



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

TRABAJO FINAL DE GRADUACION

MODALIDAD PASANTIA

RES. Nº 4.186-C.D.

“Seguimiento fenológico del cultivo de Soja en dos fechas de siembra con variedades STS en Corrientes”

ALUMNO: Diez, José Luis

JURADO EVALUADOR: Ing. Agr. ARZUAGA, Silvia Amanda
Ing. Agr. GALDEANO, Florencia
Ing. Agr. SERAFINI, Emiliano Sebastián

ASESOR DE PASANTÍA: Ing. Agr. Mariano Raimondo

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS	3
PRIMERA PARTE (Generalidades)	4
MORFOLOGÍA	5
FISIOLOGÍA DE LA SOJA	7
FENOLOGÍA.....	8
EXIGENCIAS EN CLIMA	8
BARBECHO	9
SIEMBRA	10
BIOTECNOLOGÍA EN SOJA STS	12
SEGUNDA PARTE	14
Lugar de trabajo	15
Características del clima y suelo:.....	15
ACTIVIDADES DESARROLLADAS.....	16
Primera Siembra.....	16
Variedades de soja sembradas en el lote	19
Segunda Siembra.....	24
Estado Vegetativo	26
Estado Reproductivo	28
Exigencias en suelo	37
Plaga (Malezas).....	40
Plaga (Insecto)	42
Plaga (Enfermedades)	47
Cosecha	49
CONCLUSIÓN.....	59
BIBLIOGRAFÍA.....	61

Introducción:

La soja cultivada (*Glycine max*) es originaria y nativa del este asiático, considerada como una de las cinco semillas sagradas en el año 3000 AC, al igual que el trigo, el arroz, la cebada y el mijo.

En Europa, las primeras semillas provenían de China. Sus cultivos se realizaron por primera vez en el Jardín des Plantes de París en 1740; En el año 1765; América adoptó este cultivo, llevándolo a cabo en una colonia británica en Georgia EE.UU, la misma perduró hasta el año 1851; las semillas fueron distribuidas en los estados de Illinois y Carolina del Norte; siendo cultivada para la fabricación de salsa de soja y producción de forraje para el ganado; de allí se da la gran expansión del cultivo en dicho país.

En 1882, llegó a Brasil a través de EE.UU. en manos de Dutra Gustavo, entonces profesor en la Facultad de Agronomía de Bahía. En 1900 y 1901, luego de sufrir ciertos procesos y adaptaciones, se realizó la distribución de semillas. El primer registro de cosecha fue en San Pablo; adquiriendo cierta importancia económica después de la década de los 40'.

En Argentina las primeras siembras de soja se realizaron en el año 1862, sin expansión del cultivo (1956-1962). Se sembró en Coronel Bogado; Santa Fe, y La Ramada de Abajo, Tucumán; responsables en su momento, los Ingenieros Agrasar y Copello. Realizaron la primera exportación de 6000 toneladas en el buque Alabama con destino Hamburgo, Alemania, incrementándose desde aquel momento la producción nacional, hasta la actualidad.

En la campaña 2016/2017 se sembraron 19,6 millones de hectáreas de soja. Sobre la base de dicha superficie y los rindes observados en las últimas cinco campañas, es posible proyectar, si la campaña es normal, una producción de soja de 53 millones de toneladas. Estimando finalmente un rendimiento nacional promedio de casi 2800kg/ha.

Dentro de la región NEA como se mencionó anteriormente, la provincia del Chaco es la de mayor área de siembra de soja, se destaca por tener un periodo libre de heladas muy amplio, que permite distribuir la siembra desde Septiembre (sojas de Primavera) hasta Febrero inclusive. Sembrándose más

del 95% en los meses de diciembre y enero. Las ventajas a priori presentadas para la zona para este cultivo, se ven opacadas, debido a los bajos rendimientos, cuyos valores son inferiores a la media nacional, según campañas en alrededor de 2000 kg/ha.

Cabe destacar que una de las variables que se utilizan de manera inadecuada a campo, son las variedades elegidas a sembrar que marcan la diferencia en rendimiento.

Objetivos:

- Adquirir conocimientos prácticos de las diferentes actividades necesarias para la implantación y seguimiento del cultivo de soja en sus diferentes fases de desarrollo.
- Comparar y observar el comportamiento fenológico del cultivo bajo diferentes condiciones ambientales y edáficas en dos fechas de siembra.
- Volcar a la práctica, los conocimientos teóricos adquiridos en el cursado de la materia, como ser: identificación de plagas, malezas y enfermedades, entre otros.

PRIMERA PARTE

(Generalidades del cultivo)

MORFOLOGÍA DE LA SOJA

Descripción de la Planta:

Planta: Planta herbácea anual, de primavera-verano, cuyo ciclo vegetativo oscila de tres a siete meses y de 40 a 100 cm. de envergadura. Las hojas, los tallos y las vainas, están cubiertos por finos pelos o pubescencias, y cuando la planta está seca, puede tomar un color gris o diferentes tonalidades, de castaño o marrón, dicha pilosidad puede ser escasa o abundante y también encrespada.¹

Sistema radicular: La raíz principal es pivotante y puede alcanzar hasta un metro de profundidad, aunque lo normal es que no sobrepase los 40-50 cm. En dicha raíz principal o en las secundarias se encuentran los nódulos, en números y tamaños variables.

Tallo: Rígido y erecto, adquiere alturas variables, de 0,4 a 1,5 m. según variedades, condiciones de cultivo y épocas de siembra. Posee nudos y entrenudos, donde se alojan 3 yemas, que dan lugar a los ramilletes florales, ramificaciones o estar latentes. Las plantas tienen tendencia a encamarse, pero existen variedades resistentes al vuelco.

Hojas: Son alternas, compuestas, excepto las basales, que son simples, son trifoliadas, con los folíolos oval-lanceolados. Color verde característico que se torna amarillo en la madurez, y posteriormente defoliadas para su cosecha.

Flores: Las flores aparecen en las yemas axilares de las ramificaciones y en las bases de los nudos del tallo principal, en racimos compactos o flores espaciadas en racimos largos. El número de flores por racimos puede ser de 5 a 10. En general, las variedades determinadas tienen mayor número de flores por racimos que las indeterminadas. El período de floración es variable. El período de floración en nuestras condiciones, en cultivos comerciales es, desde la aparición de la primera hasta la última flor, de alrededor de 15 días.²

¹ Página web: www.sinavimo.gov.ar/cultivo/glycine-max

² Página web: http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/UNSM/581/TFCA_120.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cada flor mide de 6 a 7 mm. de longitud. Es autógama, la polinización cruzada no sobrepasa el 1%. La flor tiene un cáliz tubular y una corola de cinco pétalos, los cuales son de color blanco, púrpura, o con la base púrpura y el resto de la corola blanco.

Se ha determinado que de las flores que produce una planta, entre el 20% y 80% de ellas pueden abortar en cualquier momento del desarrollo, desde su iniciación hasta la formación de semilla.

Fruto: El fruto es una vaina o legumbre, que pierde su color verde o medida que se presenta la maduración y dependiendo de la variedad, su color puede ser amarillo claro, amarillo grisáceo, castaño o negro.

La forma de las vainas puede ser recta o ligeramente curvada. El largo varía de 2 a 7 cm. con un diámetro de 1 a 2,5 cm. y el número de semillas de 1 a 5 por vaina. Las variedades comerciales de soja presentan vainas con 1, 2 o 3 semillas, las cuales son generalmente indehiscentes (Manual Del Cultivo De Soya).

Semilla: La semilla consiste en un embrión protegido por una fina cubierta seminal, tegumento o pericarpio. Está cubierta protege al embrión contra hongos y bacterias, antes y después de la siembra. Si la cubierta se resquebraja, la semilla tiene poca posibilidad de desarrollarse y convertirse en una plántula sana.³

El embrión está compuesto por radícula, hipocótilo y epicótilo. Los cotiledones son carnosos y representan la casi totalidad del volumen y peso de la semilla, los cotiledones suministran los nutrientes a la plántula durante las primeras etapas de desarrollo, que comprende aproximadamente dos semanas.

La radícula más adelante se constituye en la raíz primaria. El hipocótilo impulsa a los cotiledones hacia la superficie exterior, a través del gancho hipocotilar, el epicótilo es la parte que luego va a constituir el tallo principal.

³Página web: www.usfx.bo/nueva/vicerrectorado/citas/AGRARIAS_7/.../83.pdf

La semilla varía de forma, color y tamaño. La semilla de las variedades comerciales, generalmente tienen forma oval, y el pericarpio es de color amarillo. El peso varía de 130 a 180 g. por 1000 semillas.

En cuanto al hilum o hilo, que es la cicatriz de la semilla sobre la cara externa de la cubierta seminal, su coloración puede ser: negro, gris claro y diferentes tonalidades de marrón, según características varietales. (http://www.usfx.bo/nueva/vicerrectorado/citas/AGRARIAS_7/Ingenieria%20Agronomica/83.pdf).

Fisiología de la soja

La soja es un cultivo de días cortos, con respuesta cualitativa, la inducción a floración se inicia siete días antes del avistamiento de la primera flor.

La respuesta al fotoperíodo determina los grupos de madurez, los mismos están comprendidos entre el 00 y el X. En la Argentina se siembran los grupos de maduración del III al IX.

Posee distintos hábitos de crecimientos, determinado, semideterminado o indeterminado. Existe una correlación entre los grupos de madurez y los hábitos de crecimiento, ya que las variedades comprendidas desde el grupo 00 y V inclusive, presentan hábito de crecimiento indeterminado y las comprendidas del VI al X son de crecimiento determinado. En la actualidad existen algunas variedades de grupos de maduración semideterminados, e indeterminadas para los grupos: VI y VII. El hábito de crecimiento determinado se caracteriza por tener una superposición entre la fase vegetativa y reproductiva menor al 20%, quedando definido más del 70% de la altura final de la planta en la fase de floración. En contraste, el hábito de crecimiento indeterminado tiene una superposición entre la fase vegetativa y reproductiva de más del 40%, y hasta floración solo crece un 50% de su altura máxima. El hábito de crecimiento semideterminado no es muy común y se encuentra entre el determinado e indeterminado, es decir, un hábito de crecimiento intermedio entre los dos. (DIAZ ZORITA Y DUARTE, 2004).⁴

⁴ Página web: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_mt2015_evaluacion_fs.pdf

La respuesta de la planta a las condiciones del medio ambiente, dependen del estado de desarrollo. El fotoperiodo y la temperatura ejercen un fuerte control de las fases fenológicas. El rendimiento del cultivo es altamente sensible a la duración de fases, existiendo diferencias considerables en el desarrollo de la soja, dependiente del cultivar y del medio ambiente. El crecimiento vegetativo es sensible a la temperatura (Hesketh et al. 1973), presenta una relación lineal entre tasa de formación de nudos y la temperatura entre 8° y 30°C pudiéndose formar hasta un nudo cada tres días.⁵

Fenología del cultivo soja

Para la determinación de las diferentes fases del cultivo de soja, la escala más difundida a nivel internacional es la propuesta por Fehr y Caviness (1977). Ésta escala se basa en determinaciones macroscópicas fácilmente observables a campo.

La definición de cada estado vegetativo está indicada por la letra (V) y una descripción abreviada. La numeración del estado vegetativo se determina mediante el recuento de los nudos sobre el tallo principal que tiene o han tenido hojas completamente desarrolladas. Se considera que una hoja está completamente desarrollada cuando tiene el tamaño de una moneda de dos pesos. Las etapas reproductivas se basan en la floración, en el crecimiento de las vainas y semillas, y en la madurez de las plantas. La designación de cada fase se designa con una letra R seguida de un número y por una explicación resumida de cada estadio.

Exigencias del clima

Las temperaturas óptimas para el desarrollo de la soja están comprendidas entre los 20° y 30 °C, siendo las temperaturas próximas a 30 °C las ideales para su desarrollo. El crecimiento vegetativo de la soja es menor o casi nulo en presencia de temperaturas próximas o inferiores a 10 °C, quedando frenado por debajo de los 4 °C. Temperaturas superiores a los 40 °C provocan un efecto no deseado sobre la velocidad de crecimiento, causando daños en la

⁵ Página web: <http://ri.agro.uba.ar/files/download/revista/facultadagronomia/2008Kantolic.pdf>

floración y disminuyendo la capacidad de retención de chauchas. Las temperaturas óptimas varían entre los 15 a 18 °C para la siembra y 25 °C para la floración.

Con respecto a la duración del día y la sensibilidad al fotoperiodo en estados reproductivos, ya fue debidamente aclarado en párrafos anteriores.

Respecto a la humedad, durante el cultivo las necesidades en el período vegetativo son de alrededor de un milímetro diario aumentando paulatinamente hasta a alcanzar un consumo de ocho milímetros en el período crítico de R5 y R6.

Registros pluviométricos de la zona:

Meses	Registro de lluvia
Diciembre	320
Enero	203
Febrero	201
Marzo	271
Abril	573
Mayo	257
Total	1825
Total del ciclo	1248

Cuadro N°1: Registro de lluvia tomado de la Estación Meteorológica del CETEPRO (Centro Tecnológico de Producción) año 2016/2017.

Barbecho

El período de barbecho es el que transcurre entre la cosecha de un cultivo y la siembra del cultivo siguiente.

La conservación de la humedad en el suelo es fundamental, sobre todo en los primeros centímetros del suelo, donde luego se ubicará la semilla. Según diferentes estudios, realizando un adecuado control pueden llegar a retenerse entre 50 y 60 mm. de agua (Ponsa, 2010).⁶

⁶ Página web: https://www.clarin.com/rural/querra-malezas-insisten-importancia-barbecho_0_EyliSyMZW.html

Existen dos tipos de barbechos: "Barbecho corto" es el que se realiza antes de la implantación del cultivo y el "Barbecho largo", que es el que comienza poco después de la cosecha del cultivo antecesor.

En ambos momentos, es importante realizar un correcto control de malezas; éstas no sólo generarían pérdidas y dificultades en el establecimiento del nuevo cultivo, sino que también consumirán agua y nutrientes, que son necesarios almacenar en el suelo para el cultivo a sembrar.

En nuestro caso el cultivo antecesor fue trigo, se recurrió a hacer un laboreo del suelo para emparejar el lote a sembrar, utilizando una rastra de diente y haciendo uso de una asada y rastrillo.

Siembra

El orden de importancia según las prácticas de manejo para la siembra, son las siguientes:

1- Caracterización del ambiente de producción:

Para elegir y manejar cultivares, es necesario disponer en primer lugar, de una adecuada caracterización del ambiente de producción, ya que esto, define el crecimiento del cultivo y determina cuáles son los grupos de madurez más adaptados y su manejo para obtener las mayores productividades. Además, las características generales del ambiente determinan cuáles son los cultivares más recomendables de cada grupo de madurez (GM).⁷

El paulatino mejoramiento de la condición ambiental por medio de rotaciones, siembra directa, fertilización, riego, etc., incrementa el rendimiento del cultivo. Esto permite, adelantar la fecha de siembra (FS) y/o utilizar cultivares de ciclo más corto, que reducen los problemas sanitarios (como *Sclerotinia*), el vuelco y tienen mayores posibilidades de expresar su potencial de rendimiento.

⁷ Página web: <http://www.revistachacra.com.ar/nota/5745/>

2- Elección del cultivar:

Una vez elegidos los cultivares por sus características más importantes como GM, hábito de crecimiento (HC), se procede a definir sus nombres entre los comerciales disponibles, por su potencial de rendimiento y sanidad, priorizando ésta última característica en los ambientes en los que los problemas sanitarios son una limitante de importancia.

La oferta de cultivares en Argentina, se ha visto seriamente afectada en la segunda mitad de la década del 90, por los crecientes problemas sanitarios (tales como el Cancro del tallo) y la liberación de cultivares tolerantes a glifosato. No obstante, la intensa actividad del mejoramiento genético desplegado por empresas privadas y públicas, posibilitó el rápido recambio con cultivares que dieron respuesta a las dos demandas mencionadas.

3- Espaciamiento entre surcos:

Una vez definido el listado de cultivares, se define el espaciamiento entre surcos, de acuerdo a las características previamente mencionadas y el desarrollo vegetativo de los cultivares seleccionados.

4- Densidad de siembra:

La densidad de siembra, es la práctica de manejo menos importante y depende de todas las decisiones previas; es la encargada de dar el ajuste final a la distribución espacial de plantas. Tanto la reducción del espaciamiento entre surcos, como el incremento de la densidad de siembra, son más importantes en FS muy tempranas o tardías y para los cultivares de ciclo más corto. A continuación, se presenta de Sur a Norte del país, las FS (agosto a enero) y calidades de ambientes (muy alta a muy baja), más recomendables para cada GM, en función de su HC. Tal como se comentó precedentemente, en este esquema, es necesario definir primero las condiciones ambientales y el rango de GM mejor adaptados a las mismas, para cada planteo productivo.

Además, se presenta un esquema de la relación del rendimiento esperable en función de la FS y para condiciones hídricas con ligera a nula limitación hídrica, para los cultivares más adaptados por GM y HC.

Región Norte: El rango de FS recomendadas para la zona norte de nuestro país, se extiende desde el 15 de agosto y hasta fines del mes de enero y se recomiendan cultivares de GM IV al IX. En el caso de las FS de primavera (agosto a octubre), se recomiendan cultivares de GM IV y V con HC indeterminado, para lograr cosechas entre los meses de enero y febrero.

En estas FS, también se pueden implantar cultivares con HC indeterminado o semideterminado de mayor longitud de ciclo, pero la fecha de cosecha puede ocurrir en los meses de marzo y abril, y dependiendo de la zona y la probabilidad de ocurrencia de temporales, pueden resultar afectados en su calidad y/o rendimiento y necesitar más aplicaciones de insecticidas. En la Subregión NEA, es más factible la incidencia de temporales en estos meses y se deben combinar los GM y sus FS para que la cosecha ocurra antes del mes de marzo o después del mes de abril.

En las FS del mes de noviembre en adelante, se utilizan cultivares de GM VI como ciclo corto, de GM VII como ciclo medio y de GM VIII y IX como ciclo largo. Se los utiliza siguiendo el mismo criterio de asignación de los GM, en función del HC y la calidad del ambiente, precedentemente mencionado. En general, se recomiendan los cultivares de GM VII y VIII y sólo para las FS tardías el GM IX, por su excesivo desarrollo vegetativo.

Biotechnología en soja STS

Dupont AgroSoluciones y Nidera Semillas, presentaron en forma conjunta, en la ciudad de Rosario la PRIMERA EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA en el cultivo de soja desde la aparición de las variedades RR.⁸

Se trata de un sistema biotecnológico producto / semilla que permite que lotes que van a soja STS (tratamiento seguro de soja, por sus siglas en inglés)

⁸ Página web: <http://www.todoagro.com.ar/noticias/nota.asp?nid=6506>

puedan hacer uso de Finesse® que es la única sulfonilurea registrada para el uso en Barbechos Químicos, donde combina dos principios activos que son el clorsulfurón y metsulfurón metil.

Finesse es un herbicida cuya residualidad no afecta a las sojas STS, y que permite alargar los tiempos de barbecho libre de malezas, incluso las de difícil control, desde el mes de mayo hasta 20 días antes de la siembra.

Los beneficios del uso de esta nueva tecnología Finesse ® +STS ® son:

- Un aumento en la eficiencia de los Barbechos Químicos.
- Mayor acumulación de agua útil para el cultivo, por lo tanto, mayor reserva hídrica lo que asegura mejores rindes.
- Mayor disponibilidad de nutrientes, dada la no utilización de los mismos por parte de las malezas.
- Permite sembrar en fechas óptimas, dado que facilita la acumulación de agua en el perfil. Debe tenerse en cuenta que cada día de atraso en la fecha de siembra ideal, significan 18 kg/ha. menos de producción para una soja de 3500 kg/ha. (Fuente: INTA Marcos Juárez).
- Controla no sólo malezas emergidas, sino aquellas que están por emerger.
- Finesse ® asegura 30 días más de residualidad que cualquier otro tratamiento en barbecho químico.

SEGUNDA PARTE

(DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE PASANTIA)

- **Lugar de Trabajo:**

El ensayo se realizó durante la campaña 2016/17, en el Campo Didáctico-Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNNE situado sobre Ruta Nacional N° 12, Km. 1031, Corrientes, Prov. de Corrientes (Figura N°1).

El mismo se encuentra ubicado en las siguientes coordenadas geográficas: latitud 27 28 27 23 S; longitud 58 47 00 66 o; altitud: 50 m sobre el nivel del mar.



Figura N° 1: Campo Didáctico-Experimental - CDEA

- **Característica de suelos y clima:**

El suelo está clasificado como Udipsamments álfico, mixto, hipertérmico perteneciente a la serie Ensenada Grande (Escobar et al., 1994). Los suelos agrícolas en la zona poseen elevada susceptibilidad a la erosión hídrica y bajo porcentaje de materia orgánica e intercambio catiónico.

El clima de la región está caracterizado como subtropical o templado cálido, correspondiente a los bosques siempre verdes de tipo mediterráneo (Bruniard, 2000), según Koppen corresponde a climas templados húmedos (De fina y Ravelo, 1985; Strahler y Strahler, 1997; Páscale y Damario, 2004).

Actividades Desarrolladas

Siembra

Primera Siembra:

El día martes 20 de diciembre de 2016, se comenzó la siembra en el Centro Didáctico Experimental (CDEA), de siete variedades de soja, de los cuales cuatro líneas a 10 m. de largo con un distanciamiento de 0,52 m. y tres, con diferentes grupos de maduración a 0,38 m.; el total del área sembrada fue de 10x25 m., con una orientación de este-oeste (Figura N° 2).



Figura N° 2: Primera siembra realizada el día 20 de diciembre de 2016

Tratamiento de semilla:

El preparado de la mezcla del inoculante con el fungicida fue la siguiente:

- **Fungicida (Curasemillas):**

MAXIM ® XL es un fungicida de amplio espectro, sistémico y de contacto, especialmente diseñado para su uso como terapico para tratamiento de semillas. MAXIM ® XL otorga control de hongos de las semillas de soja y los presentes en el suelo. No afecta el poder germinativo de las semillas de estos cultivos y les permite desarrollarse normalmente (Figura N°3).⁹

⁹ Página web: www.rizobacter.com/wp-content/uploads/2016/02/marbete_maxim_xl.pdf

En soja, la dosis a utilizar es de 50 cm³/100 kg. semilla a utilizar. A razón de esta proporción, se utilizó 0,3 cm³ para cada variedad.

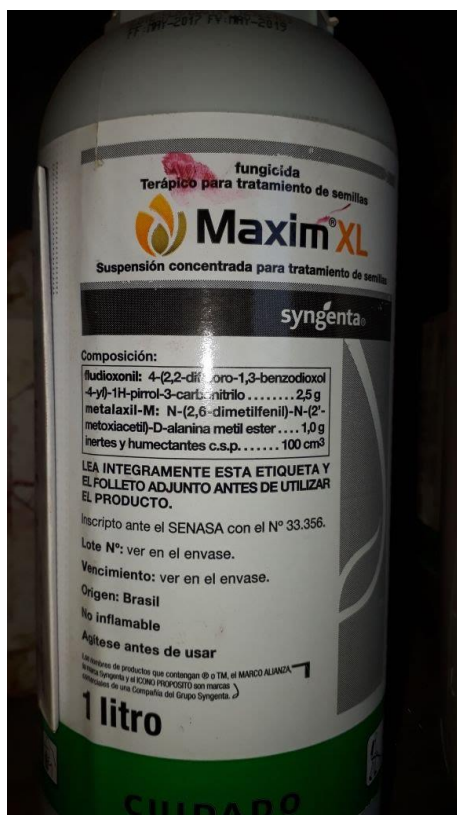


Figura N° 3: Fungicida para tratamiento de semilla

- **Inoculante:**

NITRASEC es una formulación pura de una o más cepas específicas de rizobios, sobre soporte de turba estéril, con concentración promedio de 5000 millones de rizobios viables por gramo de inoculante. La turba es un medio ideal para lograr una elevadísima concentración y estabilidad de las bacterias en el tiempo, tanto antes como después de la inoculación de la semilla.¹⁰

PRESENTACIÓN

Sachet de 200 g., para inocular 50 kg. de semillas de soja (Figura N°4). A razón de esta proporción, se utilizó 0,24 g. para cada variedad para los 40 m.

¹⁰ Página web: www.lageycia.com/producto.php/13



Figura N° 4: sachet de inoculante de 200 g.

La primera parte de siembra: Una vez preparada la semilla se realizó la distribución en forma de chorrillo continuo con un distanciamiento de 0,52 m. (se sembraron siete variedades más una repetición más para la variedad Munasqa (pelletilizada). La profundidad de siembra fue en promedio de 4 cm.



Figura N°5: Comienzo de la siembra

Variedades de soja sembradas en el lote:

A continuación, describimos los materiales utilizados como semilla en orden de ciclos y GM.

- **Primera variedad:** (5351 STS), evento biotecnológico, resistente a Glifosato, grupo de madurez V corto. Hábito de crecimiento Indeterminado. Comportamiento frente a enfermedades. Cancro del Tallo: Resistente *Phytophthora*: Resistente a raza 1 Mancha Ojo de Rana: Moderadamente susceptible (Figura N°6).



Figura N°6: semilla fiscalizada 5351 STS

- **Segunda variedad:** (DM 6.2i STS), utilizada en Ambientes de media – baja productividad. Evento biotecnológico, resistencia a Glifosato y Sulfonilureas. Grupo de madurez, VI corto. Hábito de crecimiento Indeterminado. Comportamiento frente a enfermedades, Cancro del Tallo: Resistente *Phytophthora*: Resistente a raza 1 Mancha Ojo de Rana: Moderadamente susceptible (Figura N°7).¹¹

¹¹ Página web: <https://www.mercosur.com/es/producto/dm.62i.sts-5/>



Figura N°7: Semilla Fiscalizada DM 6.2i STS

- **Tercera variedad:** (62R63 RSF), Ambientes de media - alta productividad y de 2da. de Entre Ríos. Amplia adaptación a ambientes del centro - norte de Santa Fe y centro - norte de Córdoba. Muy buenos ambientes de NOA y NEA. Ciclo / Hábito de Crecimiento: VI / Indeterminado. Altura de planta: 108 cm. Potencial de ramificación: Alto. Susceptibilidad al vuelco (1 a 10 está dentro de la escala 2). Peso promedio de 1000 semillas 162 g. Color de pubescencia / Color de flor: Gris / Púrpura. Evento biotecnológico, STS (Lígate). Comportamiento frente a enfermedades, Cancro de Tallo: Resistente. *Phytophthora*: Susceptible a raza 1. Mancha Ojo de Rana (MOR): Susceptible (Figura N°8).¹²

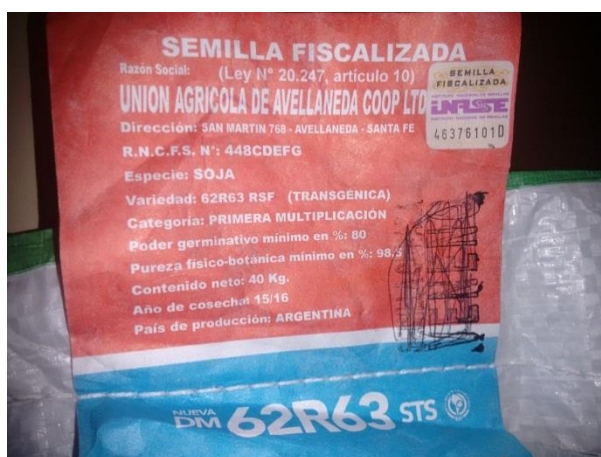


Figura N°8: Semilla Fiscalizada DM 62R63 STS

¹² Página web: <https://www.mercosur.com/es/producto/semilla.dm.62r63.sts-4/>

- **Cuarta variedad:** Don Mario (DM 6.8i), presenta amplia adaptación a diferentes ambientes del NEA y NOA. Ambientes de baja productividad de Entre Ríos y norte de Córdoba. Evento biotecnológico, resistente a Glifosato. Grupo de madurez, VI largo. Hábito de crecimiento Indeterminado. Comportamiento frente a enfermedades, Cancro del Tallo: Resistente *Phytophthora*: Resistente a raza 1 Mancha Ojo de Rana: Resistente (Figura N°9).

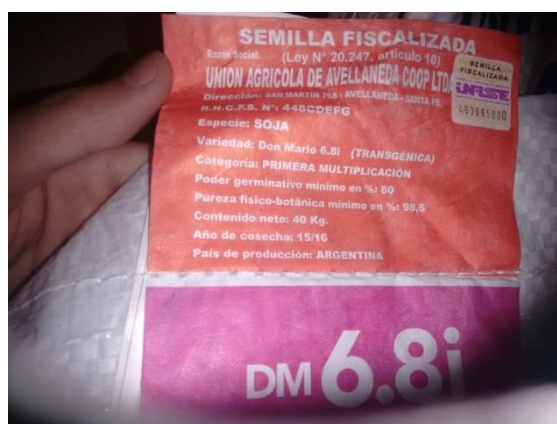


Figura N°9: Semilla Fiscalizada DM 6.8i

- **Quinta variedad:** (TOBIN 7800), Grupo de madurez 7 largo - 8 cortos. Hábito de crecimiento Determinado. Resistente a Cancro del Tallo, Síndrome de la muerte repentina (SMR). Tolerante a Mancha Ojo de Rana (Figura N°10).



Figura N°10: Semilla Fiscalizada TOB 7800

- **Sexta variedad:** (RA 844) Grupo de madurez: VIII. Hábito de crecimiento: Indeterminado. Color de Pubescencia / Color flor: Marrón / Púrpura. Peso de 1000 semillas: 150 g. Comportamiento frente a Cancro del tallo: Resistente. Comportamiento frente a Mancha Ojo de Rana (MOR): Resistente (Figura N°11).



Figura N°11: Semilla Fiscalizada RA 844

- **Séptima variedad:** Munasqa, se destaca por haber sido la primera variedad de soja resistente al glifosato liberada por una institución pública en la Argentina, logrando gran repercusión en los productores de la región NOA y NEA (Tucumán, Salta, Chaco, Santiago del Estero y norte de Santa Fe) grupo de maduración VIII medio, determinado. Es resistente a “cancro del tallo” (*Diaporthe phaseolorum* var. *Caulivora*) y a “mancha ojo de rana” (*Cercospora sojina*); a su vez, es susceptible a “tizón bacteriano” (*Pseudomonas syringae* pv. *Glycinea*) y a “mildiu” (*Peronospora manshurica*) (Figura N°12).

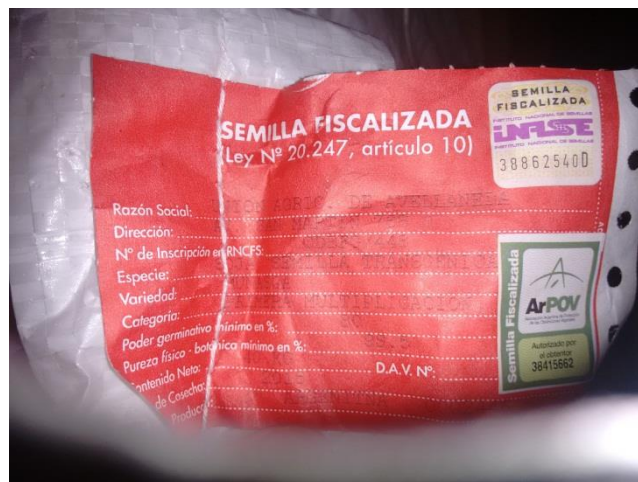


Figura N°12: Semilla Fiscalizada Munasqa

- **Octava variedad:** Munasqa pelletizada, es un pre tratado en forma comercial con fungicida de alto impacto, hormonas enraizadoras e inoculante protegido, a los fines de ver diferencias en los métodos de inoculado y protección de plántulas.

La segunda parte de la siembra, se realizó en forma de chorrillo continuo con un distanciamiento de 0,38 m, haciendo los respectivos ensayos y eligiendo sólo tres variedades, seleccionadas por su ciclo, :(DM 5351, DM 6.8i y Munasqa), a cada una de ellas, se le hicieron cuatro líneas de 10 m. o sea un total de 40 m. por variedad.

Al término de la siembra, se hizo una aplicación en todo el lote, del equivalente a 1 litro de herbicida selectivo de la marca comercial PÍVOT® (Imazethapyr), (Figura N°13) con acción residual, a los efectos de asegurarnos un periodo libre de malezas latifoliadas y algunas gramíneas de semillas.

Herbicida

PIVOT[®]

Concentrado soluble

COMPOSICIÓN

Imazetapir: ácido 5-etil-2-(4-isopropil-4- -metil-5-oxo -2-imidazolin 2 il) nicotínico.....	10 g
Ingredientes inertes c.s.p.....	100 cm ³

Figura N° 13: Herbicida de la marca PÍVOT® (Imazethapyr)

Segunda Siembra:

La segunda siembra se realizó el día 9 de enero de 2017, con muy buena humedad en el lote, posterior a una lluvia y habiendo transcurrido un periodo de 20 días desde la primera siembra. Ésta, fue realizada teniendo en cuenta los mismos parámetros que la siembra anterior.



Figura N°14: Pasada de rastras de dientes

Al encontrarnos con el lote desparejo, realizamos una nivelación con rastra de dientes (Figura N°14), lo que no resultó adecuado, por lo que debimos completar el trabajo en forma manual con rastrillos y asadas (Figura N°15).



Figura N°15: Nivelación con azada y rastrillo

Se marcaron los líneas y la apertura de las mismas con la ayuda de azadas, y se depositaron las semillas, a chorrillos.



Figura N°16: Siembra manual a chorrillos

Previa distribución de las tareas (inoculación, distribución, siembra) se ejecutaron las mismas. Posteriormente la operación de herbicida residual.

Etapas Vegetativas:

Los 2 primeros estados vegetativos se los identifican con la V y letras.

VE: se produce la emergencia de la plántula (se observa el hipocótilo en forma de arco, arrastrando al pequeño epicótilo y a los cotiledones).

VC: el hipocótilo se endereza y los cotiledones están totalmente desplegados (las células de la cara superior del hipocótilo cesan su crecimiento, las células de la cara inferior siguen creciendo y provocan dicho enderezamiento), además, deberá observarse que en el nudo inmediatamente superior, los bordes de las hojas unifoliadas no se tocan.¹³



Figura N°17: Fase Cotiledonar

Esta fase comienza a partir del octavo día (Figura N°17).

V1: (1er nudo), cuando el par de hojas opuestas unifoliadas están totalmente expandidas y en el nudo inmediato superior se observa la primera hoja trifoliada, el borde de cada uno de sus folíolos no se tocan.

¹³ Página web: http://agro.unc.edu.ar/~cervol/documentos/soja/feno_soja.pdf

Esto ocurre a partir de los 13 días de la siembra. Durante este período se registraron dos lluvias, el día 27 de diciembre y el 31 de diciembre, que acumularon un total de 63 mm.

Corrección de stand de plantas

En este momento se procedió al raleo del mismo dejando 10 plantas/m lineal de surco.

- Con 10 plantas/m lineal y a un distanciamiento a 0,52 m. se tuvo un total de 192.307 plantas/ha.
- Con 10 plantas/m lineal y a un distanciamiento a 0,38 m. se tuvo un total de 263.157 plantas/ha.

V2: (2do nudo), la primera hoja trifoliada está totalmente expandida, en el nudo inmediato superior, los bordes de los folíolos de la segunda hoja trifoliada no se tocan (Figura N°18). Se destaca la presencia aún de los cotiledones sin desprender.



Figura N°18: Visualización del Estado V2

V3: (3er nudo), la segunda hoja trifoliada está completamente desarrollada y la tercera, presenta el borde de sus folíolos sin tocarse, así para cada uno de los nudos siguientes.

Vn: (número de nudos), la hoja trifoliada del nudo (n) está desarrollada y en el nudo inmediato superior, el borde de cada uno de los folíolos no se toca.

Hasta esta etapa, sin presencia de malezas que compitan con el cultivo.

Observación de nódulos

Al tener muy buena humedad en el perfil, se pudo extraer plantas para observar su sistema radicular, en lo que pudimos presenciar que la variedad Don Mario 5351 fue la que presentó mayor nodulación en el cuello de la raíz principal, lo que al cortarlos se pudo ver un color rojizo característico en su interior.

Etapas reproductivas:

Se representan con la letra R y encontramos:

R1- (Inicio de Floración): Presenta una flor abierta en cualquier nudo del tallo principal. Las flores miden entre 6 y 7 mm. de largo y su color puede ser blanca o con distintos tonos de púrpura (Cuadro N°3). A los 36 días, se pudo observar la presencia de flores en la variedad 5351, que fue la única en encontrarse en esta etapa reproductiva.¹⁴

Variedades	Color de la Flor
DM5351	Flor Blanca
RM 6,2i STS	Flor Lila
62R63 RSP	Flor Lila
DM6,8i	Flor Lila
TOB 7800	Flor Lila
RA 844	Flor Lila
Munazqa	Flor Blanca
Munazqa(P)	Flor Blanca

Cuadro N° 2: Color de flor según variedad

A continuación, veremos dos cuadros comparativos, ambos mostrando la diferenciación de días en el estadio R1 de ambas fechas de siembra.

Siembra 20/12/2016			
Cultivar a 52cm	R1	Diferencia en Dias	Nudos
DM5351	26-ene	0	7
DM 6,2i STS	31-ene	5	6
62R63 STS RSP	04-feb	9	6
DM6,8i	04-feb	9	7
TOB 7800	07-feb	12	7
RA 844	11-feb	16	7
Munazqa	11-feb	16	8
Munazqa(P)	11-feb	16	8
Cultivar a 38cm			
DM5351	26-ene	0	7
DM6,8i	04-feb	9	7
Munazqa	11-feb	16	8

Cuadro N° 3: Primera fecha de siembra

Siembra 09/01/2017			
Cultivar a 52cm	R1	Diferencia en Dias	Nudos
DM5351	20-feb	0	7
DM 6,2i STS	22-feb	2	6
62R63 STS RSP	22-feb	2	6
DM6,8i	24-feb	4	7
TOB 7800	24-feb	4	7
RA 844	25-feb	5	7
Munazqa	25-feb	5	7
Cultivar a 38cm			
DM5351	20-feb	0	7
DM6,8i	24-feb	4	7
Munazqa	25-feb	5	7

Cuadro N° 4: Segunda fecha de siembra

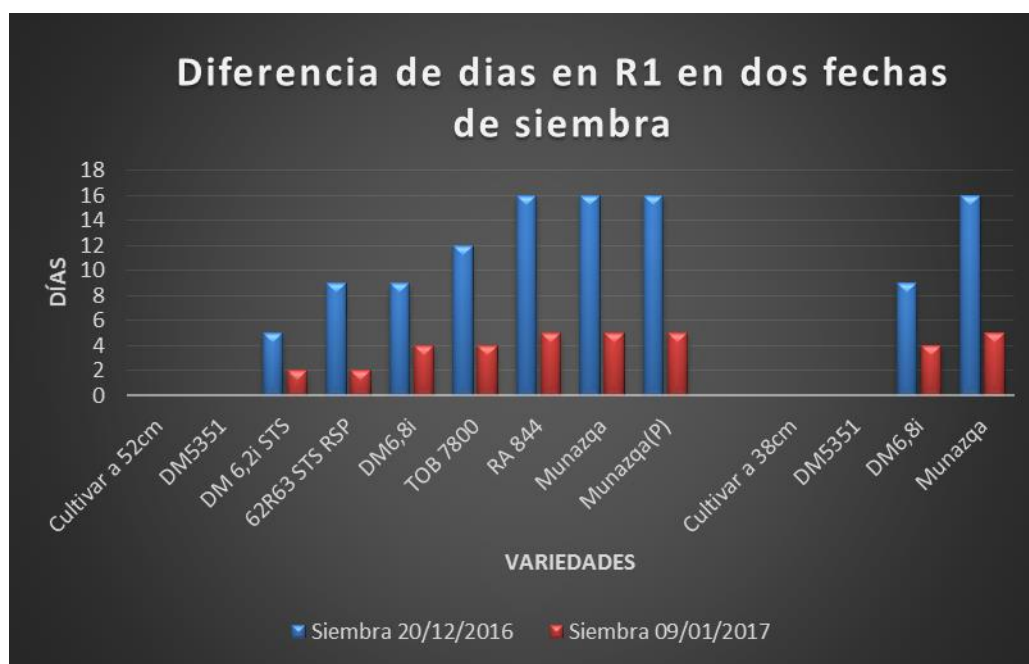


Figura N°19: Comparación en días a R1

Las precipitaciones acumuladas hasta esta etapa, son 260 milímetros desde la siembra al estado R1.

R2- (Floración completa): Se observa una flor abierta en uno de los nudos superiores del tallo principal con hojas totalmente desplegadas. Esta etapa, indica el comienzo de un período de acumulación diaria y constante de materia seca, de nutrientes, que continuará hasta poco después de R6.

Esta etapa se alcanzó a los 42 días de la siembra, el día 31/01/2017.



Figura N°20: Presencia de nódulos en la Raíz

El ritmo de fijación de Nitrógeno en los nódulos de la raíz aumenta rápidamente en R2 (en la variedad DM 5351 tuvo mayor presencia de nódulos). La raíces se encuentran presentes en los espacios que median entre hileras, y varias de las raíces laterales comienzan su crecimiento hacia abajo (Figura N°20). La raíz principal y las laterales siguen creciendo en profundidad hasta poco después de R6,5.

R3-(Inicio de formación de vainas): Una vaina en uno de los cuatros nudos superiores del tallo principal, mide 5 mm. de largo y presenta hojas totalmente

desplegadas. En este momento, no es raro encontrar vainas formándose, flores marchitas, flores abiertas y pimpollos en la misma planta. La formación de vainas se inicia en los nudos inferiores.

A continuación, veremos dos cuadros comparativos de la diferenciación en el estadio R3 en ambas fechas de siembra.

Siembra 20/12/2016				Siembra 09/01/2017			
Cultivar a 52cm	R3	Diferencia en Dias	Nudos	Cultivar a 52cm	R3	Diferencia en Dias	Nudos
DM5351	13-feb	0	16	DM5351	11-mar	0	15
DM 6,2i STS	13-feb	0	11	DM 6,2i STS	13-mar	2	14
62R63 STS RSP	22-feb	9	15	62R63 STS RSP	13-mar	2	13
DM6,8i	24-feb	11	16	DM6,8i	09-mar	-2	14
TOB 7800	01-mar	16	12	TOB 7800	14-mar	3	14
RA 844	01-mar	16	18	RA 844	16-mar	5	17
Munazqa	01-mar	16	16	Munazqa	16-mar	5	14
Munazqa(P)	01-mar	16	16				
Cultivar a 38cm				Cultivar a 38cm			
DM5351	13-feb	0	17	DM5351	11-mar	0	15
DM6,8i	24-feb	11	16	DM6,8i	09-mar	-2	14
Munazqa	01-mar	16	15	Munazqa	16-mar	5	14

Cuadro Nº 5: Comparativo de las dos fechas de siembra

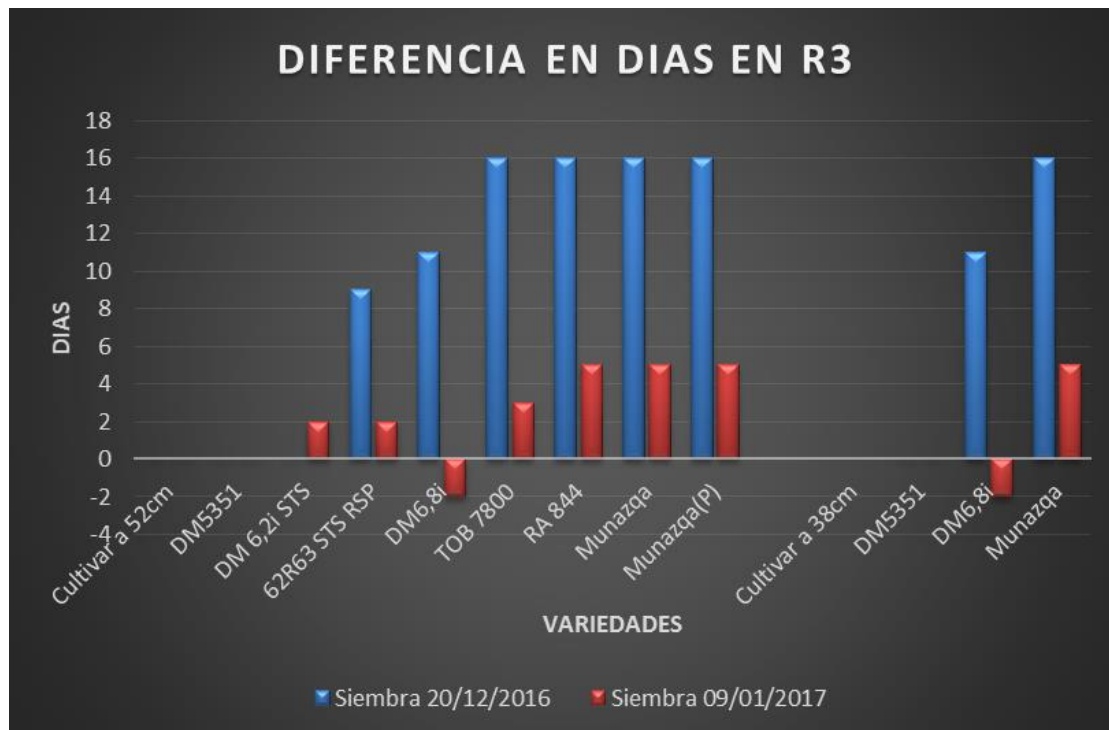


Figura Nº 21: gráfico comparativo en R3

R4- (Vainas completamente desarrolladas): Una vaina de 2 cm. en uno de los cuatro nudos superiores del tallo principal, con hojas totalmente desplegadas. alguna de las vainas de los nudos inferiores del tallo principal, han alcanzado su máximo tamaño, pero en general la mayoría lo logra en R5.

En esta etapa, comienza el periodo crítico del cultivo, cualquier deficiencia en humedad de suelo, nutrientes, luz, defoliación por orugas, enfermedades foliares, ataque de chinches, etc. Entre esta etapa y R6, repercutirá en el rendimiento.

Dentro de esta, el período entre R4,5 y R5,5 es especialmente crítico para el cultivo.

La reducción del rendimiento se debe principalmente a la caída en el número de vainas por planta, si bien bajo condiciones favorables para el cultivo luego de R5,5, el peso de los granos puede compensar en parte la caída del rendimiento ocurrida durante el período crítico, esta compensación está limitada genética.

R5- (Inicio de formación de semillas): una vaina, ubicada en uno de los cuatro nudos superiores del tallo principal, contiene una semilla de 3 mm de largo.

Entre las etapas R5 -R6 ocurren eventos importantes:

- La planta logra la máxima altura, número de nudos y área foliar.
- Se registra incremento del ritmo de fijación de Nitrógeno llegando al máximo en este período, comenzando luego a caer abruptamente.
- Las semillas inician un período rápido de acumulación de fotoasimilados.

Siembra 20/12/2016				Siembra 09/01/2017			
Cultivar a 52cm	R5	Diferencia en Dias	Nudos	Cultivar a 52cm	R5	Diferencia en Dias	Nudos
DM5351	10-mar	0	16	DM5351	13-mar	0	15
DM 6,2i STS	13-mar	3	12	DM 6,2i STS	17-mar	4	14
62R63 STS RSP	22-mar	12	13	62R63 STS RSP	20-mar	7	13
DM6,8i	20-mar	10	18	DM6,8i	20-mar	7	14
TOB 7800	21-mar	11	14	TOB 7800	20-mar	7	14
RA 844	25-mar	15	18	RA 844	23-mar	10	17
Munazqa	25-mar	15	16	Munazqa	23-mar	10	14
Munazqa(P)	25-mar	15	16				
Cultivar a 38cm				Cultivar a 38cm			
DM5351	10-mar	0	16	DM5351	13-mar	0	15
DM6,8i	20-mar	10	18	DM6,8i	20-mar	7	14
Munazqa	25-mar	15	16	Munazqa	23-mar	10	14

Cuadro Nº 6: Comparativo de las dos fechas de siembra



Figura N°22: Gráfico comparativo en R5

R6- (Semilla completamente desarrollada): Una vaina en cualquiera de los cuatro nudos superiores del tallo principal, que contiene una semilla verde que llena la cavidad de dicha vaina.

El ritmo de acumulación de materia seca (M.S.) de toda la planta decae poco después de R6 y en semillas poco después de R6,5.

A partir de R6, las hojas de toda la planta, comienzan a ponerse amarillas (Figura N° 23), el envejecimiento de las mismas y su caída empiezan en los nudos inferiores y continúa hacia arriba.



Figura N°23: Estado R6

R7- (Inicio de maduración): Una vaina normal, en cualquier nudo del tallo principal, ha alcanzado su color de madurez.

La semilla alcanza la madurez fisiológica, cuando ésta finaliza la acumulación M.S. La semilla en este momento, contiene un 60% de humedad.



Figura N°24: Estado R7

Siembra 20/12/2016				Siembra 09/01/2017			
Cultivar a 52cm	R7	Diferencia en Dias	Nudos	Cultivar a 52cm	R7	Diferencia en Dias	Nudos
DM5351	24-mar	0	16	DM5351	14-abr	0	17
DM 6,2i STS	01-abr	8	13	DM 6,2i STS	13-abr	-1	16
62R63 STS RSP	03-abr	10	18	62R63 STS RSP	17-abr	3	14
DM6,8i	05-abr	12	22	DM6,8i	15-abr	1	19
TOB 7800	12-abr	19	14	TOB 7800	17-abr	3	15
RA 844	15-abr	22	21	RA 844	17-abr	3	19
Munazqa	15-abr	22	16	Munazqa	17-abr	3	15
Munazqa(P)	15-abr	22	17				
Cultivar a 38cm				Cultivar a 38cm			
DM5351	24-mar	0	16	DM5351	14-abr	0	17
DM6,8i	05-abr	12	22	DM6,8i	15-abr	1	19
Munazqa	15-abr	22	16	Munazqa	17-abr	3	15

Cuadro N° 7: Comparativo de las dos fechas de siembra



Figura N°25: Gráfico comparativo en R7

R8- (Maduración completa): El 95% de las vainas de la planta, han alcanzado el color de madurez.

Se necesitan luego de R8 cinco a diez días de tiempo seco (baja humedad relativa ambiente), para que las semillas reduzcan su humedad a menos del 15%.

Siembra 20/12/2016				Siembra 09/01/2017			
Cultivar a 52cm	R8	Diferencia en Dias	Nudos	Cultivar a 52cm	R8	Diferencia en Dias	Nudos
DM5351	07-abr	0	16	DM5351	24-abr	0	17
DM 6,2i STS	10-abr	3	13	DM 6,2i STS	24-abr	0	16
62R63 STS RSP	14-abr	7	18	62R63 STS RSP	24-abr	0	14
DM6,8i	20-abr	13	22	DM6,8i	26-abr	2	19
TOB 7800	22-abr	15	14	TOB 7800	05-may	11	15
RA 844	25-abr	18	21	RA 844	10-may	16	19
Munazqa	25-abr	18	16	Munazqa	10-may	16	16
Munazqa(P)	25-abr	18	17				
Cultivar a 38cm				Cultivar a 38cm			
DM5351	07-abr	0	16	DM5351	24-abr	0	17
DM6,8i	20-abr	13	22	DM6,8i	26-abr	2	19
Munazqa	25-abr	18	17	Munazqa	10-may	16	16

Cuadro N° 8: Comparativo de las dos fechas de siembra

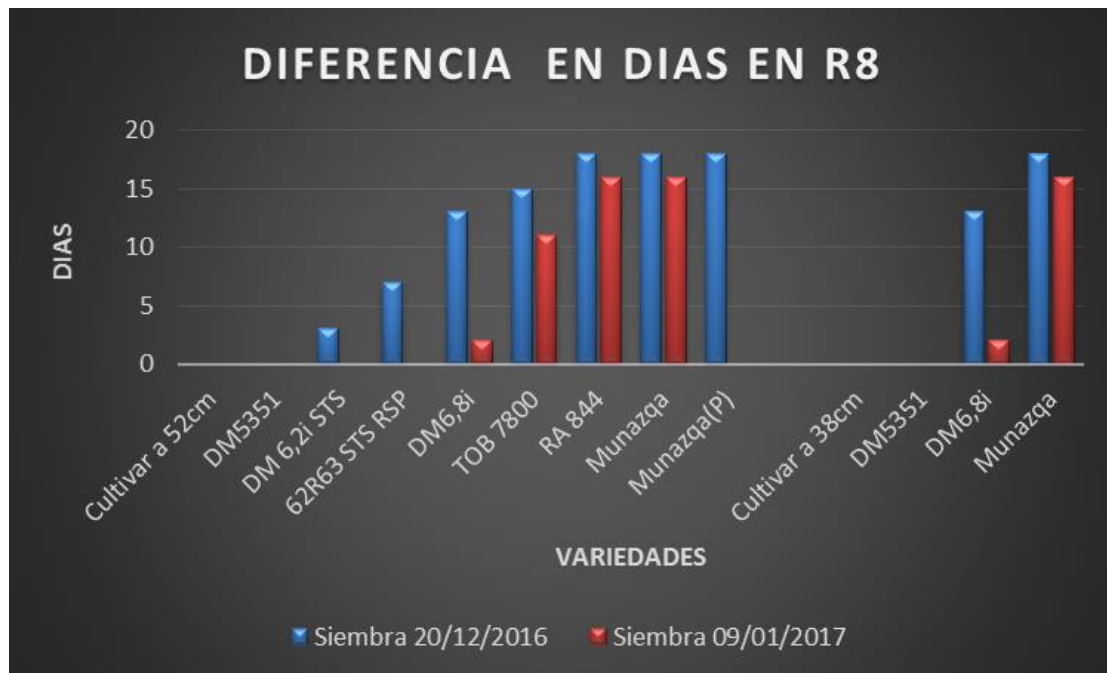


Figura N°26: Gráfico comparativo en R8

Exigencias en Suelo

Parte Física

El cultivo de soja está adaptado a un amplio rango de texturas de suelo. Se pueden producir altos rendimientos, tanto en suelos arenosos como arcillosos, si el agua y los nutrientes no son limitantes. Si bien la soja es inusualmente productiva en suelos pobres, es exigente en fertilidad para alcanzar altos rendimientos (Ohlrogge y Kamprath, 1968).¹⁵

El intenso uso de los suelos bajo sistemas agrícolas, la ausencia de rotaciones con cultivos que hagan aportes voluminosos de materia orgánica y el excesivo laboreo para la preparación de la cama de siembra, son factores que determinan el aumento de las pérdidas de suelo por erosión y/o degradación de sus propiedades físico-químicas (Bodrero *et al.*, 1989).¹⁶

¹⁵Página web: <http://agrolluvia.com/wp-content/uploads/2010/06/Requerimientos-Nutricionales-del-Cultivo-de-Soja.pdf>

¹⁶Página web: <https://www.engormix.com/agricultura/articulos/requerimientos-nutricionales-cultivo-soja-t29931.htm>

Para contribuir a optimizar la producción de los cultivos, es necesario conocer la fertilidad de los suelos, los requerimientos nutricionales de cada especie y los niveles a partir de los cuales se obtiene respuesta a la aplicación de cada nutriente.

Parte Química

Requerimientos nutricionales del cultivo cada 1000 Kg de grano:

Nutrientes	Requerimiento
	kg/T Grano
Nitrógeno	80
Fósforo	8
Potasio	33
Calcio	16
Magnesio	9

Cuadro N° 9: Requerimiento nutricional del cultivo cada 1000 kg. de grano.

Los suelos de Corrientes, presentan deficiencia natural de P, por lo que la fertilización resulta necesaria para mantener o incrementar los rendimientos, mejorar la rentabilidad del cultivo y los balances de nutrientes en el suelo, para mantener y/o mejorar su capacidad de producción.¹⁷

Teniendo en cuenta los requerimientos del cultivo de soja y la problemática de los suelos de Corrientes, se realizó el análisis de suelo correspondiente a nuestro lote y basándonos en los resultados de los mismos (existiendo un bajo contenido de fósforo 6 ppm y de nitrógeno 0,05%), se procedió a la aplicación de fosfato monoamónico a una razón de 750 g. para los 250 m² correspondiente a mi parcela, transcurriendo unos 28 días desde la siembra.

La dosificación de urea, para 250 m² aplicamos 5 kg. diluidos en agua con una regadera, a los 34 días desde la siembra estando en R1.

¹⁷ Página web: <https://inta.gob.ar/documentos/novedades-en-fertilizacion-de-soja>



Figura N°27: Pesaje del Fosfato Monoamónico



Figura N°28: Pesaje de la Urea



Figura N° 29: Fosfato monoamónico



Figura N° 30: Bolsa de Urea

Plagas (malezas):

En las situaciones agrícolas, las malezas compiten con los cultivos por nutrientes, agua, luz y muchas veces son el componente económico más importante del total del complejo de plagas, que incluye insectos y patógenos.

Es importante saber que es innecesario eliminar completamente la población de malezas, ya que lo esencial es regularla o manejarla a un nivel tal que su daño económico sea reducido (Labrada y Parker, 1996). Sin embargo, el correcto uso de las herramientas para el manejo adecuado de la mayoría de las malezas actualmente presentes, requiere de mayor dedicación que la mostrada hasta ahora (Olea et al., 2014). La aparición de casos de resistencia a los herbicidas, es un indicador de un exceso de dependencia de los herbicidas dentro de un sistema particular de producción (Valverde, 2004).¹⁸

Aunque en muchos casos se realizaron barbechos eficientes para sembrar sin malezas, lo cierto es que algunas especies son difíciles de manejar, entre las que se destacan en nuestras parcelas son las siguientes (Figura N° 31).

Malezas		
Latifoliadas	Gramineas anuales	Gramineas Perennes
<i>Amarantus quitensis</i> (yuyo colorado)	<i>Echinochloa colona</i> (capin)	<i>Sorghum Halepense</i> (sorgo de alepo)
<i>Bidens pilosa</i> (Amor seco)	<i>Eleusine indica</i> (Pata de perdiz)	<i>Cynodon dactylon</i> (Gramilla)
<i>Portulaca oleracea</i> (verdolaga)	<i>Cenchrus echinatus</i> (cadillo)	
<i>Sida Rhombifolia</i> (Escoba dura)		
<i>Conyza bonariensis</i> (rama negra)		
Commelinaceas	Ciperaceas	
<i>Commelina erecta</i> (Flor de Santa Lucia)	<i>Cyperus rotundus</i> (cebollin)	

Figura N° 31: Malezas presentes en el cultivo.

¹⁸ Página web: <https://www.aapresid.org.ar/rem/wp-content/uploads/sites/3/2016/01/Pautasso-P%C3%A9rdida-rto-en-soja-por-Conyza-y-Cap%C3%ADn.pdf>



Figura N°32: *Amaranthus* spp.



Figura N°33: *Portulaca oleracea*



Figura N° 34: *Bidens pilosa*



Figura N° 35: *Urochloa plantaginea*

Tratamientos de Malezas:

Como pre emergente, se utilizó Pívor (Imazethapyr) como herbicida selectivo con acción residual, a una dosis equivalente de 0,8 l/ha.

De esta manera, nos permitió tener un control efectivo de las malezas por más de 45 días desde la siembra, después se mantuvo con azadas.

Plagas (insectos):

El Manejo Integrado de Plagas (MIP), implica un conjunto de estrategias (culturales, genéticas, biológicas y químicas) que se complementan para mantener las plagas a niveles inferiores de los que causan daño económico al cultivo, con el objetivo de maximizar las ganancias del agricultor y de minimizar efectos adversos sobre el medio ambiente. El paño vertical, es una herramienta útil para el seguimiento de los insectos, permite identificar y cuantificar el problema; y es el umbral de daño, el parámetro que permite tomar la decisión de usar o no una estrategia de control.¹⁹

Una vez realizada la siembra, se encontró con la presencia de hormigas cortadoras de hoja que adquieren importancia cuando el cultivo se encuentra en estado de plántula. La especie más abundante de hormigas, asociada a los sistemas agrícolas es *Acromyrmex*.

Plagas encontradas en las etapas intermedias y finales del desarrollo del cultivo:

Oruga de las leguminosas (*Anticarsia gemmatilis*): es la plaga principal del cultivo, es de color verde claro intenso (Figura N°36) a tonalidades oscuras, alcanza un tamaño de 5 cm. Al ser tocadas o molestadas, saltan enérgicamente. Producen daño al consumir hojas.

¹⁹ Página web: <http://www.revistachacra.com.ar/nota/500/>



Figura N°36: *Anticarsia gemmatalis*

Orugas medidoras (*Rachiplusia nu*): son orugas de color verde claro o amarillento verdoso (Figura N°37), pudiendo ser oscuras en estados más juveniles, con líneas más claras en sus costados, reconocidas fácilmente por su modo de desplazarse, que parece “medir su camino”. Realizan daño únicamente en las hojas, respetando las nervaduras.



Figura N°37: *Rachiplusia nu*

Chinche de los cuernos o chinche marrón (*Dichelops furcatus* F.): El adulto mide aproximadamente unos 10 mm., de color marrón en el dorso y verde ventralmente. Se caracteriza por tener al costado de su cuerpo, desde la región cercana a la cabeza, dos proyecciones laterales dirigidas hacia delante a modo de espinas.



Figura N°38: *Dichelops furcatus*.

Depositan huevos de color blanco o amarillento, en grupos más o menos circulares ordenados en las hojas.

Chinche de la alfalfa" (*Piezodorus guildinii*): comúnmente se la conoce como chinche verde pequeña (el adulto mide de 8 a 10 mm. de largo). Tanto las ninfas, como los adultos, causan los daños al alimentarse preferentemente de las vainas tiernas, provocando semillas "chuzas" y en el peor de los casos aborto de las mismas (Figura N°39).



Figura N°39: *Piezodorus guildinii*

Picudo de la soja (*Sternechus pinquis* Fabricius): Es un coleóptero brillante con líneas amarillas, de 8 mm., de largo con aspecto globoso. Insertan sus huevos en el interior del tallo y desarrolla una agalla en cuyo interior se desarrolla la larva. También afectan los brotes, quiebran plantas y provocan marchitez. Umbrales: Entre los estados V3 y V5: 1-2 adultos por metro. Encontrándolos nosotros en el lote en los bordes con algunas plantas afectadas.

Control y Tratamientos

A lo largo del cultivo, se alcanzó el umbral de acción en dos momentos y en consecuencia, se debió recurrir a dos aplicaciones químicas, con principios activos diferentes.

Primera aplicación: el día 20 de febrero con lambdacialotrina, producto comercial TOQUE (Figura N°40).



Figura N°40: Lambdacialotrina

Segunda aplicación de insecticida: lambdacialotrina (Figura N°40) más bifentrin (Figura N°41), producto comercial ZAMURAY 10, a razón 35 cc/ha, el día 12 de abril, a los tres días, se monitoreó el cultivo y no se detectó presencia.

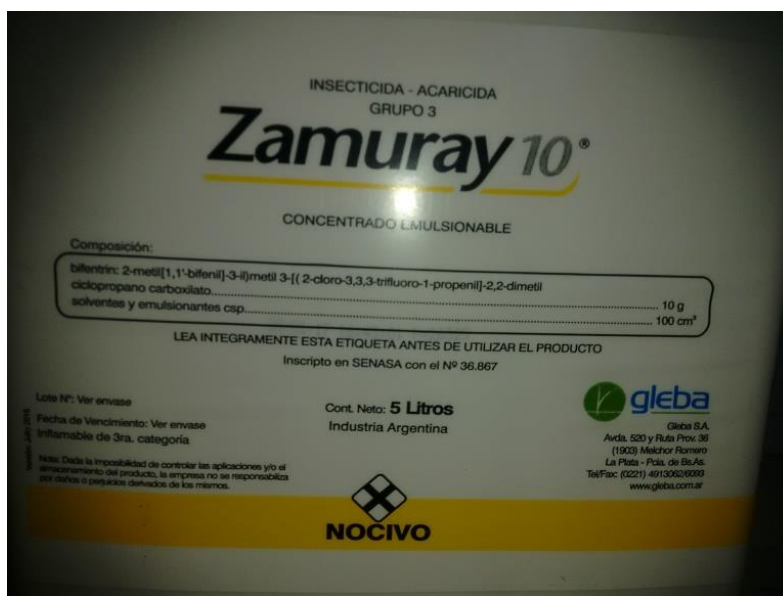


Figura N°41: Bifentrin

Plagas (enfermedades):

Las enfermedades constituyen uno de las principales limitantes del cultivo de soja (*Glycine max* L.) afectando tanto el rendimiento como la calidad de la semilla.²⁰



Figura N°42: síndrome de la muerte súbita

Muerte Repentina (*Fusarium* spp.): Los síntomas iniciales son, moteado clorótico difuso internerval (Figura N°42), producto del deterioro progresivo de las raíces, los principales síntomas y signos se ubican en la raíz principal. El día cuatro de abril, pudimos presenciar la enfermedad en algunas plantas aisladas de la primera siembra (20 de diciembre de 2016).

Mancha marrón (*Septoria glycines*): Los síntomas comienzan en las hojas inferiores, incluso en estadios vegetativos tempranos, con pequeñas puntuaciones necróticas, amarillamiento generalizado que deriva en la caída prematura de las hojas (Figura N°43). Las condiciones óptimas para el desarrollo de esta enfermedad se dan con temperaturas en torno a los 25 °C y altas condiciones de humedad, mientras que las lluvias frecuentes, con viento, favorecen su dispersión desde los estratos inferiores hacia los superiores. Es por esto, que un cierre rápido del entresurco es un factor importante en el

²⁰ Página web: <http://www.fcagr.unr.edu.ar/Extension/Agromensajes/02/4AM2.htm>

manejo de esta enfermedad. El umbral de acción para iniciar los tratamientos está marcado por la presencia de síntomas en el 25% del área foliar afectada.



Figura N° 43: Mancha marrón

El día seis de abril, se encontraron plantas aisladas en la parcela que se realizó la siembra el día 20 de diciembre de 2016, básicamente en la variedad (Don Mario 5351). De todas maneras, se hizo un seguimiento y monitoreo cada tres días, siguiendo la evolución de esta enfermedad.

Tizón del tallo y mancha púrpura de la semilla (*Cercospora kikuchii*): Manchas marrones avinagrado, de forma rectangular, distribuidas sobre el tallo, y en vainas son de forma y tamaño irregular, sobre ellas se desarrollan las fructificaciones del hongo. Las hojas adquieren color bronceado rojizo (Figura N°44), se encrespan y resecan promoviendo defoliación prematura. Don Mario 6.2i, fue la única con alta presencia de la enfermedad, incluyendo el color rojizo característico de las semillas.



Figura N° 44: Tizón del tallo y mancha púrpura de la semilla.

Cosecha:

El momento óptimo de cosecha es cuando los granos tienen entre 13 y 15% de humedad. Con menos de 12%, se incrementa fuertemente la susceptibilidad al daño mecánico y con más de 16% aparecen los problemas de excesiva humedad para el almacenamiento.



Figura N° 45: Medidor de humedad

Dependiendo de la zona y época del año, es preferible a veces una cosecha anticipada y posterior secado de la semilla, a dejarla expuesta en el campo a las condiciones ambientales, esperando a que baje a 14% de humedad (Figura N° 45).

CONTENIDO DE HUMEDAD DE LOS GRANOS:

La humedad normal de los granos para almacenamiento directo, es de 13 a 14%. Si están más secos, 11 o 12%, se pueden producir pérdidas por desgrane, no tanto por la dehiscencia espontánea de las vainas, sino por el golpe del molinete que abre las vainas.

En días muy secos, de baja humedad relativa ambiente, será necesario prestar atención al desgrane. El grano puede experimentar bruscas oscilaciones en el contenido de humedad en función de las variaciones de la humedad relativa ambiente. Esto exige un ajuste permanente de la cosechadora para evitar pérdidas y daños.²¹

CAUSAS PRINCIPALES DE LAS PERDIDAS EN COSECHA DE SOJA:

²¹ Página web: <https://books.google.com.ar/books?id=ESr4uYEFizIC>

1. Las características genéticas de algunos cultivares, impiden a la cosechadora manifestar todo su potencial, ejemplo:

- Susceptibilidad a enfermedades que provocan vuelco.
- Susceptibilidad al desgrane.
- Desuniformidad de maduración.
- Baja altura de fructificación.
- Susceptibilidad al quebrado de granos.

2. Lotes muy enmalezados: dificultan la cosecha y desmejoran la calidad.

3. Ataque de plagas.

4. Alto costo del secado de grano.

5. Escasa adopción de la técnica de cosecha anticipada con secado artificial del grano. El cultivo permanece en el campo más tiempo del aconsejado y se acentúan los riesgos climáticos, aumentando las pérdidas naturales y de cosechadora, disminuyendo la calidad del grano.

6. Falta de concientización sobre la incidencia económica de las pérdidas de cosecha en el balance final de la explotación.



Figura N°46: Altura de planta de las distintas variedades estudiadas

La cosecha se realizó en dos períodos bien marcados, en donde se destaca la diferencia en días de la siembra y la cosecha.

En dicha imagen, se agrupó todas las variedades y se quiso comparar una de las variables no menos importante que es la altura de la planta (Figura N°48). El día nueve de mayo, se hizo la cosecha correspondiente y la toma de datos de cada variedad por separado. Donde se separaron 10 plantas que corresponderían a un metro lineal representativo y se obtuvo el peso de los mil granos.

La variedad Don Mario 6.2i, fue la única que presentó un ataque severo de *Cercospora kikuchii* (Figura N°47). También presenta problemas de malezas que dificultan la cosecha, es un aspecto importante a considerar porque puede influirnos posteriormente como castigo.



Figura N°47: Don Mario 6.2i

Como característica morfológica, es una planta de unos 80 cm. de alto, con un sistema radicular poco profundo (Figura N°48).



Figura N°48: Sistema Radicular

La segunda variedad STS es la 62R63 RSF (Figura N°45)



Figura N°49: Variedad 62R63 RSF



Figura N°50: Altura de Variedad 62R63

Al igual que la variedad anteriormente mencionada, son plantas que llegan no más allá de los 80 cm. (Figura N°50), y que tienen como particularidad que a cosecha, las vainas presentan muy buen despeje del suelo.

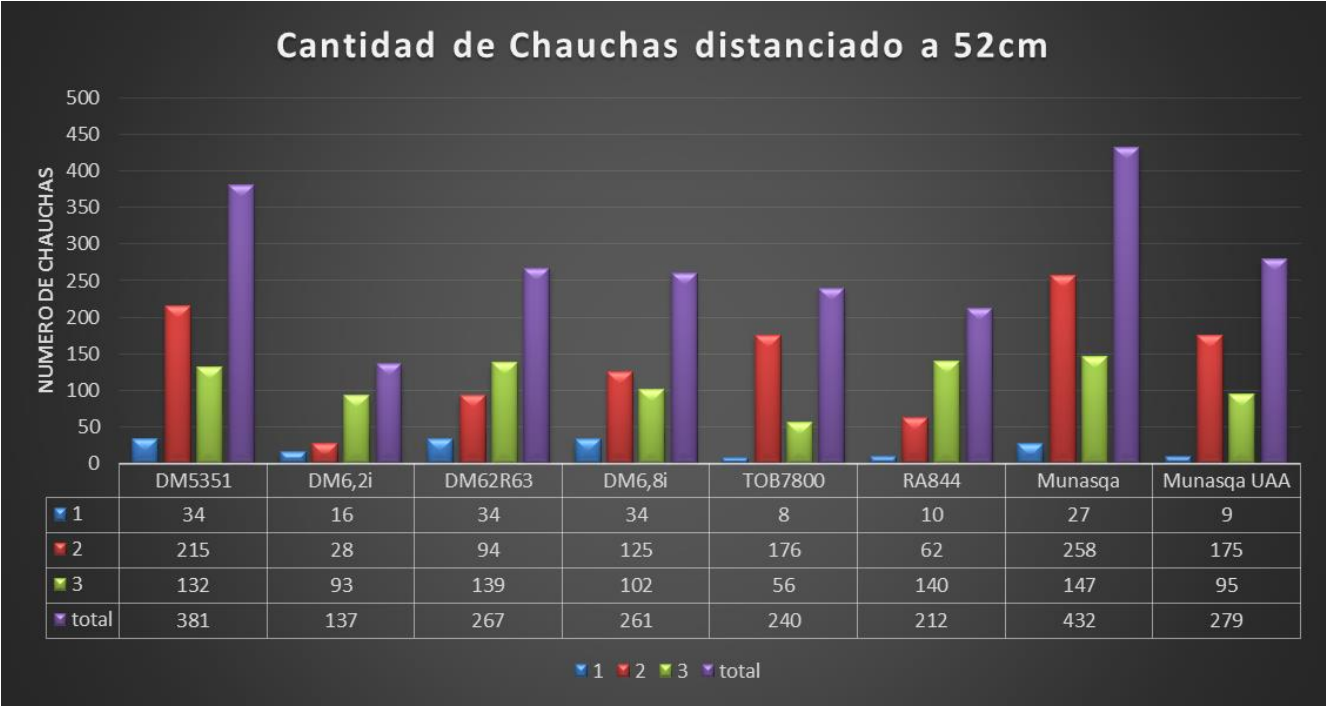


Figura N°51: cantidad de granos por chauchas.

Se hizo un comparativo de las distintas variedades a tratar, teniendo en cuenta la cantidad de chauchas de 1, 2 y 3 semillas (Figura N°51). Y se pudo sacar como conclusión, que la variedad Munasqa sacó mayor ventaja en cantidad de chauchas. Esto fue tomado del ensayo que se realizó la siembra el día 20 de diciembre de 2016, con un distanciamiento entre líneas que correspondía a los 52 cm.

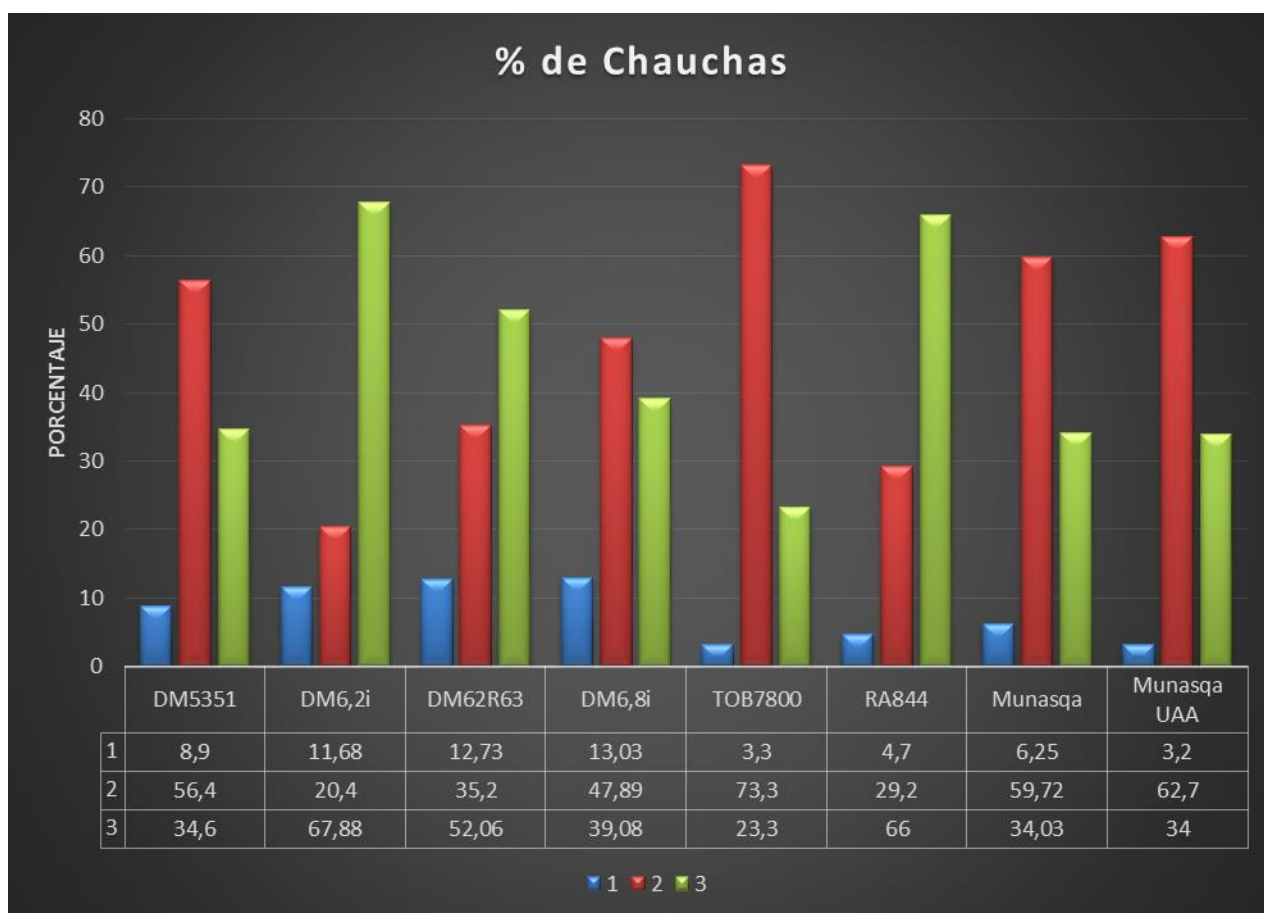


Figura N° 52: % de chauchas

Para poder comprender mejor los resultados, se llevó a porcentaje los datos que hacen referencia a la cantidad de chauchas en el metro lineal (Figura N°52).

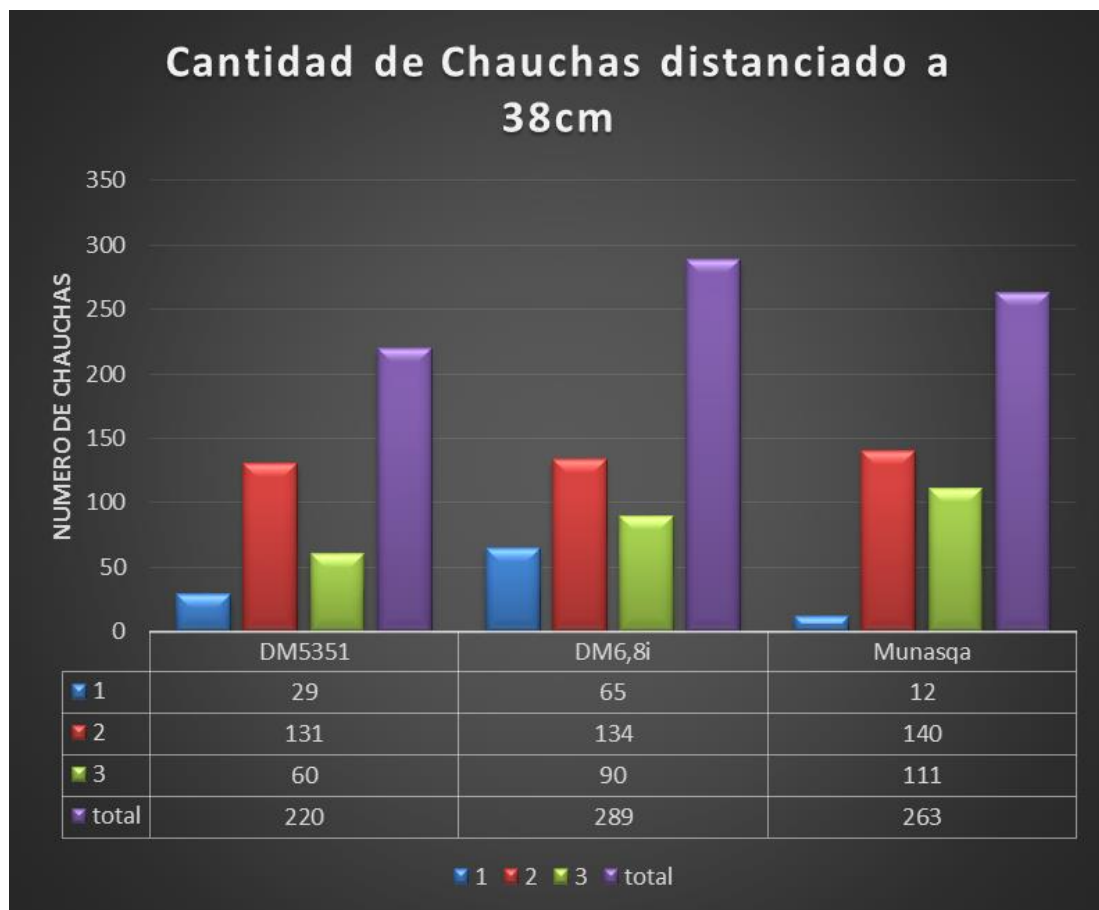


Figura N° 53: Cantidad de chauchas distanciados a 38 cm.

En este ensayo, pudimos observar que tuvimos diferencia en los resultados, porque un equino se ha comido parte de nuestra muestra a determinar. Siendo así la diferencia, se la llevó la variedad DM 6.8i (Figura N° 53).

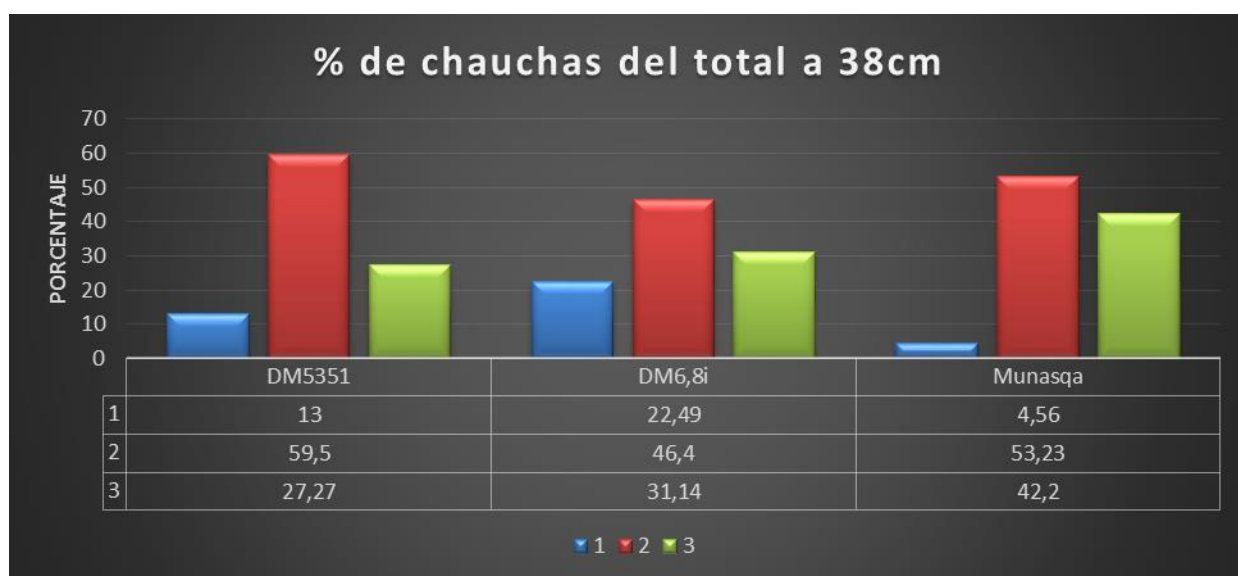


Figura N° 54: % de chauchas distanciada a 38 cm

Se ve detallado en la imagen, que dentro de la variedad DM 6,8i, las chauchas de dos granos representan cerca del 50% (Figura N°54).

Variedad	Siembra 20/12/2016			
0,52 m.	Altura (cm.)	Peso 1000 granos (Kg.)	Total de peso en 10 m. (Kg.)	Rinde (Kg/has.)
DM5351	80	0,18	1,294	2484,48
DM6,2i STS	82	0,18	1,368	2626,56
DM62R63 STS	83	0,17	1,388	2664,96
DM6,8i	95	0,18	1,294	2484,48
TOB7800	72	0,12	1,488	2856,96
RA844	110	0,14	1,394	2676,48
Munasqa	55	0,14	1,412	2711,04
Munasqa UAA	60	0,14	1,42	2726,4
Promedio	79,625	0,15625	1,38225	2653,92
0,38 cm.	Altura(cm.)	Peso 1000 granos (Kg.)	Total de peso en 10 m. (Kg.)	Rinde (Kg/has.)
DM5351	90	0,16	1,07	2814,1
DM6,8i	105	0,18	1,258	3308,54
Munasqa	72	0,16	1,03	2708,9
Promedio	89	0,166666667	1,119333333	2943,846667

Cuadro N°10: Datos de la siembra realizada el día 20 de diciembre de 2016.

A la hora de cosechar, se tomaron datos del cultivo a tener en cuenta para la elección del material para las próximas campañas a realizar (Cuadro N°10).

Se puede notar en los ensayos que se hicieron, la variedad DM 6.8i sacó el mayor rendimiento a un distanciamiento de 38 cm.

En el distanciamiento a 52 cm, la variedad que obtuvo mayor rendimiento fue la TOBIN 7800.

Variedad	Siembra 09/01/2017			
0,52 m.	Altura (cm)	Peso 1000 granos (Kg.)	Total de peso en 10 m. (Kg.)	Rinde (Kg/has.)
DM 5351	85	0,16	1,111	2133,12
DM 6,2i STS	100	0,16	1,301	2497,92
DM 62R63 STS	85	0,13	1,165	2236,8
DM 6,8i	95	0,17	1,484	2849,28
TOBIN 7800	60	0,12	1,27	2438,4
RA 844	105	0,13	1,363	2616,96
Munazqa	80	0,11	0,967	1856,64
Promedio	87,14285714	0,14	1,237285714	2375,588571
0,38 m.	Altura(Cm)	Peso 1000 granos (Kg.)	Total de peso en 10 m. (Kg.)	Rinde (Kg/has.)
DM 5351	80	0,132	0,394	1036,22
DM 6,8i	90			0
Munazqa	70	0,11	0,923	2427,49

Cuadro N°11: Datos de la siembra realizada el día 09/01/2017.

En este ensayo realizado, también tuvimos el inconveniente con los animales que se comieron parte de mi ensayo, por lo que no se pudo tomar datos de la variedad DM 6.8i (Cuadro N°11). Esto hace que no pueda comparar con esa misma variedad, las distintas fechas de siembra, ya que ésta, tuvo un muy buen rendimiento, la que se sembró el día 20/12/2016 a 38 cm., sacando un rendimiento de 3308 kg/ha.

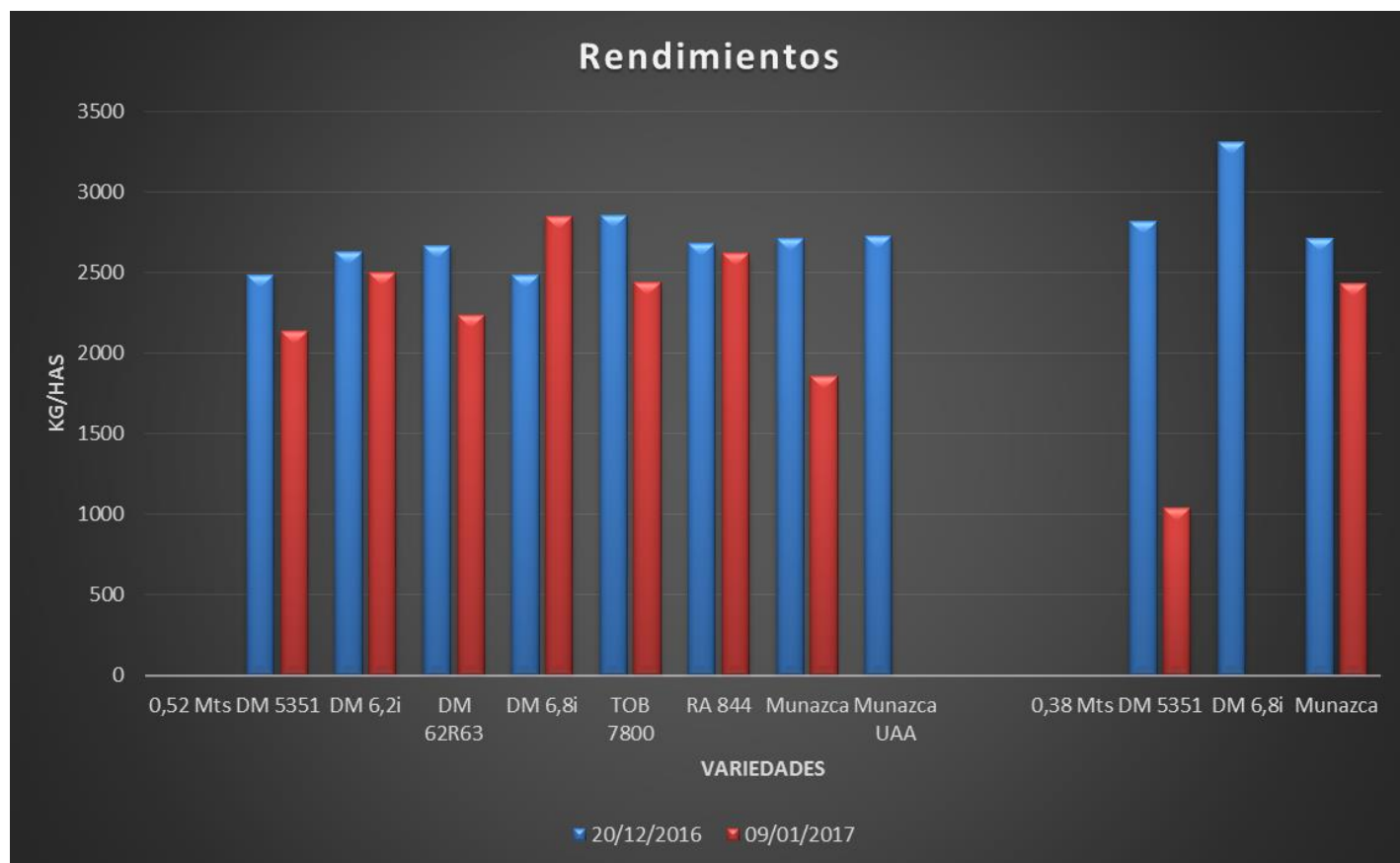


Figura N° 55: Gráfico de Rendimiento

Un tema muy importante a la hora de sembrar es saber qué cultivo da mayor rendimiento, y mejor aún es poder hacer los ensayos en nuestro campo donde podemos tener mayor exactitud sobre las distintas variables que influyen sobre el cultivo (Figura N°55).

Conclusiones:

En una de las etapas más importantes como es la cosecha, nos encontramos con el inconveniente de no poder realizarla a tiempo ya que, en el mes de abril/mayo se acumularon 830 milímetros, por lo cual, el almacenaje de los mismos, presentaría un problema de humedad.

Al hacer la comparación de las distintas variedades, pudimos ver que las de ciclo corto, presentaron mayores problemas de enfermedades fúngicas que las de ciclo largo, que están mayor tiempo en el lote y en especial la variedad Don Mario 5351, por poseer un ciclo más corto que las demás variedades. Al comparar entre las dos fechas de siembra, la primera fecha del día 20 de diciembre de 2016, tuvo mayor incidencia en lo que respecta a enfermedades por las condiciones climáticas, aunque los rendimientos fueron mayores con un promedio de 2654 kg/ha, en cambio, en la segunda fecha de siembra del día 9 de enero de 2017, el promedio fue de 2375 kg/ha. Nótese la gran diferencia entre ambas, de casi 280 kg/ha., a favor de la primera.

Con respecto a las variedades STS, tuvieron diferencias en cuanto al rendimiento, la de Don Mario 6.2i en ambas fechas tuvieron una diferencia de 130 kg/ha, mientras que en la Don Mario 62R63 también en ambas fechas fue de 430 kg/ha.

Haciendo un análisis general de todas las variedades sembradas con diferentes distanciamiento entre surco, la variedad Don Mario 6.8i a un distanciamiento de 0.38 m tuvo el record de producción alcanzando los 3308 kg/ha.

En el transcurso de la pasantía se pudieron cumplir los objetivos planteados, obteniendo conocimientos específicos sobre la fenología del cultivo, y su correspondiente monitoreo de plagas, enfermedades y malezas.

Cabe destacar que dichas siembras se realizaron dentro de las fechas previstas y dentro de las que normalmente ocurren, participando activamente durante la siembra, y posterior seguimiento del mismo, pudiendo observar las diferentes fases fenológicas.

Teniendo en cuenta, todo lo mencionado anteriormente, considero muy útil y provechosa la información obtenida, primero porque si bien de la teoría se aprende, en la práctica, además uno la incorpora, y segundo, porque durante el transcurso de la misma, pude aprender no sólo los conocimientos, sino también la trayectoria en los cuales los tips que muchas veces uno sin experiencia no lo sabría, marcan la diferencia gracias al Ingeniero, que seguramente me va a servir como herramienta e instrumento en mi práctica y en mi vida como futuro Ingeniero Agrónomo.

BIBLIOGRAFIA:

- <http://www.sinavimo.gov.ar/cultivo/glycine-max>
- http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/UNSM/581/TF_CA_120.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- www.usfx.bo/nueva/vicerrectorado/citas/AGRARIAS_7/.../83.pdf
- https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_mt2015_evaluacion_f_s.pdf
- <http://ri.agro.uba.ar/files/download/revista/facultadagronomia/2008Kantolic.pdf>
- https://www.clarin.com/rural/guerra-malezas-insisten-importancia-barbecho_0_EyliSyMZW.html
- <http://www.revistachacra.com.ar/nota/5745/>
- <http://www.todoagro.com.ar/noticias/nota.asp?nid=6506>
- www.rizobacter.com/wp-content/uploads/2016/02/marbete_maxim_xl.pdf
- www.lageycia.com/producto.php/13
- <https://www.mercosur.com/es/producto/dm.62i.sts-5/>
- <https://www.mercosur.com/es/producto/semilla.dm.62r63.sts-4/>
- http://agro.unc.edu.ar/~ceryol/documentos/soja/feno_soja.pdf
- <http://agrolluvia.com/wp-content/uploads/2010/06/Requerimientos-Nutricionales-del-Cultivo-de-Soja.pdf>
- <https://www.engormix.com/agricultura/articulos/requerimientos-nutricionales-cultivo-soja-t29931.htm>

- <https://inta.gob.ar/documentos/novedades-en-fertilizacion-de-soja>
- <https://www.aapresid.org.ar/rem/wp-content/uploads/sites/3/2016/01/Pautasso-P%C3%A9rdida-rto-en-soja-por-Conyza-y-Cap%C3%ADn.pdf>
- <http://www.revistachacra.com.ar/nota/500/>
- <http://www.fcagr.unr.edu.ar/Extension/Agromensajes/02/4AM2.htm>
- <https://books.google.com.ar/books?id=ESr4uYEFizIC>