

# EVALUACIÓN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE NUEVOS MATERIALES GENÉTICOS DE SOYA RG (*Glycine max (L.) Merrill*) EN LA LOCALIDAD SAN JULIAN, SANTA CRUZ

## ASSESSMENT OF THE AGRONOMIC BEHAVIOR OF NEW GENETIC MATERIALS OF SOYA RG (*Glycine max (L.) Merrill*) IN THE TOWN OF SAN JULIAN, SANTA CRUZ

CALANI ISIDRO, C. M., SAUCEDO JUSTINIANO, S.

### RESUMEN

**D**urante la campaña agrícola de verano 2020 - 2021, se realizó el estudio de 15 materiales genéticos de soya, entre los materiales evaluados se tomaron cuatro materiales como testigos comerciales, los cuales son sembrados actualmente por los agricultores de la zona y se comparó con once nuevos materiales genéticos puesto a prueba a las condiciones de campo en la localidad de San Julián del Departamento de Santa Cruz. La selección de los materiales genéticos adecuados permitió obtener buenas características agronómicas y rendimientos satisfactorios, de esta manera aumentar los ingresos por unidad de superficie, que tenga ventajas en la productividad y rendimiento lo cual implica mejores réditos económicos y de esa manera mejorar la calidad de vida de los agricultores de la zona. Se utilizaron once nuevos materiales genéticos de SOYA RG (*Glycine max (L.) Merrill*) de introducción a la zona y cuatro variedades comerciales, materiales genéticos que son utilizados por los agricultores de la zona. Se trató el material genético utilizando inoculantes comerciales y además se protegió el grano contra el ataque de insectos con un biofungicida e insecticida. El área experimental del ensayo fue de 1030 m<sup>2</sup> que se realizó de acuerdo al diseño en bloques completamente al azar. Se sembró y raleó con una población de 300000 a 350000 plantas/hectáreas. Se procedió a realizar el control químico de las malezas, de insectos y plagas por la presencia generalizada de roya (nc roya) se procedió a realizar el control respectivo. Se obtuvieron los datos: morfológicos, fenológicos, de potencial de rendimiento e Incidencia de enfermedades. Se determinó que los materiales sobresalientes por presentar buenas características agronómicas como ser: ciclo, altura de planta, altura de inserción de las primeras vaina, sanidad y rendimiento de grano en la localidad evaluada, fueron las variedades: TMG 7363, ZAFIRO RG, TMG IMPACTO.

### ABSTRACT

**T**uring the summer agricultural campaign 2020 - 2021, a study of 15 soybean genetic materials was carried out. Among the evaluated materials, four materials were taken as commercial controls, which are currently sown by farmers in the area and compared with eleven new genetic materials put to the test under field conditions in the town of San Julián in the Department of Santa Cruz. The selection of the appropriate genetic materials allowed to obtain good agronomic characteristics and satisfactory yields, in this way to increase the income per unit of surface, which has advantages in productivity and yield, which implies better economic returns and thus improve the quality of life. of farmers in the area. Eleven new genetic materials from SOYA RG (*Glycine max (L.) Merrill*) were used for introduction to the area and four commercial varieties, genetic materials that are used by farmers in the area. The genetic material was treated using commercial inoculants and the grain was also protected against the attack of insects with a bio-fungicide and insecticide. The experimental area of the trial was 1030 m<sup>2</sup>, which was carried out according to the completely randomized block design. It was planted and thinned with a population of 300,000 to 350,000 plants/hectare. Chemical control of weeds, insects and pests was carried out due to the generalized presence of rust (nc rust) and the respective control was carried out. Data obtained: morphological, phenological, yield potential and incidence of diseases. It was determined that the outstanding materials for presenting good agronomic characteristics such as: cycle, plant height, insertion height of the first pods, health and grain yield in the evaluated locality, were the varieties: TMG 7363, SAPPHIRE RG, TMG IMPACT

### PALABRAS CLAVE

SOYA RG (*Glycine max (L.) Merrill*),  
Evaluación agronómica, Potencial  
de rendimiento

### KEYWORDS

SOYA RG (*Glycine max (L.) Merrill*),  
Agronomic evaluation, Yield  
potential

## INTRODUCCIÓN

**A** ctualmente las variedades de soya que se cultivan en la zona de San Julián, departamento de Santa Cruz, han reportado una baja capacidad productiva, susceptibilidad al ataque de enfermedades y plagas por efectos de condiciones ambientales adversas o inadecuadas, poco óptimas para el cultivo. Es necesaria la adaptación de nuevos materiales genéticos de soya a esta zona, que tenga características sobresalientes, tanto agronómicas como de productividad respecto a los materiales tradicionales. Se estudiaron 15 materiales genéticos de los cuales se identificó los mejores en función a sus características agronómicas, potencial productivo en función al rendimiento de grano y seleccionar los mejores materiales genéticos de soya RG por su adaptación a las condiciones edafoclimáticas de la zona Este del departamento de Santa Cruz.

La clasificación es un método básico que el hombre utiliza para ordenar los organismos, que presentan características semejantes, los ordena en grupos dispuestos en jerarquías o categorías taxonómicas. La clasificación sirve como un sistema de ordenamiento. (LOPEZ, 1999).

La planta de la Soya (*Glycine max (L.) Merr.*), presenta la siguiente Clasificación, (VERA, 2010):

Reino: Plantae  
 División: Magnoliophyta  
 Clase: Magnoliopsida  
 Subclase: Rosidae  
 Orden: Fabales  
 Familia: Fabaceae  
 Subfamilia: Faboideae  
 Género: Glycine  
 Especie: Max L. Merril.

El fitomejoramiento en un sentido amplio, es el arte y la ciencia de alterar o modificar la herencia de las plantas para obtener cultivares mejorados genéticamente, adaptados a condiciones específicas, de mayores rendimientos económicos y de mejor calidad que las variedades nativas o criollas (VALLEJO, 2002).

El mejoramiento genético de la soya no está basado solamente en la selección del material que más rinde, sino también en la selección del material que más responde a determinada zona, ha determinado suelo o alguna característica agronómica que beneficie al productor y en sí a la sociedad, (FUNDACRUZ, Manual de difusión técnica de soya, 2007).

El mejoramiento de plantas viene siendo dirigido con algunos objetivos, pero la meta general es la elevación del valor económico de las especies.

Según Borem, Condori y Miranda los métodos de mejoramiento utilizados en el desarrollo de una nueva variedad dependen del proceso de tipo de reproducción de la especie. (BOREM, CONDORI, & MIRANDA, 2008).

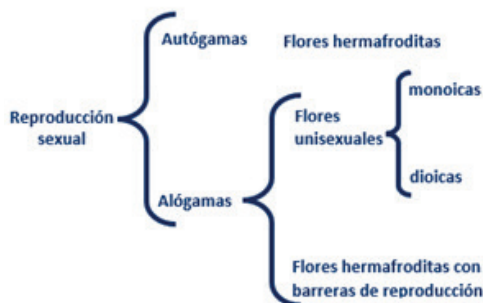


Figura 1. Sistema de reproducción sexual en las plantas. Condori (2016)

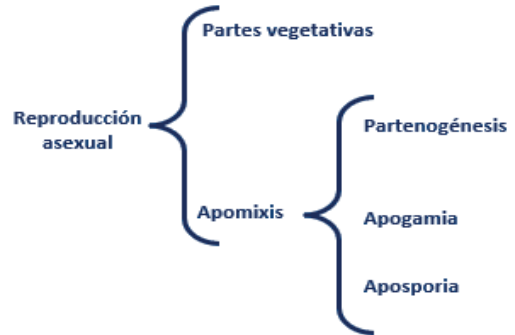


Figura 2. Sistema de reproducción asexual en las plantas. Condori (2016)

La soya al ser una planta autógama, predomina la autofecundación, lo que quiere decir que la fecundación del ovario se lleva a cabo con polen proveniente de la misma flor, por lo cual, conservan casi intacta su información genética a lo largo de las generaciones, no hay una alta variabilidad genética como ocurre en las plantas que tienen un sistema de polinización alógama. (OTEGUI, 2011).

La alteración en el desempeño relativo de los genotipos, en virtud de diferencias de ambientes, se denomina interacción genotipo x ambiente (G X E). La respuesta fenotípica de cada genotipo a las variaciones del ambiente es, en general diferente y reduce la correlación entre el fenotipo y el genotipo, (BOREM, CONDORI, & MIRANDA, 2008). La interacción que se produce entre los genes y el ambiente da lugar a diversos efectos fenotípicos. Esta interacción es explotada por los mejoradores de plantas y animales en beneficio de la agricultura y la ganadería. La forma en que los rasgos de expresión varían en toda una gama de entornos para un determinado genotipo se llama norma de reacción, (PEREZ, 2014).

Fusión de gametos genéticamente diferentes, que resulta en individuos híbridos heterocigóticos para uno o más loci (lugar específico del cromosoma). Después de la hibridación el objetivo del mejoramiento de especies autógamas es obtener individuos homocigóticos por sucesivas generaciones de autofecundación, (MAMANI, 2016).

Métodos de mejoramiento genético Los principales métodos de mejoramiento que involucran la hibridación, son los siguientes:

Método de población (bulk).

Método genealógico.

Método de descendencia de una única semilla (SSD).

Métodos de descendencia de una única vaina (SPD) (BOREM, CONDORI, & MIRANDA, 2008).

El Manejo Integrado de Cultivos define ideas y objetivos que incluyen el manejo integrado de plagas, la conservación del suelo, el manejo de los cultivos y la valoración y desarrollo de estrategias de bajo impacto ambiental, (Valeiro, 2012).

El Manejo Integrado de Cultivos incluye aspectos como manejo de suelos, de cultivos y del ambiente, a más del manejo de plagas; por lo tanto, es más amplio que el MIP. Este último es más específico con relación a malezas, insectos y enfermedades que atacan a los cultivos, (BATTU, HORITA, & KLIEWER, 2016).

Preparación del terreno La primera operación que hay que realizar para asegurarse que un cultivo pueda alcanzar el mejor rendimiento, es proporcionar a las plantas un suelo en las mejores condiciones. El objetivo es preparar un lecho con los nutrientes adecuados y con unas condiciones que permitan la germinación de la semilla y el establecimiento del cultivo para su posterior desarrollo. Esto se ha venido haciendo mediante técnicas agresivas tradicionalmente, como el volteo, la quema de rastrojo, etc. Estas, además de no ser sostenibles a largo plazo, requieren mano de obra, especialmente en contextos con una baja mecanización,

convirtiéndose en una carga para los pequeños agricultores que han de preparar el terreno con herramientas básicas y de forma manual. (FAO, 2020).

Entre las numerosas labores que determinan el rendimiento de un cultivo, la siembra y escarpa son de las principales. Unas dosis de siembra adecuadas, con marcos de siembra correctos son cruciales para el desarrollo de la planta. Esto también está relacionado con las condiciones del suelo y el sistema de cultivo. De la siembra a voleo hasta la siembra de precisión neumática, hay toda una gama de herramientas y equipos que pueden mejorar las operaciones de siembra a la vez que se adaptan al contexto económico, social y ambiental del agricultor. (FAO, 2020).

## MÉTODOS Y MATERIALES

Se utilizó una balanza electrónica para la determinación de pesos, tractor New Holland TS6020 con rastra liviana de 32 discos y rotoplow de 28 discos para la preparación del terreno.

Se utilizaron once nuevos materiales genéticos de introducción a la zona y cuatro variedades comerciales, materiales genéticos que son utilizados por los agricultores de la zona. La precipitación pluvial total registrada desde la siembra del cultivo hasta su cosecha fue 532 mm, mientras que durante el ciclo del cultivo la temperatura media fue de 24,5 °C.

Preparación de las semillas

Se trató el material genético utilizando inoculantes comerciales y además se protegió el grano contra el ataque de insectos con un biofungicida e insecticida para el tratamiento de semillas con FULL COVER® y PODER PLUS® (Thiamethoxam 20 % + Fipronil 60 %)

El área experimental del ensayo fue de 1030 m<sup>2</sup>, que se realizó de acuerdo al diseño en bloques completamente al azar, con las características que se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Características del área.

Distancia entre surcos, m	0,42
Plantas x metro lineal	12 – 14
Población plantas/hectáreas	300.000 – 350.000
Surco	6
Largo del tratamiento, m	5
Ancho del tratamiento, m	2,5
Área del tratamiento, m <sup>2</sup>	12,5
Área del bloque del ensayo, m <sup>2</sup>	112,5
Área total del ensayo, m <sup>2</sup>	1030

La siembra fue a pulso de chorro continuo manualmente que entre 12 a 14 granos de semilla por metro lineal. El raleo de las plántulas se realizó sobre el surco a los 18 a 20 días, para dejar a 12 a 14 plantas por metro lineal, con una población de 300000 a 350000 plantas/hectáreas aproximadamente.

Se procedió a realizar el control químico de las malezas, utilizando para controlar malezas gramíneas y hojas anchas: ROUNDUP CONTROL MAX® (GLYPHOSATE M.) 79,2% con una dosis de 1 kg/hectárea, combinado con el producto PUZATE® (IMAZETHAPYR) 70% con una dosis de 100 gramos/hectárea y un coadyuvante Súper Spray Max® (METIL ESTER ACEITE VEGETAL) 90 %. En la segunda aplicación se realizó una rotación de ingredientes de herbicidas con GLIFORTE PLUS® (GLYPHOSATE I.) 66% con una dosis de 2 litros/hectárea, mezclando con GRASIDIM® (CLETHODIM) 36 % con una dosis de 0,4 litros/hectárea y un coadyuvante KOMUS FLEX®.

Para el control del ataque de insectos y plagas se utilizaron:

PORSELEN XTRA® (EMAMECTIN BENZOATE) 20 % + SUPER SPRAY MAX® (M. E. ACEITE VEGETAL) 90 %. AGROTHRIN® (BIFENTHRIN) 10 %, KOMUS FLEX® (Coadyuvante). JOKER® (BIFENTHRIN 18 %, THIAMETHOXAM 15 %), NC MECTIN® (BENZOATE). ACAROL PLUS® (ABAMECTIN, PROPARGITE 58%), KOMUS FLEX®(Coadyuvante)

Debido a la presencia generalizada de roya (nc roya) se procedió a realizar el control respectivo con CRIPTON® (PROTHICONAZOLE + TRIFLOXYSTROBIN), UNIZEB GOLD® (MANCOZEB) 75%, KOMUS FLEX® (Coadyuvante). APROACH P® (PICOXYSTROBIN + CYPROCONAZOLE), DITAZEB® (MANCOZEB) 80 %, IMPRO FULL® (Coadyuvante).

Cuando la planta alcanzó el punto óptimo de cosecha, se inició de acuerdo a la madurez fisiológica alcanzada por cada uno de los materiales genéticos en campo. La cosecha se hizo manualmente todas las plantas cosechadas se colocaron en un saco con su respectiva etiqueta y posteriormente proceder al trillado.

Cada uno de los materiales genéticos de soja puesto a prueba, una vez cosechados, trillados y separados, se observó y se comparó con la información provista de las empresas semilleras lo cuales coincidieron en su totalidad para las características morfológicas: Color de vaina; Color de hilio; Forma de la semilla; Pubescencia; Color de hipocótilo; Color de flor.

Se obtuvieron los datos fenológicos de todos los materiales genéticos: Días a floración; Días a maduración.

Se evaluaron las variables agronómicas: Altura de la planta; Altura de inserción de primera vaina de la planta.

Se obtuvieron de datos del potencial de rendimiento: Número de vainas por planta; Cosecha; Peso de 100 granos; Rendimiento de grano.

Se determinó la incidencia de: Mildiu (*Peronospora manshurica*), roya asiática (*Phakopsora pachyrhizi*), mancha púrpura en el grano (*Cercospora kikuchii*), virus mosaico común soja.

## RESULTADOS

Las tablas 2 y 3 se indican las características morfológicas de los materiales estudiados.

Tabla 2. Características morfológicas de los materiales genéticos.

Material	Color de vaina	Color de hilio	Forma de la semilla
SW 4874 RG (*)	Café claro	Café claro	Ovalada
SW 4864 RG (*)	Ceniza	Café claro	Ovalada
SW 4841 RG (*)	Marrón	Marrón	Ovalada
MUNASQA RG (*)	Ceniza	Café claro	Esférica
ARTEMISA RG	Café claro	Café claro	Ovalada
CANDELABRO RG	Ceniza	Café claro	Ovalada
NEGRITA RG	Ceniza	Café claro	Ovalada
ZAFIRO RG	Ceniza	Café claro	Ovalada
INTACTA	Café claro	Café claro	Esférica
PARANA RG	Café claro	Café claro	Ovalada
POTENCIA	Ceniza	Café claro	Ovalada
FCZ TRUENO RG	Café claro	Café claro	Ovalada
TMG 7363	Café claro	Café claro	Esférica
TMG CARAVANA	Café claro	Negro	Ovalada
TMG IMPACTO	Café claro	Café claro	Ovalada

**EVALUACIÓN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE NUEVOS MATERIALES GENÉTICOS DE SOYA RG (*Glycine max (L.) Merrill*) EN LA LOCALIDAD SAN JULIAN, SANTA CRUZ**

Tabla 3. Características morfológicas de los materiales genéticos.

Material	Pubescencia	Color de hipocótilo	Color de flor
SW 4795 (*)	Ceniza	Verde	Blanca
SW 4863 (*)	Ceniza	Verde	Blanca
SW 4874 (*)	Ceniza	Purpura	Purpura
MUNASQA RG (*)	Ceniza	Verde	Blanca
ARTEMISA RG	Ceniza	Verde	Blanca
CANDELABRO RG	Ceniza	Verde	Blanca
NEGRITA RG	Ceniza	Verde	Violeta
ZAFIRO RG	Ceniza	Verde	Blanca
INTACTA RG	Ceniza	Lila	Lila
PARANA RG	Café	Lila	Lila
POTENCIA	Ceniza	Lila	Lila
FCZ TRUENO RG	Ceniza	Verde	Blanca
TMG 7363	Ceniza	Verde	Blanca
TMG CARAVANA	Ceniza	Violeta	Violeta
TMG IMPACTO	Ceniza	Purpura	Purpura

La tabla 4 muestra los días a floración, días a maduración y altura de primera vaina de los materiales estudiados.

Tabla 4. Características Fenológicas de los materiales genéticos.

Tratamientos	Días a floración	Días a maduración	Altura de primera vaina
SEM WEST	30,5	96	17,5
SEM WEST 4863	35,5	114	20
SEM WEST 4874	38,5	117	20,5
MUNASQA RG	38,5	111	14
ARTEMISA RG	36,5	107	15,5
CANDELABRO RG	41,5	114	21,5
NEGRITA RG	34,5	113	14,5
ZAFIRO RG	36,5	111	22,5
INTACTA RG	32,5	131	15,5
PARANA RG	60,5	106	14,5
POTENCIA	36,5	114	13,75
FCZ TRUENO RG	40,5	95,5	14,5
TMG 7363	28,5	101	18
TMG CARAVANA	32,5	111	19,5
TMG IMPACTO	38,5	114	15
PROMEDIO	37,4	110,4	17,1

La tabla 5 se indican la altura de la planta, el número de vainas y el peso de 100 granos de los materiales estudiados.

Tabla 5. Potencial de rendimiento de los materiales genéticos.

Tratamientos	Altura de la planta	Número de vainas	peso de 100 granos
SEM WEST	74	71,8	14,9
SEM WEST 4863	82	82,5	16,0
SEM WEST 4874	89	82,5	15,4
MUNASQA RG	63,5	56,5	11,0
ARTEMISA RG	65	58,5	12,1
CANDELABRO RG	109,5 7	63,5	11,4
NEGRITA RG	85	69	14,9
ZAFIRO RG	91,5	86,5	17,1
INTACTA RG	78,75	64	11,9
PARANA RG	81,75	62,3	13,0
POTENCIA	76,5	64,8	12,6
FCZ TRUENO RG	77,5	73	11,9
TMG 7363	84	89,5	17,1
TMG CARAVANA	77,25	90,3	15,5
TMG IMPACTO	74	89,5	15,1
PROMEDIO	82	73,6	14,0

La tabla 6 se presenta el rendimiento de grano, acame de planta y el promedio de enfermedades de los materiales estudiados.

Tabla 6. Potencial de rendimiento de los materiales genéticos e incidencia de enfermedades.

Tratamientos	Rendimiento de grano	Acame de planta	Promedio de enfermedades
SEM WEST	2483,056	1,3	1,6
SEM WEST 4863	2689,156	1,3	1,4
SEM WEST 4874	2606,897	1,5	1,4
MUNASQA RG	2161,143	1,0	1,6
ARTEMISA RG	2588,068	1,3	1,6
CANDELABRO RG	2652,383	1,8	1,6
NEGRITA RG	2700,961	1,3	1,6
ZAFIRO RG	3017,641	1,0	1,2
INTACTA RG	2871,652	1,0	1,4
PARANA RG	2558,913	1,0	1,6
POTENCIA	2647,373	1,0	1,6
FCZ TRUENO RG	2547,046	1,5	1,6
TMG 7363	3125,477	1,3	1,0



Tabla 6. Potencial de rendimiento de los materiales genéticos e incidencia de enfermedades.

Tratamientos	Rendimiento de grano	Acame de planta	Promedio de enfermedades
TMG CARAVANA	2902,357	1,0	1,2
TMG IMPACTO	2998,198	1,0	1,2
PROMEDIO	--	1,2	1,4

## DISCUSIÓN

La variedad más tardía a maduración en días fue: PARANA RG, 131, los demás tratamientos como SW 4874, 117; CANDELABRO RG, 115 corresponden a maduración intermedia; los restantes tratamientos NEGRITA, 114 hasta POTENCIA, 106 corresponde a variedades precoces incluida MUNASQA; y TMG CARAVANA, 101 hasta TMG 7363, 95,5 corresponde a variedades super precoces.

Los tratamientos con mayor altura de planta en cm son: CANDELABRO RG, 109,5, seguido de los tratamientos ZAFIRO RG, SW 4874, NEGRITA RG, TMG 7363, hasta TMG IMPACTO, 72,75 son variedades de porte alto; en cambio las variedades ARTEMISA RG, 65 y MUNASQA, 63,5 corresponden a calificación intermedia de altura de planta en invierno.

El mayor número de vainas/planta corresponde a: TMG CARAVANA con 90,3, seguida de TMG 7363 y TMG IMPACTO, 89,5 hasta SW 4863, 82,5 corresponden a calificación alta de número de vainas. En cambio, los tratamientos FCZ TRUENO RG hasta MUNASQA RG tienen calificación medio para número de vainas/planta. De manera general la mayoría de los tratamientos en estudio tienen buena carga de vainas en el presente estudio.

El mayor peso en gramos de 100 granos fue: TMG 7363, ZAFIRO RG, 17,1; seguido de SW 4863, 16,0 gramos hasta TMG IMPACTO, 15,1 y tienen calificación de grano grande, donde se encuentran incluido dos testigos. Existe otro grupo desde NEGRITA RG 14,9 hasta PARANÁ RG 13,0 que corresponden a calificación mediana. Finalmente, POTENCIA RG 12,6 gramos hasta MUNASQA 11,0 fueron los tratamientos con bajo peso de 100 granos.

Los mayores rendimientos en t/ha fueron: TMG 7363 RG, 3,13; seguido de SAFIRO RG, 3,02; TMG IMPACTO, 3,00; TMG CARAVANA 2,90 é INTACTA RG con 2,87; siendo superior a los demás tratamientos en estudio y a los testigos principales. Los tratamientos NEGRITA RG, 2,70; seguida de SW 4863, 2,69; POTENCIA y CANDELABRO, 2,65 hasta MUNASQA RG que presenta rendimiento de 2,16; en este grupo de tratamientos se encuentran los cuatro testigos locales.

Los días a floración promedio del ensayo fue de 37,4 días,

con valores que oscilaron entre 28,5 a 60,5 días a floración, correspondiendo a los tratamientos TMG 7363 y PARANA RG respectivamente. De acuerdo a los tratamientos PARANÁ RG con 60,5 días a floración fue la más tardía a floración, seguida de los tratamientos CANDELABRO RG y FCZ TRUENO RG con 41,5 y 40,5 días a floración, correspondiendo estas 2 últimas a floración intermedia. La mayoría de los tratamientos fueron precoces desde TMG IMPACTO hasta MUNASQA que tuvieron promedio de 38,5 días hasta 28,5 días a floración donde se encuentran los principales testigos del ensayo.

Los días a maduración promedio del ensayo fue de 110,4 días con valores que oscilaron entre 95,5 a 131 días a maduración, correspondiendo a los tratamientos TMG 7363 y PARANA RG respectivamente. La variedad más tardía fue PARANA RG con 131 días a maduración, correspondiendo a calificación tardía para días a maduración, siendo ampliamente superior a los restantes tratamientos del presente trabajo de estudio; seguido por los tratamientos SW 4874, 117 días; CANDELABRO RG, 115 días que corresponden a maduración intermedia; los restantes tratamientos desde NEGRITA hasta POTENCIA, 106 días corresponde a variedades precoces incluida MUNASQA; y desde TMG CARAVANA, 101 días hasta TMG 7363, 95,5 días corresponde a variedades súper precoz.

La altura de planta en cm, de los tratamientos presentan diferencia estadística significativa donde los tratamientos: CANDELABRO RG, 109,5, seguido de los tratamientos ZAFIRO RG, SW 4874, NEGRITA RG, TMG 7363, hasta TMG IMPACTO, 72,75 se presentan como variedades de porte alto en invierno (> 70 cm), donde se encuentran tres de los testigos del presente estudio; en cambio las variedades ARTEMISA RG, 65 y MUNASQA, 63,5 cm corresponden a calificación intermedia de altura de planta en invierno.

Los tratamientos en estudio que presentaron mayor altura en cm de corte fueron ZAFIRO RG, 22,5 cm; seguida de los tratamientos CANDELABRO, 21,5 hasta INTACTA RG que tiene 15,5, correspondiendo todos ellos a calificación alta para altura de corte de vaina en invierno, incluido tres testigos. Los tratamientos TMG IMPACTO 14,5, hasta POTENCIA, 13,8 de altura de corte corresponden a altura de corte de vaina intermedia durante invierno, lo que significa que la mayoría de los tratamientos en el presente estudio tiene buena altura de corte para favorecer una buena cosecha en invierno.

De acuerdo al comparador del DMS al 95 % de probabilidad para la variable vainas/planta, cuando se compara entre tratamientos muestra que el mayor número de vainas/planta corresponde al tratamiento TMG CARAVANA con 90,3 vainas/planta, seguida de TMG 7363 y TMG IMPACTO con 89,5 hasta SW 4863 con 82,5 vainas/planta corresponden a calificación alta de número de vainas en invierno (> 75). Por el contrario, los tratamientos: FCZ TRUENO RG hasta MUNASQA RG tienen calificación medio para número de vainas/planta. De una manera general la mayoría de los tratamientos en estudio tienen buena carga de vainas.

## REFERENCIAS

- BATTU, E., HORITA, I., & KLIEWER, I. (2016). MANEJO INTEGRADO DE CULTIVOS. Paraguay.
- BOREM, A., CONDORI, M., & MIRANDA, G. V. (2008). MEJORAMIENTO DE PLANTAS. Vicosa-Brasil: UFV.
- FAO. (2005). Tema 2: EL SUELO. En Montes, ECOLOGIA Y ENSEÑANZA RURAL (pág. 131). FAO.
- FAO. (2020). Mecanización Agrícola Sostenible. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- LOPEZ, M. (1999). BOTANICA SISTEMATICA. Santa Cruz - Bolivia.
- OTEGUI, M. E. (14 de Septiembre de 2011). Fitomejoramiento2. Obtenido de <http://fitomejoramiento2soya.blogspot.com/2011/09/soya-planta-alogama-oplanta-autogama.html>
- PEREZ, G. (2014). Obtenido de [https://www.fenotipo.com/interaccin\\_entre\\_genotipo\\_y\\_ambiente](https://www.fenotipo.com/interaccin_entre_genotipo_y_ambiente)
- VALEIRO, A. H. (2012). Manejo Integrado de Cultivos Industriales. Argentina: INTA.

CITA

