

Referencial tecnológico de la calidad fisiológica y sanitaria de semilla de soya: logros del proyecto

Alex González-Vera*

Fundación para la Investigación Agrícola Danac. municipio San Felipe, Yaracuy, Venezuela.
URL: www.danac.org.ve. Coordinador del Proyecto PZ_OLE_SOY2 del INIA-Plan Zamora

RESUMEN

El establecimiento de un referencial tecnológico que permita validar la calidad fisiológica y sanitaria de la semilla de soya en el país constituye un requisito fundamental de los aspectos a mejorar en la producción de semilla certificada de soya en Venezuela. Para ello, se elaboró el Proyecto “Determinar la calidad fitosanitaria y fisiológica de la semilla genética y de fundación de soya” (PZ_OLE_SOY2) en respuesta a la convocatoria realizada por el INIA-Plan Zamora en 2015. Se plantearon seis objetivos a cumplir durante 12 meses, entre las metodologías usadas un curso-taller nacional sobre actualización de la calidad de semilla de soya (Mayo 2015), un curso-taller sobre la prueba de tetrazolio-TZ (Agosto 2015) y una jornada técnica de aseguramiento de la calidad de resultados (Diciembre 2015). Dos ensayos interlaboratorios, uno de calidad fisiológica (Octubre-Noviembre 2015) donde participaron cinco instituciones y uno de calidad sanitaria (Noviembre 2015) con tres instituciones participantes, con los siguientes logros: i) un primer curso-taller sobre actualización en calidad de semilla de soya dictado a 50 personas entre profesionales, técnicos, analistas de laboratorio y semilleristas; ii) fueron capacitados 15 analistas de laboratorio y participaron de la jornada 12 investigadores, lográndose la armonización y estandarización de protocolos de trabajo; iii) a su vez, se conformó un equipo profesional multidisciplinario-interinstitucional en calidad de semilla de soya. La ejecución presupuestaria fue de 100%, destinada a equipar y dotar de manera homogénea los ensayos de los interlaboratorios y a la capacitación de los participantes. En total se listaron 17 logros para alcanzar a más de 500 beneficiarios a nivel nacional e internacional.

Palabras clave: *Glycine max*, calidad de semilla, interlaboratorios, capacitación, estandarización.

*Autor de correspondencia: Alex González-Vera

E-mail: alex.gonzalez@danac.org.ve

Technological benchmark of physiological and sanitary quality of soybean: project achievements

ABSTRACT

The establishment of a technological framework to validate the physiological and sanitary quality of soybean in the country is a fundamental requirement of the aspects to be improved in the production of certified seed soybean in Venezuela. For this purpose, the project “Determining the plant physiological and genetic quality of foundation seed and soy” (PZ_OLE_SOY2) was carried out in response to the call made in January 2015 by the INIA-Plan Zamora. Six objectives were set out to be implemented during 12 months, among the methodologies used a national workshop on updating soybean seed quality (May 2015); a workshop on tetrazolium-TZ test (August 2015); and a technical event on quality assurance of results (December 2015). Two interlaboratory tests were developed, one on physiological quality (October-November 2015) where five institutions participated and one on sanitary quality (November 2015), with three participating institutions, with the following achievements: i) a first training course-workshop on soybean seed quality for 50 people among professionals, technicians, laboratory analysts, seed growers; ii) a second training course-workshop where 15 lab analysts and 12 researchers attended, achieving harmonization and standardization of work protocols; iii) in turn, a multidisciplinary inter-institutional professional team was formed to study soybean seed quality. The budget execution was 100%, aiming at equipping and endowing in a homogeneous way the interlaboratory tests and the training of the participants. 17 achievements were listed to reach more than 500 beneficiaries at national and international levels.

Key words: *Glycine max*, seed quality, interlaboratory, training, standardization.

INTRODUCCIÓN

La semilla de soya usada en Venezuela mayormente es importada de Brasil e ingresa al país en el mes de julio, coincidiendo con la época de siembra del cultivo. Esta situación se contrapone a dos hechos relevantes. Por un lado, la siembra de soya debe realizarse inmediatamente y, por otro, no se tiene un protocolo desarrollado para germinación, vigor y sanidad validado y aplicado por el ente oficial ni por la empresa semillerista nacional.

Los cultivares de soya que actualmente se siembran en el país poseen dentro de su estructura genética genes inductores de carácter juvenil, estudiados por Hinson y Hartwig (1982), que se han ido incorporando a los genotipos desarrollados para rebasar la barrera del fotoperiodo, que era el factor limitante de producción en el trópico. Inicialmente diversas empresas e instituciones como Protinal, Fusagri y Fundación Polar desarrollaron estudios de adaptabilidad

y desarrollo de cultivares de soya (Solórzano *et al.* 2005). Al respecto son conocidas las experiencias de Fundación Danac, la cual es considerada como centro de referencia nacional para el cultivo de soya, por haber generado información sobre nuevos cultivares, épocas, densidad de siembra, fertilización y manejo agronómico, entre otras, en las diferentes regiones del país con potencial para su cultivo. Actualmente, la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA) ha incursionado en la producción de semilla de soya con fines forrajeros, acumulando una interesante experiencia. Por su parte, el INIA continúa evaluando germoplasma foráneo y cruces derivados de esas fuentes.

En el pasado no se tenían problemas en la disponibilidad comercial y desempeño de herbicidas, insecticidas, fungicidas y otros productos con ventajas de selectividad total o parcial. Se ha cuestionado la adaptación al ambiente de las variedades de soya y cepas de inoculantes importadas y al manejo de los agricultores. También, han existido altas y bajas en la siembra de soya por razones de importación y calidad de las semillas, política cambiaria y de precios (Solórzano *et al.* 2005).

Por lo anterior se consideró como objetivo del proyecto generar un referencial tecnológico de la calidad fisiológica y sanitaria de semilla de soya en Venezuela.

JUSTIFICACIÓN

En Venezuela, la experiencia en calidad de semilla se concentra en pocas entidades, las cuales se encuentran dispersas y poco cohesionadas, siendo la demanda de semilla certificada de soya el principal insumo y la mayor limitante de la producción nacional de este cultivo. La semilla de soya es importada y llega a finales de julio solapándose con la época de siembra, ocasionando siembras tardías y falta de control fisiológico y fitosanitario oportuno. Por lo tanto, se necesitan mecanismos expeditos para evaluar la calidad de la semilla destinada a la producción de soya en el país.

METODOLOGÍA GENERAL

Se comenzó con la armonización de métodos y protocolos de trabajo mediante curso- talleres de actualización y Tetrazolio-TZ. Se hizo un muestreo de lotes de semilla de soya en estado de madurez fisiológica en almacén de las plantas de procesamiento, en los estados Lara y Yaracuy. Las muestras fueron analizadas en diferentes momentos del almacenamiento a través de ensayos interlaboratorios de pruebas de germinación y vigor por tetrazolio. Adicionalmente, se probó un protocolo de sanidad. Dichas pruebas dieron una respuesta directa del porcentaje de germinación y del vigor, además del daño mecánico ocasionado por factores bióticos o abióticos. Los procedimientos fueron adaptados y los resultados analizados siguiendo la norma de la ISTA (2013).

RESULTADOS

Los resultados más notables tienen que ver con los productos obtenidos y los beneficiarios directos e indirectos objeto de la inversión (Cuadro 1), y su subsecuente impacto en el sector productivo del país. Se destaca, igualmente, la formación del capital humano propio de las instituciones participantes, como de las diferentes estrategias de capacitación y difusión utilizadas (Cuadro 2), conformándose un equipo de trabajo interinstitucional bien cohesionado y entrenado en buenas prácticas relacionadas con la calidad fisiológica y de sanidad de la semilla de soya.

LOGROS DEL PROYECTO PZ_OLE_SOY2

Después de un análisis retrospectivo durante el desarrollo de la jornada técnica, cada equipo de trabajo responsable de las actividades registró los beneficios y ganancias que se presentan a continuación:

1. Consolidación del referencial tecnológico sobre calidad fisiológica de semilla de soya
2. Consolidación del referencial tecnológico de calidad sanitaria de semilla de soya
3. Creación de Red Interlaboratorio de análisis de calidad integral de semilla de soya (calidad física, fisiológica y sanitaria), entre las siguientes instituciones: Danac, UCLA, UCV, INIA, SEHIVECA-Agropatria
4. Establecimiento de procedimientos de evaluación de datos y ensayos de calidad de semilla interlaboratorios, a través de herramientas estadísticas, comprobando repetibilidad y reproducibilidad de resultados
5. Armonización de procedimientos interlaboratorios de calidad física: ensayo Contenido de humedad de semilla de soya
6. Armonización de procedimientos interlaboratorio de calidad física: ensayo Pureza de semilla de soya
7. Armonización de procedimientos Interlaboratorio de calidad fisiológica: ensayo Germinación de semilla de soya
8. Establecimiento de galería de imágenes referenciales de plántulas normales, anormales, enfermas y semillas duras
9. Armonización de procedimientos interlaboratorio de calidad fisiológica: ensayo Viabilidad con Tetrazolio en semilla de soya
10. Establecimiento a través galería de imágenes referenciales de semillas viables con diferente vigor y no viable
11. Armonización de procedimientos interlaboratorio de calidad sanitaria: ensayo Papel secante: Presencia e identificación de patógenos, saprofitos y mohos en semilla de soya

Cuadro 1. Proyecto Calidad fitosanitaria y fisiológica de la semilla genética y de fundación de soya: Resultados de Desempeño de metas, Ejecución presupuestario y Productos (Año 2015).

Objetivo específico	Desempeño de Metas		Presupuesto		Producto	Beneficiario	Impacto
	Indicador	% del valor	Asignado (Bs.)	Ejecutado %			
Armonizar protocolos para determinar la calidad de la semilla de soya	20 personas capacitadas	16,6	100 000	100	Dos Cursos-taller de Actualización y una jornada técnica	50 personas (técnicos, analistas, productores, investigadores)	Sector productivo de semilla y grano de soya
Evaluar la calidad fisiológica de las semillas de soya producida en el país	Germinación % / lote de semilla analizado	16,6	520 000,0	100	Publicación Ensayo inter-laboratorio	15 analistas y 5 investigadores	Laboratorios nacionales e internacionales
Evaluar la calidad sanitaria de las semillas de soya producida en el país	Colonización % / lote de semilla analizado	16,6	230 000,0	100	Publicación Ensayo inter-laboratorio	8 analistas y 4 investigadores	Laboratorios nacionales e internacionales
Evaluar el deterioro de la semilla de soya en almacenamiento	Curva de deterioro en % de germinación	16,6	15 000,0	100	Publicación Curva de deterioro	15 analistas y 5 investigadores	Laboratorios nacionales e internacionales
Evaluar el efecto del riego y frecuencia en la calidad de la semilla.	% de semilla cosechada y % de germinación /ensayo	10	204 000,0	100	Referencial tecnológico	3 productores y 2 investigadores	Sector productivo de semilla de soya
Divulgación de resultados sobre calidad de semilla de soya	Dos Informes y dos publicaciones	16,6	174 000,0	100	Dos informes de proyecto. 12 publicaciones	> 500 personas	Autoridades de INIA-PZ, productores, investigadores, estudiantes, cooperativas.

Cuadro 2. Proyecto Calidad fitosanitaria y fisiológica de la semilla genética y de fundación de soya: Actividades de Formación y Difusión realizadas (Año 2015).

Actividad	Propósito	Dirigido a:	Ubicación	N° de horas	N° Participantes	Impacto
Curso-Taller "Actualización de Conocimientos en Calidad de Semilla de soya"	Actualización y armonización de métodos sobre calidad fisiológica y sanitaria de la semilla de soya	Productores de semilla, investigadores y analistas de laboratorio	Fundación Danac. San Felipe, Yaracuy	16	50	Sector productivo de semilla y grano de soya
Curso-Taller "Análisis de viabilidad con tetrazolio en semillas de soya"	Afianzar e intercambiar conocimientos en análisis de viabilidad con tetrazolio-TZ como ensayo de calidad fisiológica de soya	Investigadores y analistas de Laboratorio	Laboratorio de semilla. FAGRO-UCV. Maracay.	14	20	Laboratorios nacionales que trabajan con semillas (INIA, SENASEM, UCLA, UCV, Danac)
Jornada Técnica: "Aseguramiento de la calidad de resultados de ensayos en semilla de soya"	Evaluar los resultados de las pruebas interlaboratorios de calidad fitosanitaria y fisiológica de la semilla de soya	Responsable de acciones de proyecto PZ_OLE_SY2	Posada Momentos. San Felipe, Yaracuy.	14	10	Laboratorios nacionales e internacionales

12. Establecimiento de galería de imágenes referenciales de patógenos asociados a la semilla de soya
13. Establecimiento de patrones de calidad en cuanto al contenido de humedad y germinación de semilla de soya, sometidas a dos métodos de almacenamiento.
14. Cincuenta personas involucradas en la producción de semilla nacional de soya actualizadas en calidad de semilla de soya (Figura 1)
15. Quince analistas capacitados en la técnica de prueba topográfica de tetrazolio-TZ para vigor de semilla de soya
16. Difusión de tres notas de los eventos por las redes sociales de noticieros o prensa digital y en redes públicas e institucionales de alcance nacional y regional
17. Un Alcance de la Revista de la Facultad de Agronomía de la UCV con 12 artículos escritos por especialistas de la materia.

VISIÓN PROSPECTIVA

En la actualidad se ha iniciado un movimiento a favor del cultivo de la soya en Venezuela, motivado por la escasez de dólares para la importación de materia prima con base a proteína de soya de alta calidad para la alimentación humana y animal. Esta coyuntura es muy oportuna desde el punto de vista científico, económico y estratégico para involucrar a todos los actores de la cadena de la soya en nuestro país y fortalecer voluntades. El papel que jugará el Estado, además de financiar proyectos sobre soya será determinante, específicamente en la fijación de políticas y en la investigación y desarrollo del cultivo en esta nueva etapa. Por su parte, los agricultores, empresas semilleras e instituciones de investigación del país están suficientemente conscientes y preparados para afrontar este nuevo reto. Así por ejemplo, tenemos “La ruta de la soya”, gremio que ha obtenido recientemente rendimientos de 2.500 kg/ha de grano de soya con variedades nacionales usadas en este trabajo y con nuevas plantas de alta capacidad de extracción de aceite y torta en el occidente del país. El trabajo de mejoramiento de soya continúa en Fundación Danac, INIA y UCLA. A través del Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR), la Fundación Nacional del Arroz (Fundarroz) ha promocionado la rotación de la soya con arroz para romper el ciclo de las plagas y favorecer la disponibilidad de nutrientes en el suelo como una medida cultural amigable con el ambiente, no obviando los beneficios económicos implícitos. La Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela (UCV) también se sumó a este esfuerzo, realizando un simposio sobre el cultivo de la soya en noviembre de 2016. Se informa la poca disponibilidad de inoculantes nacionales (INIA-INSAI) de calidad ante la demanda creciente por parte de los agricultores. Finalmente, sin un proceso de gestión de aseguramiento de la calidad, no sería sostenible la cadena de producción de la soya; de allí se espera que este referencial pueda ser aplicado para la obtención de semilla de alta calidad como principal insumo de la siembra de soya. Somos optimistas y nos unimos al dicho de los rutereros “la soya llegó para quedarse”.



Figura 1. Curso-taller “Actualización de Conocimientos en Calidad de Semilla de soya”, Fundación Danac 28/5/2015. A. Participantes en ponencias técnicas del curso-taller. B. Participantes del primer día. C. Demostración técnica de tetrazolio por profesores de FAGRO-UCV. D. Segundo día, Práctica de germinación en arena en área de casa de malla.

COMENTARIOS FINALES

En el plazo de un año, se planificaron y ejecutaron dos cursos-talleres y una jornada técnica para actualizar y armonizar protocolos de trabajo, y se instalaron y evaluaron más de nueve ensayos sobre calidad física, fisiológica y sanitaria de la semilla de soya, a través de una red de laboratorios públicos y privados nacionales familiarizados con los ensayos interlaboratorios; los cuales, pudieran servir de referencias para análisis de calidad de semilla de soya, contando con un mecanismo de mejora continua. Se enumeraron 17 logros concretos para alcanzar a más de 500 beneficiarios a nivel nacional e internacional, con un referencial tecnológico cuyo impacto debe ser medido en el tiempo a partir de su aplicación.

REFERENCIAS

- Hinson, K.; E. E. Hartwig. 1982. Soybean production in the tropics. Plant production and protection. First review. FAO. Rome, Italy. 222 p.
- ISTA. 2013. The International Seed Testing Methods (ISTA). Basserdorf, Switzerland.
- Solórzano, P. R.; J. A. Muños; M. A. Gamboa. 2005. El cultivo de la soya en Venezuela. AGROISLENA. Impresión Litostar S. A. La Victoria, Venezuela. 188 p.