 7); la estación de Ciego de Ávila (1985), con 30 ha y la Estación de Puerta de Golpe, Pinar del Río (1995), con 25 ha.

Ello permitió hacer una especialización dentro del sistema creado, potenciando las producciones de granos en Vavilov y Ciego de Ávila, sin desistir de rotar con otros cultivos, mientras que en Banao y Pinar del Río se producían principalmente las semillas básicas de las especies hortícolas. Las facilidades creadas permitieron trabajar por cumplir los compromisos de entrega de semillas básicas a la Empresa de Producción y Comercialización de Semillas como destinatario principal, y de conjunto



**Figura 6.** Producción de semillas de lechuga y girasol en la Estación "N. I. Vavilov" en Guira de Melena, Artemisa.



**Figura 7.** Producción de semilla de cebolla en la Estación de Banao, de Sancti Spíritus.

con el Servicio de Inspección y Certificación de Semillas (SICS), mantener la composición varietal y la composición por categorías en semillas de las variedades comerciales que patrocinaba el centro.

Paralelamente, se le prestó especial atención al desarrollo de un sistema no formal de producción de semillas que tributaba al Programa Nacional de la Agricultura Urbana, Suburbana y Familiar, coordinado por el INIFAT desde la década de los 90.

Fueron creadas 147 Fincas Municipales de Semillas (FMS) en todo el país, exceptuando aquellas localidades donde predominaban las áreas urbanas o que tenían condiciones geográficas desfavorables.

Entre la FMS se establecieron 26 Fincas Especiales de Semillas (FES) por poseer condiciones muy favorables en su ubicación, los mejores suelos, disponibilidad de infraestructura, experiencia del personal, mano de obra, entre otros factores.

### Contribuciones relevantes a la producción de semillas

No sería justo finalizar este recuento sin rendir tributo a aquellos que antecedieron a la actual generación en un pasado reciente y fueron precursores de resultados valiosos, aún hoy día.

Mejoradores que paciente y comprometidamente, desde la segunda mitad del siglo pasado, se esforzaron en lograr nuevas obtenciones vegetales y producciones de semillas Originales y Básicas de calidad, en un alto número de variedades pertenecientes a diversas especies, destacándose de manera particular el trabajo realizado en las hortalizas, granos y oleaginosas; y es que la producción de semillas no puede estar alejada de la supervisión de los obtentores.

Son dignos de destacar los ejemplos de investigadores con largas trayectorias vinculadas a la institución que han tenido resultados destacados hasta su fallecimiento, como la Ing. Laura Muñoz de Con, muy notoria en la temática del Mejoramiento Genético y la implementación de los ajustes necesarios para la producción de semillas conservando los atributos en un gran número especies hortícolas. Estas incluyeron Aliáceas (serie de cebollas 'Caribe 71', 'Jagua 9-72', 'CA-36', 'CB -42' y ajos (*Allium sativum* L. 'Guadalupe 15', 'Trocha') Solanáceas (pimientos 'Truhart 27 A' y 'Truhart 28', 'Español 16', ají (*Capsicum frutescens* L. 'Chay línea 3'), Compuestas, Umbelíferas (zanahorias (*Daucus carota* L. 'CH-4', 'NK-6'), perejil (*Petroselinum crispum* L. 'KD-77' ), Cucurbitáceas (pepinos, *Cucumis sativus* L.), Habichuela china (*Vigna unguiculata* Walp.) ('Escambray 8-5'), Habichuela (*Phaseolus vulgaris* L. 'Harvester Me 1'); gran parte de ellas aún tienen plena vigencia en el sector productivo con un buen índice de multiplicación.

También el Ing. Cesar Ismael Cueto Robaina, que fue sobresaliente por los valiosos aportes en el ámbito de las Leguminosas (frijoles de la serie CC 25-9 negro, rojo, colorado, blanco),

Gramíneas (maíz Francisco Mejorado, trigo CC 204), Solanáceas (tomate 'CC 27-81'), Cucurbitáceas (calabaza, *Cucurbita moschata* Duch. 'CC 402', 'CC 85-74').

No menos notorios fueron el Dr. C. Humberto Díaz Carrasco y el Ing. José Paz León González que también hicieron aportes de alto valor en las leguminosas, como obtentores y productores de semillas de soya ('INIFAT-70', 'INIFAT V-9', 'INIFAT 382', 'CUBASOY 23', 'CUBASOY 120'), las cuales fueron empleadas principalmente para la obtención de aceite y para la producción de alimento animal. Díaz Carrasco obtuvo variedades de girasol, maíz, calabaza, así como dirigió la Estación experimental "N. I. Vavilov", fue Jefe del Departamento de Genética y Mejoramiento de Plantas del INIFAT, así como formó a nuevas generaciones en este quehacer.

Muy sobresaliente fue la contribución del Dr. C. Adolfo Arnaldo Rodríguez Nodals, por una parte, debido a sus aportes como mejorador y productor de semillas de viandas tropicales y por otra parte debido a sus intervenciones en el establecimiento de una vasta red de fincas de semillas dentro del contexto de la Agricultura Urbana, Suburbana y Familiar, que han contribuido de manera destacada al sostenimiento de la producción de alimentos en el país.

Muchos otros investigadores hicieron aportes meritorios a la temática, entre los cuales deben ser citados el Ing. Armando Simanca, cuyo logro más destacado fue la variedad de pimiento 'Verano 1', el Ing. Alfredo Sánchez Iglesias, que aportó su gran experiencia en la producción de semillas en general y las agámicas en particular, la M. Sc. Nérida Fraga Aguiar que trabajó en el mejoramiento de aliáceas y cucurbitáceas entre otras, el Ing. Juan José Pérez, el Ing. Rubén Darío Carrazana Martínez y el Ing. Enrique José Mateo Saldaña, con grandes experiencias en la temática de la producción de semillas.

José Quesada González, apodado "el Cubano", era considerado un agricultor brillante y con muy vasta experiencia, al cual comúnmente se le asignaba la reproducción de muchos materiales prospectados o recibidos por donación (AII, 1932-1938), así como los Maestros Agrícolas Haroldo Uranga Rodríguez y Rogelio Orestes Alonso. La actividad realizada requirió del trabajo conjunto de otros especialistas en las vertientes de Fisiología Vegetal, Poscosecha,



e-ISSN: 2414-4673

Agrotecnia de Cuba

p-ISSN: 0568-3114



Nutrición y en particular la Protección de Plantas, donde se destacaron la Dr. C. Mirta González Ávila, la Dr. C. Nilda Blanco Sánchez y la Dr. C. Teresa Fernández Fadruga, así como el Ing. Juan José Castellanos Linares, José Manuel Ortega Herrera, entre otros que aún permanecen.

### CONCLUSIONES

Desde su creación hasta nuestros días, la EEA ha realizado aportes relevantes al universo agrícola de Cuba mediante la selección de especies autóctonas e introducciones de materiales vegetales que han permitido contribuir de manera destacada a la satisfacción las necesidades alimentarias de la población.

Este trabajo se ha logrado mediante ajustes para la producción y el aporte de buenas semillas a diversos programas de desarrollo, que han permitido disminuir la influencia negativa de los desajustes climáticos, elevar el número de plantas obtenidas por unidad de área, la estabilidad y homogeneidad durante la emergencia e implantación, así como el rendimiento y la calidad de los cultivos, en concordancia con el potencial genético de cada especie; ello también ha repercutido en la elevación de la calidad del producto agrícola en los lugares de destino.

Sirva esta publicación de homenaje a aquellos que trabajaron con tenacidad en la producción de semillas, bajo la concepción de que ella es portadora de todo el acervo genético creado y de los conocimientos generados en el manejo de las obtenciones vegetales. La contribución realizada por ellos ha permitido plasmar en las semillas una parte esencial de sus vidas. Honrar, honra.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Archivo Institucional del INIFAT [AII]. (1918). Colección Agricultura. Legajo 1562, expediente 8.
- AII. (1919). Colección Semilla. Legajo 1465, expediente 26 y 28.
- AII. (1920). Colección Agricultura. Legajo 1568, expediente 23.
- AII. (1920-1930). Colección Semilla. Legajo 1346, expedientes 24, 26 y 27.
- AII. (1921). Colección Semilla. Legajo 1227, expedientes 10, 11, 12 y 13.
- AII. (1922). Colección Agricultura. Legajo 1108, expediente 6.

- AII. (1929-1933). Colección Agricultura. Legajo 362, expedientes 1-35.
- AII. (1932-1938). Colección Botánica. Legajo 382, expedientes 61-156.
- AII. (1933-1934). Colección Agricultura. Legajo 362, expedientes 36-66.
- AII. (1947-1977). Colección Genética. Legajo 661, expedientes 1-28.
- AII. (1951-1965). Colección Genética. Legajo 660, expedientes 8-9.
- AII. (1953-1975). Colección Dirección. Legajo 472, expedientes 183-505.
- AII. (1959-1965). Colección Agricultura. Legajo 362, expedientes 300-337.
- Austin, C. F. y Halstead, C. W. (1908). Vegetables growing in Cuba. *EEA of Cuba*. Bulletin No. 10, 26 pp.
- Austin, C. F. y Halstead, C. W. (1905). Tomato culture. *EEA of Cuba*. Bulletin No. 4, 24 pp.
- Austin, C. F. y Halstead, C. W. (1907). Lettuce culture. *EEA of Cuba*. Bulletin No. 8, 34 pp.
- Baker, C. F. (1908). Propagation of tobacco in Cuba. *EEA of Cuba*. Bulletin. No.10, 26 pp.
- Bonazzi, A. y Santamaría, A. (1934). *Estudios sobre pastos cubanos*. Bulletin. No. 55, 24 pp.
- Calvino, M. (1918). *El abono verde y la rotación moderna de los cultivos*. Bulletin. No. 39, 55 pp.
- Cruz, F. B. (1906). Green manures. *EEA of Cuba*. Bulletin No. 5, 43 pp.
- Del Valle, C. G. (1941). *Estudios genéticos sobre el maíz. La producción de líneas homogéneas*. Separata 15(3): 307-318.
- Del Valle, C. G. (1942). *Estudios genéticos sobre el maíz. La prueba y utilización de las líneas homogéneas*. Separata 16(1): 29-36.
- Del Valle, C. G. (1944). *La aplicación del nuevo método de mejoramiento de maíz en Cuba*. Bulletin No. 371, 25 pp.
- Earle, F. S. (1905). Sugar cane. *EEA of Cuba*. Bulletin No. 2, 49 pp.
- Estación Central Agronómica (ECA). (1906). *Primer Informe Anual de la Estación Central Agronómica de Cuba*. 1 de abril de 1904-30 de junio de 1905. La Universal (imprenta). La Habana. Cuba. 430 pp.
- Estación Central Agronómica (ECA). (1909). *Segundo Informe Anual del Estación Central Agronómica de Cuba*. 30 de junio de 1905-1 de enero de 1909. La Mercantil (imprenta). La Habana. Cuba. 251 pp.

- Estrada Ortíz, J. (2011). *Nim. Agroindustria, salud y medio ambiente*. Instituto Cubano del Libro. Editorial Científico-Técnica. La Habana. Cuba. 198 pp. ISBN 978-959-05-0636-9
- Fernández Granda, L., Shagarodsky Scull, T., Cristóbal Suárez, R., Muñoz de Con, L., Gil Vidal J. F., Sánchez Rodríguez Y., González-Chávez Díaz, M., Moreno Formental V., Fundora Mayor, Z., Castiñeiras Alfonso, L., León Nicolau N., Rodríguez Nodals, A., Acuña Fernández, G. y Walón García L. (2014). *Catálogo de variedades*. INIFAT. Ministerio de la Agricultura. La Habana. Cuba. 165 pp.
- Fernández Granda, L., Moreno Formental V., Shagarodsky Scull T. y González-Chávez Díaz, M. (2015). *Manual para la producción y conservación de semillas*. Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical (INIFAT). La Habana. Cuba. 159 pp.
- Martínez Viera, R. (1994). *Noventa años de la fundación de la Estación Experimental Agronómica de Santiago de las Vegas*. Editorial Academia. La Habana, Cuba. 11-30.
- Martínez Viera (2004). *Estación Experimental Agronómica de Santiago de las Vegas. 100 años de historia al servicio de la agricultura cubana (1904-2004)*. La Habana, Cuba. 188 pp.
- Muñoz de Con, L., Prats Pérez, A. y Brito Iglesias, G. (1991). *Manual de producción de semillas hortícolas. Reporte de Investigaciones del Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical*. Ministerio de la Agricultura. Cuba. No. 1. 80 pp.
- Ramos, R. y Carrión, M. (2018). *Semillas. Notas sobre su evolución en Cuba*. Feria de Semillas. Evento de la Empresa de Producción y Comercialización de Semillas. Ministerio de la Agricultura.
- Roig y Mesa, J. T. (1974). *Plantas medicinales, aromáticas o venenosas de Cuba*. Editorial Ciencia y Técnica. Instituto del Libro. La Habana. Cuba. 949 pp.
- Rodríguez Nodals, A., Rodríguez Manzano A., Sánchez Iglesias A., Prats Pérez, A., Rodríguez Manzano A., Fresneda Buides, J., Benítez Alzola, M. E., Carrión Ramírez, M., Fraga Aguiar, N., Barrios Govín, O., Avilés Pacheco, R., Quintero Fernández, S. y Chávez Rojas T. H. (2002). *Manual técnico para la producción de semillas en la Agricultura Urbana*. INIFAT-PNUD. 1-103. ISBN 959-7121-03-4.
- Rodríguez Nodals, A. y Fresneda Buides J. A. (2018). Variedades y semillas En *Genética, genómica y fitomejoramiento*. Editorial UH. La Habana. Cuba. ISBN: 978-979-7211-90-7. 53-85.