

Capítulo II

Proceso de multiplicación de semilla de calidad de soya

Selección de la semilla para multiplicación

La semilla es uno de los principales insumos para la agricultura, siendo su calidad un factor determinante del éxito o el fracaso de la empresa agrícola (Gaviola et al., 2006; Johnston et al., 2003). El proceso de multiplicación de semilla inicia con el establecimiento de categoría genética para la cosecha de categoría básica, y después escala, en los siguientes ciclos productivos, a las categorías registrada y certificada. La semilla producida en categoría básica no necesariamente estará vinculada a la siguiente producción de semilla registrada, sino que podrá ser usada para producir semilla certificada directamente, omitiendo la categoría registrada; esto quedará a criterio del productor de semilla. Cada que se produzca un ciclo de producción, se deberán realizar pruebas de calidad de semilla (pureza, germinación y viabilidad) antes de la siembra y en el momento de la cosecha, para determinar la calidad fisiológica de la semilla sembrada y de la cosechada.

Las pruebas de calidad en laboratorio se realizan siguiendo la metodología sugerida por la International Seed Testing Association (ISTA, 2018). Los parámetros de calidad resultantes de esta prueba deben concordar con los límites establecidos en la resolución que regula la producción de semilla en el país, de acuerdo con la categoría por sembrar (tabla 2).

Tabla 2. Requerimientos para la aprobación de lotes de multiplicación de semilla de soya

Parámetro	Categoría de semilla		
	Básica	Registrada	Certificada
Semilla pura (porcentaje)	97	97	97
Material inerte máximo (porcentaje)	3	3	3
Semilla de otras variedades (porcentaje máximo/kg)	0	1	2
Humedad máxima (porcentaje)	14	14	14
Germinación mínima (porcentaje)	80	80	80

Fuente: ICA (2015)

Selección y adecuación del terreno

El lote de producción de semilla de soya debe estar a una distancia mínima de 3 m de otros campos de soya, en todas las direcciones, o estar sembrado con materiales de la misma variedad que estos, que además no pueden haber sido sembrados con otros cultivares de la misma especie durante los seis meses anteriores. Si no se cumplen estas condiciones, el lote no podrá ser aprobado para producir semilla de soya. Este requerimiento se ajusta a lo descrito en la Resolución 3168 del ICA (2015), en el apartado de requisitos de campo para la producción de semilla de soya, a fin de garantizar la pureza genética de la semilla.

Es importante contar con el análisis de suelo del lote seleccionado, de tal manera que facilite la toma de decisiones de manejo agronómico, y revisar el buen drenaje del lote, para evitar posibles encharcamientos y realizar, con anticipación a la siembra, los ajustes necesarios al terreno. Teniendo en cuenta el cultivo anterior y las condiciones físicas del suelo, se define el tipo de labranza que se va a emplear (tabla 3). La preparación del suelo puede incluir un pase de cincel rígido, un pase de rastra y un pase de rastrillo pulidor; en los valles interandinos se implementa generalmente el sistema de riego por gravedad, por lo que se recomienda surcar o embalconar el área de siembra a 80 cm.

Fernández (2013) hizo un estudio del departamento del Tolima en cuanto al aspecto climático y encontró las siguientes características: régimen bimodal de la precipitación, con dos temporadas de lluvias al año: abril-mayo y octubre-noviembre, y dos temporadas secas: enero-febrero y julio-agosto. En Purificación y Chicoral se presentan lluvias anuales de entre 1.000 y 1.500 mm. En ambos lugares, la clasificación de la temperatura corresponde a cálida, con una mínima promedio de 22 °C y una máxima promedio de 32 °C.

Tabla 3. Actividades de preparación del suelo para la siembra de soja en los valles interandinos

1. Desbrozada		2. Primer pase de rastra	
3. Pase de cincel		4. Segundo pase de rastra	
5. Pase de rastrillo		Estado del terreno antes de la surcada o embalconada	
6. Embalconada		7. Surcada	

Fuente: Elaboración propia

Fotos: Luis Ernesto Ortégón Herrera y Sair Jaramillo Bonilla

Debido al comportamiento de régimen bimodal de la precipitación de Chicoral y Purificación, durante la primera temporada de lluvias, es decir, en el primer semestre del año, se cuenta con mejor disponibilidad hídrica, por lo que se espera una mayor producción de los cultivos establecidos durante el periodo de referencia. Como

consecuencia, las láminas de riego requeridas por los cultivos se van incrementando con un horizonte de tiempo más lejano y son mayores para el segundo semestre del año, dado que la precipitación disminuye y las tasas de evapotranspiración de referencia aumentan. Dicho escenario hace necesario el uso de riego para suplir las necesidades hídricas del cultivo para sostener, además de su desarrollo, una productividad rentable en el tiempo.

Tratamiento e inoculación de la semilla antes de la siembra

Se recomienda proteger la semilla seleccionada para la siembra con un fungicida y un insecticida apropiado, para evitar daños. Una de las mezclas más recomendadas para control de patógenos es carboxina + tiram, en dosis de 100 g/10 kg de semilla, y para el control de insectos se recomiendan productos a base de imidacloprid o cipermetrina en la misma relación (figura 1). La semilla solo debe ser tratada con productos cuya etiqueta así lo establezca y que estén registrados ante el ICA. Posteriormente, se aconseja tratar la semilla con los micronutrientes cobalto (1-5 g/ha) y molibdeno (12-25 g/ha), que son esenciales para el proceso de fijación del nitrógeno atmosférico (Salvagiotti et al., 2014).



Foto: Karen Viviana Osorio Guerrero

Figura 1. Tratamiento de semillas de soja con mezcla de fungicida e insecticida.

Siembra de campos para multiplicación de semilla

Se debe planificar que la siembra coincida con los periodos de lluvia, para evitar que las plantas sufran por estrés hídrico, por lo cual es recomendable que se revise con anticipación la información climatológica de la zona. La siembra puede ser manual (figura 2) o con máquina (figura 3); para esta segunda opción, es importante considerar que durante la calibración de los equipos de siembra la semilla tenga un tamaño uniforme, y para ello se recomienda usar entre 50 y 85 kg de semilla/ha, dependiendo del porcentaje de germinación, el cual debe ser superior al 80 %, que es el límite establecido por la Resolución 3168 del ICA (2015). La población de plantas por hectárea depende de las características de cada material y del tipo de crecimiento de la planta (altura, ramificación, resistencia al volcamiento, etc.). Normalmente, se recomienda sembrar una población de 240.000-360.000 plantas/ha para la producción de grano, pero para la producción de semilla se sugiere reducir la población, de manera que se aseguren los cuatro atributos de la calidad (genética, física, fisiológica y sanitaria). Generalmente, la distancia entre surcos es de 50 a 80 cm, y el número de plantas sembradas por metro lineal oscila entre 15 y 20; sin embargo, la distancia entre surcos y plantas puede variar de acuerdo con la distribución, la amplitud del follaje de la variedad seleccionada para la siembra, el sistema de riego y sus recomendaciones de siembra.



Foto: Deisy Lorena Elóez Gómez

Figura 2. Siembra manual de soya.



Foto: Luis Ernesto Ortigón Herrera

Figura 3. Siembra mecanizada de soya.

Requerimientos hídricos

La demanda hídrica del cultivo de soya durante todo el ciclo oscila entre 500 y 600 mm de precipitación, de acuerdo con el requerimiento de la variedad (Almanza Manrique, 2006a). La zona de vida de los valles interandinos corresponde al bosque seco tropical (bs-T), caracterizado por 1) una precipitación promedio anual de 1.275 mm, con una distribución bimodal en la que los meses de julio y agosto son los de menor precipitación (secos) y los meses de mayo y octubre registran la mayor precipitación (lluviosos); 2) una temperatura media anual de 28,2 °C, casi constante durante todo el año; 3) una humedad relativa anual del 69,4 %, y una evaporación promedio de 1.266 mm anuales (Suárez et al., 2004).

Aunque la precipitación pluvial es, al parecer, suficiente para suplir las necesidades hídricas del cultivo, se requiere adicionar el suministro de agua a las plantas establecidas en campo, debido a que se presentan épocas en las que la temperatura puede estar por encima de la media y el régimen de lluvias no es constante, es decir, cuando las precipitaciones son esporádicas y altas, por lo que no se suplen los requerimientos de humedad para el cultivo y se requiere la aplicación de riego complementario por gravedad o aspersión (tabla 4), de tal manera que se asegure el contenido de humedad necesario durante las etapas de germinación, crecimiento, floración y llenado de grano.

Tabla 4. Sistemas de riego en campo para favorecer la germinación y el desarrollo del cultivo de soya en los valles interandinos

Sistema de riego	Imágenes	
Riego por aspersión para favorecer la germinación		
Riego por gravedad		

Fotos: Luis Ernesto Ortigón Herrera y Sair Jaramillo Bonilla

Fuente: Elaboración propia

Cabe anotar que la soya requiere de humedad sin encharcamientos, por lo que el riego no debe de ser copioso y varía según las condiciones de clima y suelo. La semilla de soya absorbe mínimo un 50 % de su peso en agua para poder germinar, lo que aumenta la exigencia del recurso hídrico entre la floración y el llenado de grano (Almanza Manrique, 2006b).

Giménez (2014), en su estudio sobre el efecto de deficiencias hídricas, afirma que el periodo de mayor exigencia hídrica del cultivo se encuentra entre la floración y el llenado del grano (R4 y R6), por lo que la falta de suministro de agua en esta época disminuye el rendimiento final del cultivo hasta un 50 %. Estudios realizados para obtener altos rendimientos en el cultivo esgriman la necesidad de 600 mm por ciclo. Para suelos de textura fina, hay una necesidad hídrica de unos 250 mm en etapa de floración, mientras que los suelos de textura media demandan entre 25 y 50 mm de agua cada 3-7 días durante las etapas críticas (Rogers, 1997).

Proceso de fertilización y requerimientos nutricionales del cultivo

El plan de nutrición se debe establecer según el análisis de suelo y las exigencias del cultivar, y debe realizarse, anualmente, con anticipación a la siembra. La finalidad del análisis de suelo es conocer el estado nutricional de los lotes y recomendar prácticas de manejo en casos necesarios. En la tabla 5 se relacionan los requerimientos nutricionales del cultivo de soya para obtener un rendimiento potencial de hasta 3 t/ha. Se recomienda que la fertilización del cultivo se haga de forma fraccionada. La primera fertilización se debe realizar en el momento de la siembra, considerando la aplicación de nutrientes primarios (100 % de P y 50 % de K), nutrientes secundarios (Ca, Mg y S) o micronutrientes. Entre 20 y 25 DDE (desarrollo del sistema radicular, foliar y prefloreción), se lleva a cabo la segunda fertilización, del 50 % de K; en caso de que la planta manifieste alguna deficiencia de bases o N, esta aplicación puede ir acompañada de Ca, Mg o una fuente nitrogenada. Cabe señalar que los requerimientos nutricionales de N se pueden suplir con la simbiosis con *Rhizobium* en los nódulos, aunque, si el lote se siembra por primera vez, es posible que el porcentaje de nodulación o el número de nódulos activos sea bajo (< 15 nódulos) (Pommeresche & Hansen, 2017), por lo que se recomienda asegurar el nutrimento con una aplicación complementaria.

Tabla 5. Requerimientos nutricionales del cultivo de soya para un rendimiento potencial de 3 t/ha

Nutrimento	Dosis (kg/ha)
N	220-275
P ₂ O ₅	50-65
K ₂ O	120-150
Ca	60-70
Mg	15-25
S	15-20
Zn	3,0-4,5
Cu	1,0-1,5
B	0,44-0,66
Mo	0,40-0,60

Fuente: Salamanca y Baquero (2006b)

Manejo de plagas, enfermedades y arvenses

En este apartado se realiza una descripción individual del manejo de plagas, enfermedades y arvenses del cultivo de soya.

Manejo de plagas

Para el manejo integrado de las plagas que afectan el cultivo de soya (tabla 6) se emplean distintos métodos de control, para evitar que los insectos causen pérdidas económicas; dichas estrategias se basan en la detección oportuna, el monitoreo y muestreo de plagas y la cuantificación de daños, lo que permite una toma acertada de decisiones de manejo (León Martínez & Guevara Agudelo, 2006).

Tabla 6. Incidencia de las principales plagas del cultivo de soya en los valles interandinos

Insecto plaga	Estado fenológico	Daño	Umbral de daño económico (UDE)
Complejo de chinches: <i>Piezodorus guildinii</i> , <i>Euschistus</i> sp., <i>Thyanta perditor</i> , <i>Acrosternum marginatum</i> y <i>Edessa meditabunda</i>	Ninfa y adulto	Se producen granos pequeños, vanos, deformados, con acentuada necrosis y arrugamiento; además, se detecta la muerte del embrión y la transmisión de patógenos a la semilla	Un insecto por planta
<i>Anticarsia gemmatalis</i>	Larva	Raspador de hojas	2 larvas por planta o el 30 % del área foliar afectada
Plusiinae	Larva	Comedor de hojas y raspador de las nervaduras	2 larvas por planta o el 35 % de defoliación
<i>Spodoptera</i> sp.	Larva	Comedor de hojas y estructuras reproductivas y trozador de la planta	El 10 % de las plantas cortadas y 3 larvas cada 100 plantas
Chrysomelidae	Adulto	Perforador del follaje	3 crisomélidos por planta
<i>Caliothrips phaseoli</i>	Ninfa y adulto	Raspador de tejido y succionador de jugos vegetales	No existen umbrales fijos
<i>Bemisia tabaci</i>	Ninfa y adulto	Succionador de jugos vegetales	Un adulto por hoja

Fuente: León Martínez y Guevara Agudelo (2006)

Para considerar que existen umbrales de daño económico en el lote de multiplicación, se deben realizar monitoreos constantes y evidenciar en las plantas defoliaciones superiores al 30 % de daño en follaje, para perforadores, y de 20 a 30 ninfas de los instares I y II, para chupadores.

Entre las técnicas de manejo se contempla el control biológico mecánico, cultural y químico, con entomopatógenos y parasitoides. En caso de ser necesario, durante el uso de agroquímicos se recomienda la rotación de moléculas con diferente modo de acción, así como el uso de insecticidas selectivos con bajo impacto ecológico, para evitar consecuencias negativas sobre los insectos benéficos y el ambiente (León Martínez & Guevara Agudelo, 2006).

Manejo de enfermedades

Es importante realizar monitoreos y muestreos que permitan identificar correctamente el agente causal, conocer su biología y epidemiología y, así, tomar decisiones correctas con respecto a su manejo. Las principales enfermedades que afectan el cultivo de soya en los valles interandinos se listan en la tabla 7.

Tabla 7. Principales enfermedades que afectan el cultivo de soya en los valles interandinos

Agente causal	Parte afectada	Sintomatología
<i>Sclerotium rolfsii</i>	Base del tallo	Pudrición del tallo
<i>Phytophthora sojae</i>	Raíz	Pudrición del tallo
<i>Fusarium blight</i>	Cotiledones	Marchitez y muerte
Antracnosis	Tallo y hojas	Defoliación prematura
<i>Cylindrocladium</i> sp.	Raíz, tallo y hojas	Secamiento
<i>Cercospora sojina</i>	Tallo, hojas y vainas	Manchas café oscuro
<i>Pseudomonas</i> sp.	Hojas y vainas	Manchas café claro
Virus del mosaico	Hojas	Enrollamiento

Fuente: Elaboración propia con base en Marmolejo (1994) y Tapiero O. y Rey (2006)

Antes de la siembra, se recomienda el uso e incorporación en el suelo de microorganismos antagonistas naturales de fitopatógenos como controladores biológicos, como *Trichoderma* sp. (200 g/ha). En cuanto al uso de fungicidas, depende de las observaciones, la evaluación de daño y el seguimiento en campo. Por último, es necesaria la eliminación inmediata de plantas que manifiesten síntomas de virus para evitar la dispersión de la enfermedad por vectores presentes en el lote u hospederos vecinos.

Manejo de arvenses

Las arvenses o malezas compiten por agua, luz, nutrientes y espacio en el cultivo, y son hospederas de plagas. Para no afectar el buen desarrollo vegetativo y los rendi-

mientos finales del cultivo, la legislación nacional de semillas exige garantizar la comercialización de semilla libre de malezas o de cualquier estructura reproductiva distinta del cultivo. Para dar cumplimiento a lo anterior, es necesario conocer e identificar las malezas prohibidas, nocivas y comunes, según la Resolución 2228 del ICA (1983), así como su nivel de infestación, distribución, biología, ecología (Bernal Riobo, 2006) y ciclo de reproducción. Se debe tener en cuenta que la presencia de malezas nocivas no posee un grado de tolerancia en ninguna categoría del inventario de semilla producida. El conocimiento de estas malezas permitirá definir el tipo de control (preventivo, físico, cultural o químico) y el momento oportuno para aplicarlo (figura 4). Algunas malezas asociadas al cultivo de soya son:

- a. Malezas nocivas: caminadora (*Rottboellia cochinchinensis*), falsa caminadora (*Ischaemum rugosum*), batatilla (*Ipomea* sp.), chilinchil (*Cassia tora*), marihuana macho (*Parthenium* sp.) y lehecilla (*Euphorbia* sp.).
- b. Malezas comunes: pata de gallina (*Eleusine indica*), bledo (*Amaranthus dubius*), verdolaga (*Portulaca oleracea*) y yerba de sapo (*Euphorbia hirta*).



Foto: Saúl Jaramillo Bonilla

Figura 4. Aplicación de herbicidas preemergentes en la producción de semilla de soya de categoría genética.

Proceso de eliminación de plantas atípicas en campos de multiplicación

Con el objetivo de garantizar la pureza genética, se deben eliminar las plantas fuera de tipo de acuerdo con las fichas técnicas del obtentor de la variedad. Esta labor debe realizarse, antes de la floración, por diferenciación en el color del hipocótilo y por la forma de la lámina foliar; durante la floración, por el color de las flores, el hábito de crecimiento y el ciclo vegetativo, y en madurez fisiológica y cosecha, por el color de la pubescencia y por el ciclo de vida (figura 5). La eliminación de plantas atípicas debe realizarse tantas veces como se considere pertinente, a fin de asegurar la calidad final de la semilla. En cuanto a la certificación, se rechaza un lote en el cual se encuentre más de un 1 % de plantas atípicas que estén o hayan estado en etapa reproductiva.



Figura 5. Características fenotípicas de color de flor, hábito de crecimiento y color de pubescencia en plantas de soya. a. Flor de color púrpura; b. Flor de color blanco; c. Hábitos de crecimiento determinado e indeterminado; d. Pubescencia color café; e. Pubescencia color gris.

Cosecha

La cosecha puede realizarse de forma manual o mecanizada, que es la más usual. Durante la época de cosecha, es necesario realizar el ajuste y la calibración de los mecanismos de la cosechadora (combinada): la velocidad del molinete, la velocidad de la barra de corte, el sinfín, la cadena alimentadora y la velocidad del cilindro de la trilladora (Caicedo et al., 2006), de acuerdo con las especificaciones de la maquinaria y la variedad (figura 6).



Fotos: Luis Ernesto Ortegón Herrera
y Saúl Jaramillo Bonilla

Figura 6. Cosecha del cultivo de soya. a. Cosecha mecanizada; b. Cosecha manual.

El momento de cosecha es cuando la plantación alcanza el 90 % de la madurez fisiológica, la cual se evidencia con el cambio de coloración de la planta de verde a café, la defoliación y cuando finaliza la acumulación de peso seco, ya que en este momento la semilla es capaz de funcionar a nivel integral y presenta altos contenidos de materia seca, buena germinación, excelente vigor y un tamaño homogéneo. Cosechar la semilla antes o mucho después de esto hace que pierda su poder germinativo y su vigor, lo que contribuye a su deterioro.

Para estimar el grado de maduración del grano, debe medirse la humedad de la semilla, con la ayuda de un determinador de humedad, tomando una muestra representativa del lote. El contenido de humedad de la muestra del grano debe estar alrededor del 14 %, aunque, si se cuenta con un buen sistema de aireación, el límite superior de humedad de cosecha puede llegar hasta el 15 %, para almacenarla con no más del 14 %. Cosechas demoradas, con humedades por debajo del 10 %, conllevan la pérdida de la calidad física y fisiológica por deterioro de la semilla en campo, además de una mayor susceptibilidad de daño mecánico de la semilla por amasamiento. No se recomienda aplicar defoliantes como medida para adelantar la cosecha, ya que, además de acumularse en la semilla, inciden en dehiscencia prematura de las vainas.

Durante el proceso de trilla, el grano cosechado debe recibir la menor fricción y golpe posibles, para evitar el deterioro físico de la semilla. Además, en esta tarea se debe incluir la toma de muestra para el análisis de calidad del ICA.

Como método de regulación de cosecha, se recomienda aplicar la prueba de hipoclorito de sodio, la cual consiste en preparar una solución de hipoclorito al 0,5 %, tomar 100 semillas representativas del proceso al azar y sumergirlas en la solución; transcurridos 10-15 minutos —como máximo—, se observan y se cuentan las semillas dañadas, que son aquellas que presentan ruptura de la cubierta seminal y que han alcanzado dos o tres veces su tamaño original, por lo que, a partir de esta observación, es posible estimar el porcentaje de daño físico de la muestra y efectuar las correcciones necesarias (Craviotto & Arango, 2007).

Proceso de beneficio de la cosecha

El proceso de beneficio es la etapa siguiente a la cosecha, en la que se obtiene el producto final de calidad, es decir, la semilla. Durante esta etapa se surten una serie de acciones que propenden por conservar y generar las mejores condiciones físicas, fisiológicas y sanitarias del producto.

Secado de la semilla

Cuando la humedad de la semilla es superior al 14 %, se recomienda buscar un sistema de secado en silos o disponerlas en patios de secado inmediatamente después de la cosecha, proceso en el cual se deben evitar temperaturas superiores a 40 °C, puesto que se puede afectar el embrión y, por ende, su viabilidad. Para su comercialización, la semilla debe cumplir con los requisitos de humedad exigidos por el ICA (máximo el 14 %), lo que favorece los procesos de acondicionamiento y almacenamiento.

Limpieza de la semilla

En este proceso se realiza la separación de todas las impurezas que puedan quedar en la semilla cosechada, de forma mecanizada o manual. La limpieza consiste en pasar el grano cosechado por la limpiadora, la cual, por medio de la inyección de aire y el paso por la zaranda, elimina vainas, malezas, hojas secas, piedras, tallos y otras semillas (figura 7). Previo al inicio de este proceso, se debe realizar la limpieza de la máquina, para evitar la contaminación con otras semillas, y pasar una muestra de la

semilla, que posteriormente se eliminará como control del proceso de desinfección (França-Neto et al., 2016).



Foto: Luis Ernesto Oregón Herrera

Figura 7. Prelimpiadora de aire, para eliminar impurezas y semillas vanas de menor peso.

Clasificación de la semilla

La semilla se clasifica en la mesa gravimétrica según su peso específico y tamaño, eliminando semillas partidas, enfermas e inmaduras, terrones y piedras que tengan el mismo tamaño de la semilla. En caso de ser necesario, se puede realizar una clasificación mecánica o manual en mesas, descartando impurezas, materia inerte y semillas con decoloraciones, daños, manchas, arrugas, rajaduras, coloraciones diferentes a las características del material, entre otras imperfecciones, que no fueron eliminadas por las máquinas (figuras 8 y 9).

La semilla debe empacarse en fibras de polipropileno de 50 kg. Una vez culminado el proceso de acondicionamiento, deberá tomarse una nueva muestra de semilla por caracterizar, a fin de garantizar la satisfacción del proceso de clasificación. El ICA deberá hacer la inspección y toma de muestra de los lotes de semilla producidos al finalizar el beneficio, con el objetivo de obtener la muestra para los análisis de calidad que servirán de insumo para el otorgamiento de los códigos alfanuméricos de comercialización.

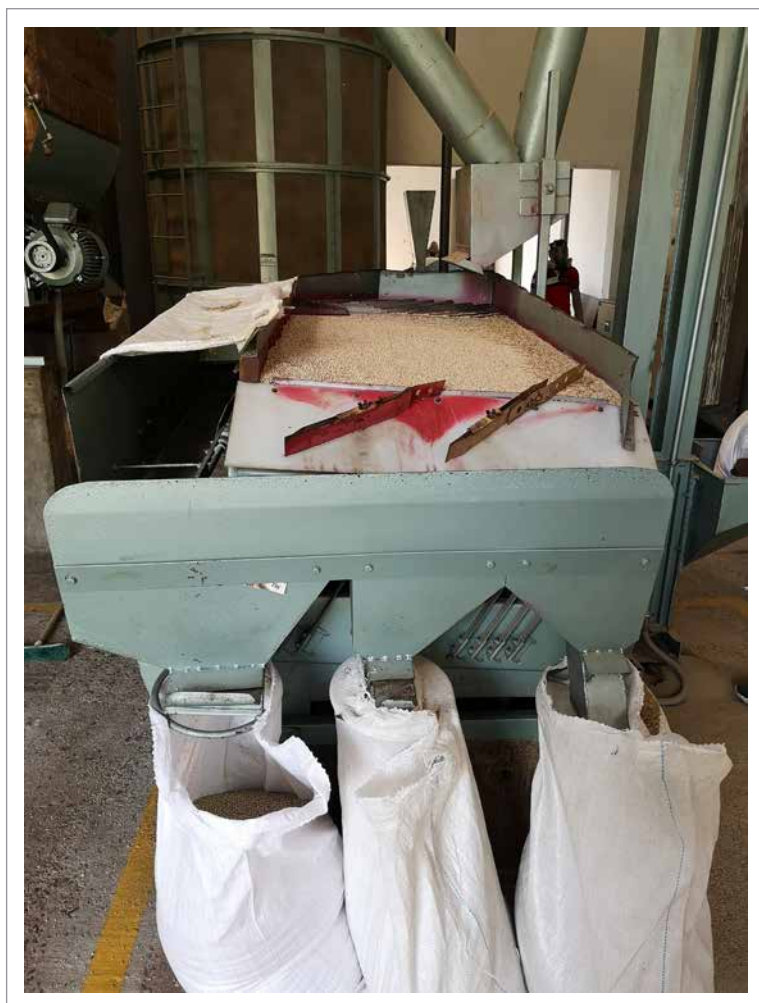


Foto: Luis Ernesto Ortégón Herrera

Figura 8. Mesa gravimétrica para separar impurezas o granos dañados por su menor peso específico.



Foto: Luis Ernesto Ortegón Herrera

Figura 9. Clasificadora para seleccionar las semillas por tamaño.

Empaque y almacenamiento de la semilla producida

Los empaques finales para la comercialización de la semilla estarán sujetos al visto bueno de la Dirección Técnica de Semillas del ICA en cuanto a su diseño y volumen. El empaque más usado son bolsas de papel *kraft* en presentaciones de 20kg. En cada empaque se deberá colocar una etiqueta que certifique el origen y la categoría de la semilla producida, con la siguiente información, exigida por la Resolución 3168 del ICA (2015):

- a. Número del lote declarado por el productor, el cual no debe superar los 20.000 kg.
- b. Categoría de la semilla, en forma destacada.
- c. Nombre del productor responsable de la declaración.
- d. Nombre común de la especie.
- e. Nombre del cultivar.
- f. Porcentaje de semilla pura.
- g. Porcentaje de malezas prohibidas, nocivas y comunes (semilla/kg).
- h. Semillas de otros cultivos por kilogramo.
- i. Porcentaje de germinación.
- j. Fecha de producción en campo.
- k. Fecha de análisis de laboratorio (día-mes-año).

La división técnica regional de semillas del ICA asignará un código de identificación único y un consecutivo para las etiquetas, de acuerdo con el empaque autorizado. El color de la etiqueta de comercialización varía según la categoría del lote de semilla producida, así:

- a. Blanco: semilla básica.
- b. Rosado: semilla registrada.
- c. Azul: semilla certificada.

Cuando se necesite reempacar la semilla en presentaciones diferentes a la original para la venta, se deberá obtener la respectiva autorización del ICA. El producto reempacado deberá estar etiquetado con la misma información del empaque original, y además deberá contener el código administrativo que certifica el reempaque, la información sobre el cultivar y los mínimos estándares de calidad del material.

Para garantizar la conservación de la semilla, se debe almacenar en cuartos fríos, con temperaturas entre 6 y 12 °C y una humedad relativa del 60 %. Se debe considerar que

la soya se deteriora más rápidamente que otros cultivos, por lo que es recomendable realizar un monitoreo constante de la calidad fisiológica de la semilla almacenada en el laboratorio. La frecuencia de muestreo dependerá del riesgo de almacenamiento; es decir, entre más se aparte el almacenamiento de la semilla de sus condiciones óptimas, mayor deberá ser la presión o intensidad de muestreo, cuyo fin es detectar prontamente el deterioro de su calidad (Abadía & Bartosik, 2013). Considerando los análisis de calidad de semilla, se puede definir el tiempo máximo de almacenamiento en el que no se ve afectada la viabilidad de la semilla.