



Universidad Nacional del Nordeste



Facultad de Ciencias Agrarias

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
MODALIDAD PASANTÍA
RES. N° 10.221-C.D.

***“SEGUIMIENTO FENOLÓGICO DE DIFERENTES
GRUPOS DE MADURACIÓN DE SOJA EN DOS
FECHAS DE SIEMBRA EN CORRIENTES”***

ALUMNO: Ruiz, Andrés Fabián

JURADO EVALUADOR: Ing. Agr. (Esp.) BERMÚDEZ, Juan José
Ing. Agr. GALDEANO, Florencia
Ing. Agr. PEREZ, German Luis

ASESOR DE PASANTÍA: Ing. Agr. Mariano Raimondo

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| OBJETIVOS..... | 3 |
| Taxonomía y Morfología..... | 4 |
| Requerimientos Edafoclimáticos..... | 6 |
| Fenología del cultivo de soja | 8 |
| Grupos de maduración y Hábitos de crecimiento de la soja | 16 |
| Descripción del trabajo de pasantía..... | 17 |
| Tareas realizadas..... | 17 |
| Primera siembra..... | 18 |
| Variedades utilizadas | 19 |
| Biotechnología de la soja STS..... | 19 |
| Segunda siembra | 20 |
| Tratamiento de la semilla..... | 22 |
| control de plagas: MALEZAS | 23 |
| Control de plagas: INSECTOS..... | 25 |
| Control de plagas: ENFERMEDADES | 30 |
| Fertilización | 32 |
| Cosecha y Resultados | 33 |
| ANEXO | 41 |
| COMENTARIOS FINALES..... | 42 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 44 |

INTRODUCCIÓN:

La historia de la Soja (*Glycine max*) se remonta hace más de tres milenios. Según se sabe, fue el emperador chino Shennong quien la descubrió. De hecho, era un fiel estudioso de la legumbre describía sus propiedades alimenticias y medicinales que descubría en el libro *Materia Médica*. Con este primer paso, la Soja pasó a ser considerada sagrada en Oriente, junto con otros granos como el arroz, la cebada y el trigo. Considerando así su origen asiático, siendo la soja cultivada nativa del este asiático y probablemente originaria del norte y centro de China, procedente de la especie silvestre *Glycine ussuriensis*.

No obstante, más allá de su origen, su verdadera historia y trayectoria se encuentra en su expansión. La primera referencia europea que se tiene de la soja se remonta al siglo XVII. Son entonces los misioneros los que introducen las primeras habas de soja para su cultivo sin gran éxito en un principio. También los marinos holandeses y portugueses la traen como novedad su siembra se realizó en el “*Jardín des Plantes*” de París en 1740.

En América, este cultivo es introducido en 1765 a Georgia EE.UU. desde China vía Londres. Sin embargo, su gran expansión se inició en 1840; siendo cultivada para la fabricación de salsa de soja y producción de forraje para el ganado, liderando la producción mundial de soja a partir de 1954.

La soja en Brasil es introducida por Gustavo Dutra en 1882, profesor de la escuela de agronomía de Bahía. En 1891 comienzan evaluaciones de su adaptación para, una década más tarde, realizar la primera distribución de semillas. Comenzó a ser cultivada en Río Grande do Sul en los inicios del siglo XX, primero en el sur de Brasil (años 60 y 70) y posteriormente (a partir de los años 80) en la Región Central del País.

En Argentina, las primeras plantaciones se hicieron en 1862 pero no tuvieron repercusión. Luego, entre 1910 y 1920, se comenzaron a realizar estudios en Escuelas Agrícolas y ensayos experimentales en Estaciones como la de la provincia de Tucumán. Gracias al gran esfuerzo dedicado a dicho cultivo, Argentina pudo exportar por primera vez grano de soja el 5 de julio de 1962

a través del buque "Alabama" llevando 6000 toneladas con destino a Hamburgo (Alemania).¹

La Pampa Húmeda es una de las principales zonas de producción agrícola del mundo y es donde se concentra la producción de soja en la Argentina. Se puede dividir en: región II pampeano norte, que abarca sur de Córdoba y Santa Fe, Entre Ríos y norte de Buenos Aires y la región III, pampeana sur que abarca el sur este y oeste de Buenos Aires. Se trata de una de las zonas más ricas del país en cuanto a calidad de suelo tanto para la agricultura como para la ganadería. Es aquí donde se cultivan más de 10 millones de hectáreas de soja, el 71% de la superficie total sembrada en el país.

Además, podemos identificar la región I norte que abarca el NOA, NEA norte y centro de Córdoba y Santa fe, siendo la provincia del Chaco la de mayor área de siembra de soja.

En la campaña 2017/2018 se sembraron dieciocho millones de has, un nueve por ciento menos en comparación al promedio de los últimos cinco años, así mismo se obtuvo un rendimiento de treinta y seis millones de toneladas, un treinta y siete por ciento versus la campaña 16/17 y un treinta y cinco menos en comparación al promedio de los últimos cinco años. Registrándose un rinde de veintiún qq/ha, un treinta y tres por ciento menos en comparación con la campaña antes mencionada. Estos números reflejan el fuerte impacto que tuvo la sequía a principios del 2018.

¹ Apuntes acerca de la historia de la soja en la Argentina. Elementos para delinear experiencias comparadas. Autor: Gabriela Martínez Dougnac (CIEA, IIHES, UBA).

Objetivos:

- Llevar a cabo un seguimiento de las diferentes etapas fenológicas del cultivo de soja y observar así la respuesta de los diferentes grupos de maduración a dos fechas de siembra.
- Integrar los conocimientos teóricos adquiridos en el cursado de la carrera con las metodologías y técnicas de manejo llevadas a cabo en el campo en dicho cultivo, tales como control de malezas, monitoreo de plagas e identificación de enfermedades entre otros.
- Comprender la utilidad de los grupos de maduración y hábitos de crecimientos de las plantas de soja, como herramienta tecnológica a la hora de implantar el cultivo en diferentes ambientes.
- Observar y comprender el comportamiento del cultivo de soja bajo una determinada condición ambiental y edáfica en la provincia de Corrientes.

TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA:

- **REINO:** *Plantae*
- **CLASE:** *Magnoliopsida*
- **ORDEN:** *Fabales*
- **FAMILIA:** *Fabaceae*
- **SUB-FAMILIA:** *Faboideae*
- **GENERO:** *Glycine*
- **ESPECIE:** *Glycine max (L.)*

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 son pubescentes, variando el color de los pelos de rubio a pardo más o menos grisáceo, de presencia escasa o abundante.

Sistema radical: alorrido, raíz principal potente y pivotante, pudiendo llegar a 1m. de profundidad, siendo lo normal que no se extienda más de 40-50 cm. En la raíz principal o pivotante y las secundarias laterales se pueden visualizar los nódulos en número y tamaño variable, siendo los más cercanos al cuello los funcionales.

Tallo: Rígido y erecto, adquiere alturas variables, de 0,4 a 1,5 metros, según variedades y condiciones de cultivo (variedad, ciclo, densidad de siembra), puede ser ramificado. Tiene tendencia a encamarse, aunque existen variedades resistentes al vuelco. En cada nudo se alojan 3 yemas que pueden dar origen a una rama, un ramillete floral o permanecer latente.

Hojas: el primer par es simple y opuesta, las siguientes son trifoliadas y alternas, pecioladas, forma ovadas-lanceoladas, de color verde característico tornándose amarillas a la madurez para su posterior defoliación.²

² Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería. La soja, cultivo, mejoramiento, comercialización, usos. Carlos Remussi y Antonio J. Pascale.

Flores: inflorescencias llamada racimo o ramillete, según los autores, aparecen en las yemas axilares de las ramificaciones y en las bases de los nudos del tallo principal, el número de flores por racimos puede ser de 5 a 10, el tamaño de la flor va de 4 a 8 mm de longitud.

Es autógama la polinización cruzada no sobrepasa el 1%. En general, las variedades determinadas tienen mayor número de flores por racimos que las indeterminadas. Forma amariposada de color blanquecino o púrpura según la variedad.

La planta puede tener entre 20% a un 80% de derrame o aborto de flores, en cualquier momento de su desarrollo desde inicio de floración y hasta la formación de la semilla, según la reserva de fotoasimilados de la misma.

Fruto: el fruto se denomina vaina o legumbre, dehiscente por ambas suturas (ventral y dorsal), cada fruto posee de 1 a 4 semillas, siendo lo más común encontrar 3 o 2. El largo varía de 2 a 5 cm dependiendo de la cantidad de semillas que posea y del tamaño de las mismas. Forma oblonga o cilíndrica aplanada. De color verde en estados tempranos de fructificación y a la madurez el fruto toma color amarillo pajizo y/o pardusco, castaño y gris; y pierde la pubescencia.

Semilla: forma esférica u oval, su tamaño depende de la variedad y condiciones favorables o no del cultivo. Miden entre 3 y 8 mm; mil semillas pueden pesar entre 130 y 180 gramos. Tegumento liso y de color amarillo blanquecino hasta castaño claro. Externamente se puede apreciar la cicatriz dejada por su unión con la cara interna del fruto, a esta se la llama hilo o hilum, y suele ser de colores claros como amarillo y/o castaño claro, u oscuro como castaño oscuro o negro.

El embrión está formado por radícula, hipocótilo y epicótilo, dos cotiledones cuyo color es de color amarillo, en muy pocas variedades son verdes.

Rica en proteínas y en aceites. En algunas variedades mejoradas presenta alrededor del 40-42% de proteína y del 20-22% en aceite, respecto a su peso seco. En la proteína de soja hay un buen balance de aminoácidos esenciales, destacando lisina y leucina.

REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS

Como cualquier otra especie, la soja requiere o exige del medio donde va a vegetar condiciones mínimas para su supervivencia. Si estas son óptimas, le permitirán crecer, desarrollar y producir con la mayor economía de recursos la mejor cosecha. Los principales agentes ecológicos son: temperatura, humedad y suelo.

TEMPERATURA: cada especie requiere para su nacimiento, desarrollo y crecimiento una temperatura mínima y una suma de temperaturas parcial y/o total que le permitan lograr el más alto rendimiento. La soja no vegeta cuando la temperatura media diaria es inferior a 10°C quedando frenado por debajo de los 4°C. Además, puede soportar heladas de -2 a -4 sin morir, entre 10°C y 15°C vegeta, pero no evoluciona o lo hace muy lentamente. Entre 15°C y 30°C de temperatura media diaria, decrece su ritmo vegetativo hasta anularse pasados los 35°C.

El óptimo de temperatura para su desarrollo está comprendido entre 20°C y 30°C, temperaturas superiores a 40°C aumentan la velocidad de crecimiento afectando negativamente la floración al disminuir la capacidad de retención de chauchas.

Las temperaturas óptimas para la siembra oscilan entre los 15°C y 18°C y para la floración es de 25°C, aunque esta puede comenzar con temperaturas próximas a los 13°C.

HUMEDAD: durante su cultivo, la soja necesita al menos 300 mm de agua, que pueden ser en forma de riego cuando se trata de regadío, o bien en forma de lluvia en aquellas zonas templadas húmedas donde las precipitaciones son suficientes. Para la región sojera núcleo, las necesidades de agua de los cultivos de soja de 1º y 2º varían de 500 a 600 mm y de 350-550 mm, respectivamente. Las variaciones en dichas cantidades dependen de la demanda atmosférica, la duración del ciclo del cultivo y del área foliar desarrollada por el mismo. Se puede hablar de una demanda de 1 mm diario en la fase vegetativa aumentando paulatinamente hasta hacer un pico de consumo de 8 mm en el periodo crítico de floración R5-R6.

SUELOS: 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. Se considera como más adecuado un suelo franco arenoso y suelto con mediana fertilidad, la ventaja es que son de cómodo manejo, adecuada retención de agua, y posibilidad de un buen establecimiento del sistema radicular. Suelos limosos, pesados pueden ser poco permeables y aireados; y dificultar el desarrollo de raíces, así también suelos muy fértiles pueden provocar exceso de desarrollo vegetativo, alargamiento del ciclo y ausencia de nodulación.

FOTOPERÍODO: la soja es una planta de días cortos de respuesta cuantitativa, es decir se induce a floración con días cuya longitud sea menor a un umbral. Los días largos retrasan la iniciación floral y disminuyen la tasa de desarrollo de primordios florales, la soja se induce a florecer principalmente por el fotoperíodo, y en menor grado por la suma térmica; los cultivares de grupos precoces responden principalmente a la suma térmica y los de ciclo más largo dependen casi exclusivamente del fotoperíodo. La planta de soja es sensible al fotoperíodo a partir del segundo estado vegetativo (V2) es decir con el primer par de hojas trifoliadas totalmente desplegadas.

La inducción a floración se produce 7 días antes de la aparición de la primera flor, la floración dura 20 días aproximadamente y es centrifuga.

FENOLOGÍA DEL CULTIVO DE SOJA

La fenología es la expresión o manifestación visible del desarrollo de una planta o cultivo. Una escala fenológica nos permite visualizar los cambios que atraviesa y así saber cuáles son sus etapas más importantes o críticas. Además, nos ayuda a saber en qué momento podemos realizar algún tipo de control de plagas sin causar mayores impactos en el normal funcionamiento del cultivo y definir el mejor momento para un aporte nutricional. Asimismo, nos facilita el estudio del efecto del ambiente sobre el crecimiento y rendimiento; y también nos permite poder “hablar de lo mismo” en la comunidad de investigadores.

La escala desarrollada por Fehr y Caviness (1971) es la más utilizada para la descripción de los estadios fenológicos externos del cultivo de soja donde a su vez se emplean dos escalas, una para los estados vegetativos representada por la letra V y la otra para los reproductivos representada por la letra R.

Los 2 primeros estados vegetativos se los identifican con 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), además los cotiledones están sobre la superficie del suelo.

VC: Es cuando 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). También, deberá observarse que en el nudo inmediatamente superior los bordes de las hojas unifoliadas no se tocan (Figura N° 1).



Figura N° 1: Planta emergida, en fase cotiledonar. Nótese el 1er par de hojas unifoliadas aun sin expandirse.

De aquí en adelante, para contabilizar una hoja totalmente desarrollada se tiene que observar que la siguiente (más arriba y más pequeña) ya separo los bordes de su foliolo. A modo práctico, la hoja desarrollada debe tener el tamaño de una moneda de 2 pesos y se contabiliza esta y su nudo.

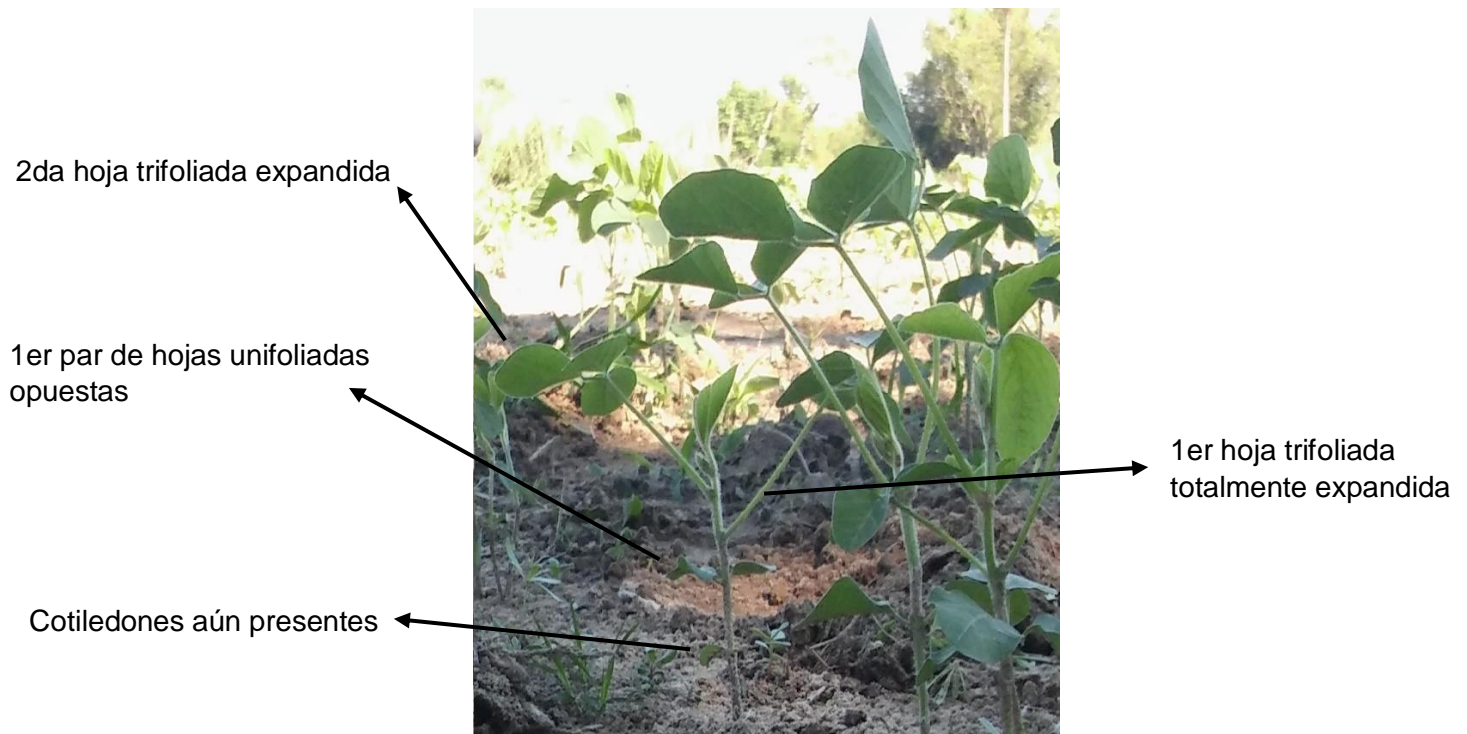
V1: (1er nudo) cuando el par de hojas opuestas unifoliadas están totalmente expandidas y en el nudo inmediato superior se observa a la 1er hoja trifoliada en donde los bordes de cada uno de sus foliolos no se tocan.

V2: (2do nudo) la 1er hoja trifoliada está totalmente expandida y en el nudo inmediato superior, los bordes de los foliolos de la 2da hoja trifoliada no se tocan.

V3: (3er nudo) la 2da hoja trifoliada está completamente desarrollada y la 3er hoja trifoliada presenta el borde de sus foliolos sin tocarse, así para cada uno de los nudos siguientes.

Vn: (n: número de nudos) la hoja trifoliada del nudo (n) está desarrollada y en el nudo inmediato superior los bordes de cada uno de los foliolos no se tocan. ³

Figura N°2: planta de soja en V3



³ "Fenología del cultivo de soja: una hoja de ruta. Segunda edición 2010. INTA EEA Paraná. Autor: Santos Diego.

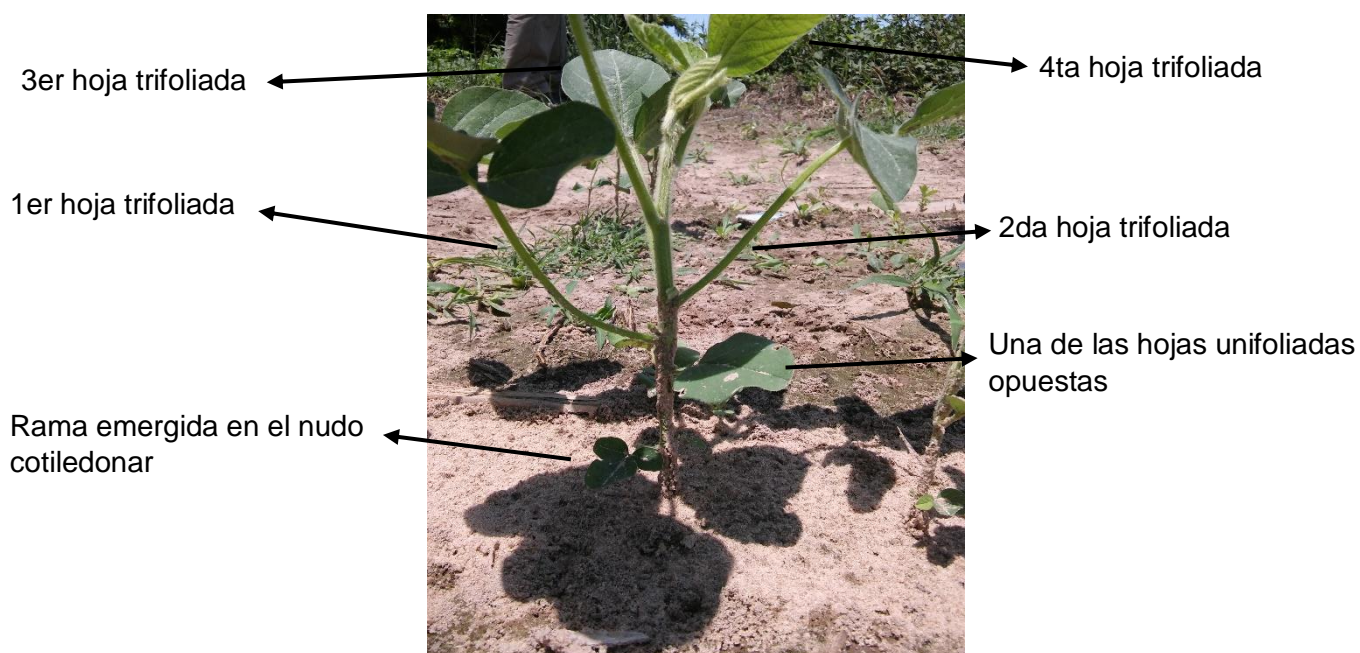


Fig. N° 3: planta en estado V5

R1: Inicio de floración (Fig. N°4), presenta una flor abierta en cualquiera de los nudos del tallo principal. La floración comienza en la parte media del tallo progresando hacia la parte superior e inferior, la misma alcanza su máximo entre R2,5-R3 y culmina en R5.



Fig. N° 4: planta de soja en estadio R1

R2: Floración completa o plena floración, se observa una flor abierta en uno de los nudos superiores del tallo principal con hojas totalmente desplegadas (Figura N° 5). En esta etapa, comienza un período de acumulación diaria y constante de materia seca y nutrientes que continuará hasta poco después de R6.



Fig. N° 5: planta en estado R2

R3: Inicio de formación de vainas, se observa una vaina en uno de los cuatros nudos superiores del tallo principal de 0,5 cm de largo con hojas totalmente desplegadas (Figura. N°6). La formación comienza en los nudos inferiores, en este momento no es raro encontrar vainas formándose, flores marchitas, flores abiertas y pimpollos en la misma planta.



Fig. N°6: inicio de floración R3

R4: Vainas completamente desarrolladas, una vaina de 2 cm en uno de los 4 nudos superiores del tallo principal con hojas totalmente desplegadas (Fig.N°7). Algunas de las vainas de los nudos inferiores del tallo principal han alcanzado su máximo tamaño, pero en general la mayoría lo logra en R5.



Fig. N° 7: planta de soja en R4, con algunas vainas con tamaño máximo.

A partir de R4 y hasta R6 comienza el periodo crítico del cultivo, el especialmente crítico se sitúa en R4,5-R5,5. Cualquier stress causado por una deficiencia en humedad de suelo, nutrientes, luz, defoliación por orugas, enfermedades foliares, ataque de chinches, etc. en este momento repercutirá directamente en el rendimiento. Se considera el más crítico ya que ha finalizado la floración y las vainas y semillas más jóvenes son la más propensas a ser abortadas. Sin embargo, esto puede ser compensado por un aumento en el peso final de los granos.⁴

R5: Inicio de formación de semillas, una vaina ubicada en uno de los 4 nudos superiores del tallo principal contiene una semilla de 3 mm de largo (Flg.N°8). Entre las etapas R5-R6 ocurren eventos importantes: la planta alcanza el máximo de altura, número de nudos y área foliar, aumenta el ritmo de absorción de nitrógeno llegando al máximo para luego caer y las semillas comienzan a acumular materia seca y nutrientes rápidamente.



Fig. N° 8: visualización del estado R5

⁴ “Fases de desarrollo del cultivo de soja”. Autor: Ing.Agr. Rubén E. Toledo.

R6: Semilla completamente desarrollada, una vaina en cualquiera de los cuatro nudos superiores del tallo principal contiene una semilla verde que llena la cavidad de dicha vaina (Fig. N°9) con hojas totalmente desplegadas.



Fig. N°9: Soja en estado R6

Poco después de R6 la planta comienza a disminuir el ritmo de acumulación de materia seca, pasando R6,5 ocurre lo mismo en las semillas. Otro cambio que se puede observar en R6 es que en los nudos basales las hojas comienzan a ponerse amarillas, esta senescencia y posterior caída de las mismas continúa hacia los nudos superiores.

R7: Una vaina normal en cualquier nudo del tallo principal ha alcanzado su color de madurez (Fig. N°10). La semilla alcanza la madurez fisiológica cuando ésta finaliza la acumulación de peso seco y generalmente junto con la vaina van perdiendo su coloración verde. La semilla aquí contiene 60% de humedad.



Fig. N° 10: Plantas de soja en estado de R7 avanzado.

R8: Maduración completa (Fig. N°11 y N°12), aquí el 95 % de las vainas de la planta han alcanzado el color de madurez. Se necesitan, luego de R8, de cinco a diez días de tiempo seco (baja humedad relativa ambiente) para que las semillas reduzcan su humedad a menos del 15 %.



Fig. N° 11: Cultivo de soja en estado fenológico R8.



Fig. N° 12

GRUPOS DE MADURACIÓN Y HÁBITOS DE CRECIMIENTO DE LA SOJA

Si bien los factores descriptos anteriormente son indispensables para la caracterización del ambiente de producción, otro aspecto muy importante a tener en cuenta, en conjunción, para obtener la máxima economía de recursos con el mejor rendimiento es la elección correcta del cultivar. Los cultivares se caracterizan por su grupo de madurez (GM), hábito de crecimiento (HC), ciclo, comportamiento sanitario, sojas RR o STS, entre otras.

Los grupos de maduración quedan determinados por la sensibilidad al fotoperiodo, y están comprendidos entre el 00 y el X. En Argentina, son sembrados los grupos de madurez del III al IX según la zona considerada.

Los GM guardan relación con los HC los cuales pueden ser determinado, indeterminado y semideterminado según el porcentaje de superposición que presente entre la etapa vegetativa y reproductiva.

En el HC determinado, muy pocos nudos aparecen luego de R1 en el tallo principal, en cuyo ápice se forma un importante racimo floral terminal. Se dice que tiene una superposición entre etapa vegetativa y reproductiva menor al 20%. En cambio, el HC indeterminado presenta un crecimiento del tallo principal durante gran parte del periodo reproductivo y no termina en un racimo floral. Pueden aparecer hasta más de dos tercios de los nudos del tallo principal luego de R1 cesando la aparición de hojas alrededor del estado R5; tiene una superposición entre etapa vegetativa y reproductiva de más del 40%. En el hábito semideterminado, la producción de nudos en el tallo principal se prolonga en una proporción intermedia entre los hábitos extremos y puede formarse un racimo terminal más o menos importante.

El mejoramiento genético ha seleccionado en los GM IV o menores, cultivares con HC indeterminado y en los GM V o mayores cultivares con HC determinado. Sin embargo, el mejoramiento genético en los últimos años ha cambiado esta tendencia obteniendo cultivares con HC determinado y semideterminado en el GM IV; y cultivares con HC semideterminado e indeterminados en los GM V al VII. Actualmente el GM V es el que dispone de mayor cantidad de cultivares con HC indeterminado.

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE PASANTÍA

LUGAR DE REALIZACIÓN: El ensayo de soja se realizó durante la campaña 2017/18, 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 (Fig. N° 13).



Fig. N° 13: Parcelas de ensayo ➔ Lugar de ingreso al CDE

CARACTERÍSTICAS EDAFOCLIMÁTICAS: El suelo pertenece a la serie Ensenada Grande y está clasificado como Udipsamments árgico, arenoso, mixto (fuente: www.geointa.gob.ar). 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).

TAREAS REALIZADAS

SIEMBRA: En función al período libre de heladas la región Norte de nuestro país es la que más combinaciones permite utilizar en cuanto a Grupo de madurez (GM) y fechas de siembra (FS), también es la que presenta mayor período de siembra y cosecha. La misma va del 15 de Agosto hasta fines del mes de Enero y se recomiendan los GM del IV al IX.

En el sur del Chaco los grupos VII son considerados precoces, esto trae complicación si son sembrados en suelos anegables ya que deben cosecharse antes de Abril coincidiendo con altas precipitaciones. Un grupo VII largo o IX tienen la ventaja que al ser sembrados en Noviembre llegan al período de altas precipitaciones con la planta todavía verde y semillas próximas a alcanzar su tamaño máximo. Así soportan anegamientos temporarios y pueden ser cosechados cuando hay piso.

La soja de primavera, GM IV y V de hábito de crecimiento indeterminado (sembrada de agosto o septiembre), presenta la complicación que en la etapa de llenado de la semilla se ubica en el mes de Enero con altísimas temperaturas y probabilidad de stress hídrico, sin embargo, en Roque Sáenz Peña y otras zonas esto no ocurre pasando a ser la soja de primavera una alternativa.

PRIMERA SIEMBRA: El día viernes 22/12/2017 se comenzó con la labor de siembra de cinco variedades de soja, cuyos líneas se encontraban distanciados a 0,52 m, la misma fue realizada en un lote de 4,16 m de ancho por 18 m de largo; y otro de 9,36 m de ancho por 42 m de largo. En el primero se sembraron ocho líneas de dos variedades diferentes, cuatro por variedad y en el segundo las tres restantes con seis líneas por variedad. La siembra fue realizada con una sembradora neumática de 2 surcos (Fig. N°14).



Fig. N°14: Primera siembra

Antes de la labor de siembra se realizó una pasada de arado y luego una nivelación con rastra de dientes.

Cabe mencionar que la densidad obtenida fue de 161.538 plantas/hectárea, no se obtuvo una adecuada distribución de semillas por lo que esta primera siembra presento una desuniformidad espacial de plantas al momento de establecimiento del cultivo.

VARIEDADES UTILIZADAS EN EL ENSAYO

A continuación, se describirán las variedades utilizadas con algunas de sus características más importantes.

- **DM 6,2i STS**: Grupo de madurez VI corto, hábito de crecimiento indeterminado. Perfil sanitario: resistente a “cancro del tallo”, resistente a Raza 1 de Phytophthora y moderadamente susceptible a “mancha ojo de rana” (MOR). Resistente a Glifosato y Sulfonilureas.
- **DM 6,8i STS**: Grupo de madurez VI largo, hábito de crecimiento indeterminado. Perfil sanitario: resistente a “cancro del tallo”, resistente a Raza 1 de Phytophthora y resistente “mancha ojo de rana” (MOR). Resistente a Glifosatos y Sulfonilureas (RR y STS).

Biotecnología de Soja STS

Se trata de una tecnología presentada en conjunto por Dupont Agrosoluciones y Nidera semillas, es un sistema producto-semilla (Finesse + STS) que permite que en lotes que van a soja STS (tratamiento seguro de la soja, por sus siglas en inglés) se pueda utilizar Finesse para un barbecho químico libre de malezas, incluso las de difícil control desde el mes de Mayo y hasta 20 días antes de la siembra. Este herbicida combina dos principios activos clorsulfurón y metsulfurón metil.

Los beneficios que presenta el uso de esta tecnología 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.
- **RA 844**: Grupo de madurez VIII corto, hábito de crecimiento indeterminado. Resistente a “cancro del tallo” y MOR, sin datos sobre Phytophthora. RR.
 - **MUNASQA**: Grupo de madurez VIII medio, hábito de crecimiento determinado. Es resistente a “cancro del tallo” y “mancha ojo de rana”, a su vez es susceptible a “tizón bacteriano” y a “mildiu”. RR.
 - **DM 8473**: Grupo de madurez VIII medio, hábito de crecimiento indeterminado. Es resistente a “cancro del tallo”, susceptible a raza 1 de Phytophthora y susceptible a MOR. Resistente a Glifosato.

SEGUNDA SIEMBRA: La segunda siembra fue realizada el día jueves 26/01/2018 en un solo lote de 12,48 m de ancho por 13 m de largo. Se sembraron, en este caso seis variedades diferentes con cuatro líneas por cada una. La siembra fue realizada en forma manual y a chorrillo, una vez establecido el cultivo se procedió a una corrección del stand de plantas dejando 10 plantas por m lineal de surco. Obteniéndose así una densidad final de 192.592 plantas/hectárea. Las variedades utilizadas en esta siembra fueron las mismas que en la primera siembra, agregándose una más la NS 8288.

- **NS 8288**: Grupo de madurez VIII medio, hábito de crecimiento determinado. Perfil sanitario: resistente a “cancro del tallo”, susceptible a Phytophthora y “mancha ojo de rana”. Resistente a Glifosato.

Al momento de recibir las semillas una tarea no menos importante, es la verificación de la procedencia de las mismas. Como Ingenieros Agrónomos debemos constatar que las semillas sean de una procedencia segura y que estén certificadas, fiscalizadas y con los datos correspondientes (Fig. N°15a, 15b, 15c y 15d).

Fig. N°15a

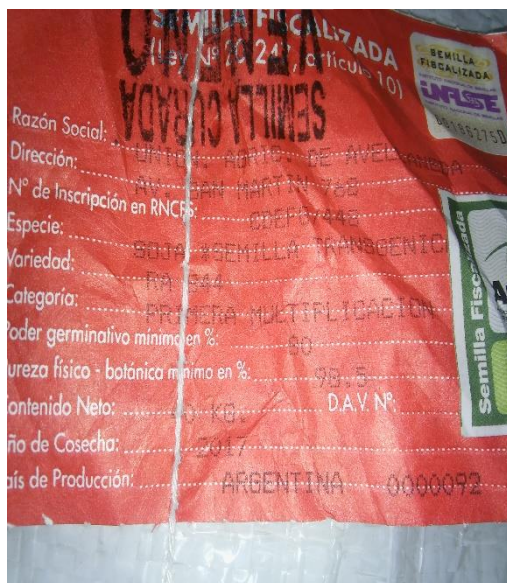


Fig. N° 15b



Fig. N° 15c

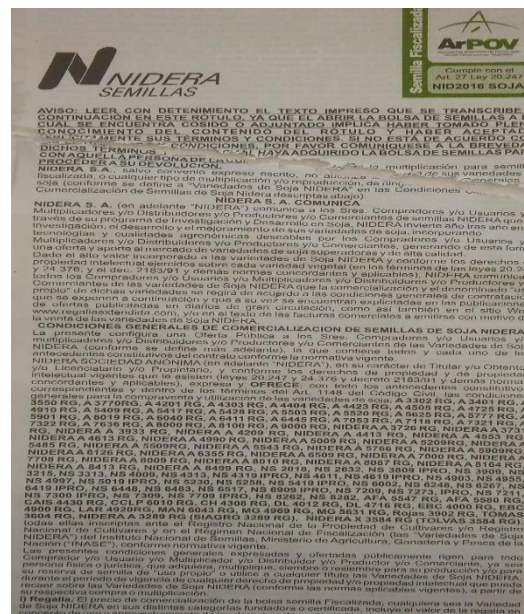


Fig. N° 15d

TRATAMIENTO DE LA SEMILLA

Al momento de la siembra se realizó el tratado de la semilla con los siguientes productos:

- **Fungicida (curasemillas):** se utilizó el fungicida MAXIM XL, el cual es de amplio espectro de control de patógenos. Es un terapico de que controla hongos del suelo y de la semilla de soja sin afectar su poder germinativo. Es una mezcla de dos principios activos Fludioxonil y Metalaxil-M. Es activo a muy bajas dosis y de acción sistémica y de contacto. Para soja la dosis recomendada es de 100 cm³/ 100 kg de semilla, la dosis utilizada en nuestro caso fue de 40 cm³ por bolsa.
- **Inoculante:** Se inoculó la semilla con NITRASOIL- L TURBO PLUS que contiene 5x10⁵ (5000 millones) de *Bradyrhizobium japonicum* por ml de solución más los beneficios de la turba como agente protector (Fig. N° 16). Aporta más bacterias por semilla, con mayor supervivencia sobre las mismas y esto asegura una mejor nodulación aún en condiciones climáticas adversas como altas temperaturas. La dosis recomendada es de 150 ml/50 kg de semillas, por lo que cada bolsa fue inoculada con 120 ml de NITRASOIL- L PLUS.



Fig. N° 16: Presentación del inoculante

CONTROL DE PLAGAS: MALEZAS

Cuando hablamos de malezas en la protección de un cultivo debemos tener en cuenta que estas son la plaga más importante dentro de lo que es el espectro de adversidades del mismo, junto con las enfermedades y los insectos. Esto es así ya que compiten directamente por los recursos del ambiente, luz, agua y nutrientes; y estudios demuestran además, que incluso en umbrales bajo de presencia causan mermas importantes en el rendimiento.

En las últimas décadas el control de malezas se volvió un punto clave en el ciclo agrícola, el cambio del sistema de siembra de convencional a directa llevo a que se pensara que el único método de control era el uso de herbicidas, es decir control químico. Lo que trajo aparejado más tarde el nacimiento de especies resistentes a ciertos modos de acción. Es importante como técnicos tener otra concepción de la solución al problema, tomando en cuenta la biología de las especies malezas y llevando a cabo un programa de “manejo integrado de malezas” que incluye: monitoreo, rotación de cultivos, distanciamiento entre surcos, rotación de modos de acción de herbicidas, utilización de variedades resistentes a herbicidas, entre otros.⁵

En el siguiente cuadro se muestran algunas de las malezas encontradas en el lote en estudio (cuadro N° 2).

| Latifoliadas | Gramíneas anuales | Gramíneas perennes | Ciperáceas |
|--|---|---|------------------------------------|
| <i>Richardia brasiliensis</i> (hierba del pollo) | <i>Eleusine indica</i> (pata de perdiz) | <i>Cynodon dactylon</i> (gramilla) | <i>Cyperus rotundus</i> (cebollín) |
| <i>Acanthospermum hispidum</i> (torito) | <i>Cenchrus echinatus</i> (cadillo) | <i>Sorghum halepense</i> (sorgo de Alepo) | |
| <i>Commelina erecta</i> (santa lucia) | | <i>Clhoris</i> sp. | |
| <i>Portulaca oleracea</i> (verdolaga) | | <i>Trichloris</i> sp | |
| <i>Coniza bonariensis</i> (rama negra) | | | |
| <i>Bidens pilosa</i> (amor seco) | | | |

⁵ “Tips para el manejo de malezas en soja”. Apresid REM (red de manejo de soja).



Fig. N° 18: *Acanthospermum hispidum*



Fig. N° 19: *Bidens pilosa*



Fig. N° 20: *Richardia brasiliensis*

En el siguiente cuadro se detallan los herbicidas utilizados. Además, durante el ciclo del cultivo se realizaban limpieza de malezas con azadas.

Cuadro N° 3

| | Momento de aplicación | Producto | Nombre comercial | Dosis |
|-------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------|---|
| 1 ^{ra} siembra | Pre - emergente | Glifosato + Imazethapyr | Glifo Plus + Pivot | 200 cm ³ +70 cm ³ /10lts de agua (1,5 L/ha+0,6L/Ha) |
| 2 ^{da} siembra | Pre- emergente | Glifosato + Imazethapyr | Glifo Plus + Pivot | 200 cm ³ +70 cm ³ /10 lts de agua (1,5 L/ha+0,6L/Ha) |
| | Post - emergente | Cletodim | Cletodim Nova | 70 cm ³ /10 lts de agua (650cm ³ /Ha) |

CONTROL DE PLAGAS: INSECTOS

Cuando se encara un programa de control de poblaciones de insectos plagas se debe tener en cuenta, en primer lugar, que estas no deben ser eliminadas en su totalidad, sino que solamente su densidad poblacional debe mantenerse por debajo de lo que se conoce como umbral de daño económico (UDE). Este varía según la especie plaga considerada, el cultivo, el método de control, disponibilidad de recursos, etc. Hoy en día es conveniente trabajar con lo que se conoce como manejo integrado de plagas (MIP) el cual combina diferentes estrategias de manejo (culturales, genéticas, legales, biológicas y químicas) en forma armónica sin interferir una con otras y complementándose entre sí.

Se debe también tener presente que no todas las plagas pueden presentarse en un mismo momento del ciclo del cultivo, es propicio para esto conocer la biología del insecto, en qué momento y condiciones ambientales nuestro cultivo es más susceptible a sufrir un ataque. Para esto la tarea principal y más importante es el MONITOREO.

A continuación, se describen las plagas encontradas en el ensayo realizado, así como los momentos en que se presentaron.

Monitoreo previo a la siembra: Antes de la siembra se observó la presencia de larvas de gusanos blancos (*Diloboderus abderus*, *Cyclocephala pútrida*), pero en niveles que no significaron problema o justificaban control alguno.



Fig. N° 21

Plagas en las primeras etapas del desarrollo del cultivo:

Trips (*Caliothrips phaseoli*, *Frankliniella paucispinosa*): Son pequeños insectos fitófagos de 1 a 1,5 mm de longitud según la especie, causan un daño directo por raído de los tejidos rompiendo células y succionando jugos vegetales. Las hojas dañadas presentan manchas amarillentas o aspecto plateado y/o blanquecino (Fig. N°24) y en ataques severos provocan la defoliación de la planta. Incrementan su población en sequía y altas temperaturas.



Fig. N° 22: *Caliothrips phaseoli*.



Fig. N° 23: *Frankliniella paucispinosa*

Fig. N° 24: Daño por trips en plantas de soja



Plagas en las etapas intermedia y finales del desarrollo del cultivo:

Oruga de las leguminosas (*Anticarsia gemmatalis*): considerada plaga principal del cultivo. Es de color verde intenso a tonalidades oscuras, pueden medir hasta 5 cm (Fig. N°25), al ser tocadas o molestadas se mueven y saltan enérgicamente con rapidez. Se puede diferenciar de la “oruga medidora” por que posee dos pares de espuripedios o falsas patas que terminan en forma de V, además que se alimentan de las hojas sin respetar nervaduras y empupan en el suelo o la hojarasca.

Fig. N° 25: *Anticarsia gemmatalis*



Oruga medidora (*Rachiplusia nu*): oruga de color verde claro a amarillento verdoso pueden ser oscuras en estadios juveniles, con líneas más claras en sus costados. Es reconocida fácilmente por su forma de caminar que parece “medir su camino”. Se alimenta de las hojas respetando nervaduras y empupa en las hojas del cultivo o de malezas enrollándolas con hilos de seda.

Fig. N° 26: pupa de *Rachiplusia*.



Chinche de la alfalfa (*Piezodorus guildinii*): las chinches en general se alimentan introduciendo su estilete en el tejido vegetal y succionando la savia de hojas, tallos y fundamentalmente vainas. Inyectan toxinas que pueden causar manchado, arrugamiento, o atrofia del órgano. En el caso del grano este queda “chuzo”. Si pica a un grano chico este no se desarrolla y en uno grande puede causar la muerte del embrión. Esta puede llegar a los 1 cm, es de color verde claro y con una línea rojiza donde se insertan las alas (Fig. N°27). Ovipone en hileras en las hojas o en las vainas.



Fig. N° 27: *Piezodorus guildinii*

Chinche de los cuernitos o chinche marrón (*Dichelops furcatus*): en estado adulto puede llegar a medir 1cm de color marrón en el dorso y verde ventralmente. Se caracteriza por tener en la región anterior de su cabeza dos proyecciones dirigidas hacia delante y al costado de su cuerpo desde la región cercana a la cabeza salen dos proyecciones laterales a modo de espinas (Fig.N°28). Ovipone en grupos más o menos circulares en las hojas.

Fig. N° 28: *Dichelops furcatus*



Picudo de la soja (*Sternechus pinguis* Fabricius): coleóptero de 8 mm de largo de aspecto globoso, color negro brillante con líneas amarilla. Posee un “pico” notorio con el cual raspa y deshilacha los tallos para luego introducir sus huevos. Produce la formación de una agalla donde se forma la larva. Mayor incidencia en estadios vegetativos.⁶



Fig. N°29: *Sternechus pinguis* Fabricius



Fig. N°30: larva del picudo desarrollándose dentro del tallo.

⁶ “Insectos plagas en soja”. Autores: Lic. En biodiversidad Daniela Vitti, Ing. Agr. (Msc) María A. Sosa. INTA EEA Reconquista.

Monitoreo y control

Realizando monitoreos se llegó a tomar la decisión de realizar dos aplicaciones en diferentes momentos del cultivo, debido a que la población alcanzo el umbral de acción. El monitoreo en el caso de trips se realizó por medio de la observación y contabilización de individuos bajo la lupa. En el caso de las orugas y de chinches se utilizaron un paño vertical y una red de manga, respectivamente. Los muestreos se realizaban en forma semanal y en la totalidad de los líneas del lote.

- PRIMER CONTROL: se aplicó 10 gr/10 lts de agua (200 gr/Ha) de Acetamiprid nombre comercial MOSPILAN en el lote de PRIMERA SIEMBRA entre R2 - R3.
- SEGUNDO CONTROL: se aplicaron dos principios activos, Cipermetrina a razón de 2,5 cm³/10 lts de agua (0,20L/Ha); y Dimetoato nombre comercial ROGOR PLUS 10 cm³/10 lts de agua (1000cm³/Ha). El lote de siembra temprana se encontraba en R5-R6 y el lote de siembra tardía en R2-R3.

CONTROL DE PLAGAS: ENFERMEDADES

Es sabido, que para que se desarrolle una determinada enfermedad en un cultivo debe cumplirse lo que es conocido como el triángulo de la enfermedad. Es decir que debe haber un huésped susceptible, un patógeno virulento y las condiciones ambientales deben ser las propicias para que la misma tenga lugar, principalmente humedad y temperatura. En la soja las enfermedades actúan afectando principalmente el rendimiento, pero también la calidad de la semilla.

Mancha marrón (*Septoria glycines*): Los síntomas que se observan son manchas marrones, irregulares, rodeadas de un halo amarillento, pequeñas en primer lugar (1-2 mm) que luego se expanden. Aparecen primero en las hojas inferiores avanzando hacia las superiores (Fig. N°31a y 31b). El desarrollo de la enfermedad se ve favorecido por temperaturas medias diarias superiores a 21°C y alta humedad ambiente. El cierre rápido del entresurco ayuda a combatirla.

Fig. N°31a: plantas de soja en estado avanzado de septoriosis.



Fig. N°31b: detalle de mancha.



Tizón de la hoja y mancha purpura de la semilla (*Cercospora kikuchii*): En las hojas superiores se presentan coloraciones purpuras-rojizas en el haz que posteriormente forman áreas necróticas. Estas pueden presentarse también en el tallo y en casos severos afectar vainas y semillas. El desarrollo de la enfermedad se ve favorecido por temperaturas de 28-30° C y prolongados períodos de humedad.



Fig. N°32: *Cercospora* en hoja (izquierda) y en vainas de soja (derecha).

Podredumbre carbonosa (*Macrophomina phaseolina*): Las hojas se amarillean en forma anticipada, se secan y quedan adheridas por mucho tiempo a la planta. Los tejidos de la base del tallo se decoloran, a nivel de la línea del suelo y luego se produce la marchitez de la planta. La raíz principal se descortezaba fácilmente formándose sobre la misma abundantes microesclerocios subepidérmicos de color negro. Se observan estrías o líneas de color negro, en los tejidos internos de la base del tallo y la raíz principal. Es favorecida por condiciones que producen el estrés de las plantas, tales como temperaturas superiores a 30°C y baja humedad relativa ambiente o sequía.



Fig. N°33: *Macrophomina* en planta de soja (der.) y detalle de base del tallo (izq.)

FERTILIZACIÓN

Para realizar una fertilización en primer lugar, se debe realizar un balance de oferta-demanda, la primera va a estar en función de nuestro rinde objetivo; y la segunda de acuerdo a la disponibilidad del elemento considerado en el suelo más el aporte que le daremos al cultivo por medio del fertilizante. Para esto es vital realizar primero en cualquier chacra un análisis diagnóstico de nuestro suelo. En nuestro caso se realizó el muestreo, pero no pudo ser analizado por cuestiones de tiempo en el laboratorio de la FCA. Cabe mencionar que los requerimientos para obtener 1 tn de soja son de 80kg de N, 8kg de P, 33kg de K, 16 kg de Ca y 9 de Mg.

En nuestra parcela se realizó una fertilización con UREA y ClK (Cloruro de potasio). La urea fue diluida en regaderas con agua a una dosis de 90gr por lineo (88,57 kg/ha de urea); y el ClK fue aplicado en forma manual a una dosis de 80gr por lineo (78,73 kg de ClK/ha), el momento fue cuando el cultivo se encontraba en R1.

COSECHA Y RESULTADOS

En pocos cultivos la cosecha tiene tanta importancia como en la soja, es una labor que debe realizarse en el momento oportuno y con cuidado en la operación. La humedad óptima de cosecha es de 13%-15%, con porcentajes menores a 12% empiezan los problemas de daño mecánico al grano o dehiscencia de vainas y con contenido de humedad mayor a 16% vamos a tener problemas en el almacenamiento de la semilla. Algunos criterios prácticos a campo para identificar la madurez de la planta y el momento de comenzar la cosecha pueden ser: las hojas se vuelven amarillentas y se caen, los tallos se vuelven quebradizos, las plantas adquieren un color parduzco-amarillento característico, al mover las vainas se escuchan los granos sueltos por dentro y al ser presionadas se abren con facilidad. Lo ideal sería contar con humedímetro al momento de cosechar.



Fig. N°34: Lote de la primera siembra unos días antes de realizarse la cosecha.



Fig. N°35: Lote de la segunda siembra al momento de la cosecha.

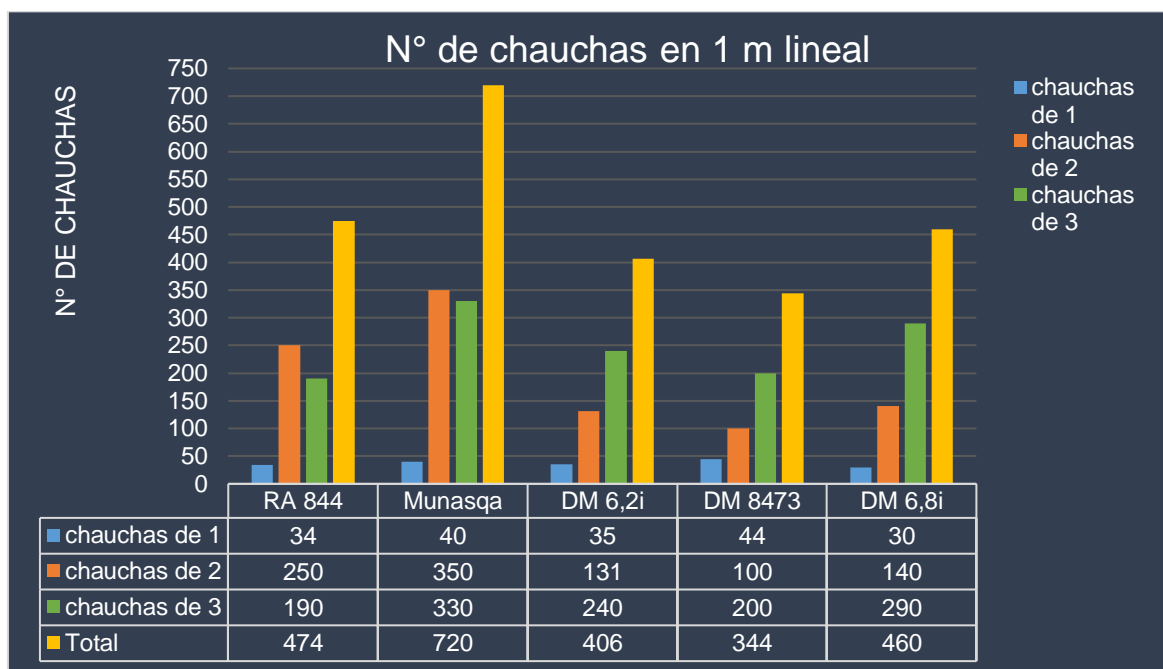


Grafico N°1: En el siguiente gráfico se detalla el número de chauchas de 1, 2, y 3 granos promedio en plantas de 1 m lineal, las mismas corresponden al lote de la primera siembra (22/12/2017). Se puede observar como la variedad que tuvo mayor cantidad de chauchas de 2 y de 3 fue la Munasqa, también tuvo el mayor número total de las mismas.

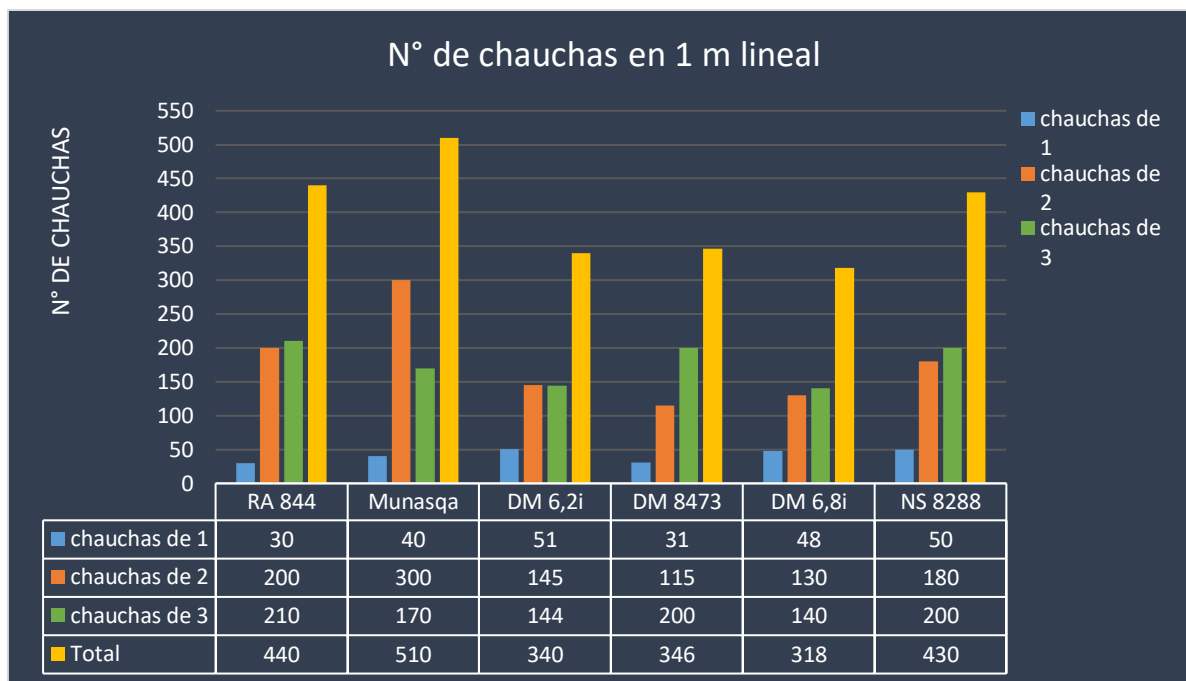


Grafico N°2: Gráfico que indica el número de chauchas correspondiente al lote de la segunda siembra (26/01/2018), en él se puede observar que en este caso también la variedad Munasqa obtuvo el mayor número de chauchas, siendo mayor el número de chauchas de 2 en relación a las demás variedades. Pero la mayor cantidad de chauchas de 3 fue la variedad RA 844 y de 1 la var. DM 6,2i.

| Variedad | Altura cm. | Peso de 1000 granos (Kg.) | Total peso en 10m (Kg.) | Rinde Kg/Ha |
|----------|------------|---------------------------|-------------------------|-------------|
| RA 844 | 51 | 0,113 | 1,316 | 2530,76 |
| Munasqa | 37,85 | 0,118 | 1,386 | 2665,38 |
| DM 6,2i | 61,3 | 0,18 | 1,77 | 3403,84 |
| DM 8473 | 49 | 0,168 | 1,3 | 2500 |
| DM 6,8i | 92,55 | 0,156 | 1,841 | 3540,38 |
| Promedio | 58,34 | 0,147 | 1,5226 | 2928,072 |

Cuadro N° 4: Datos obtenidos del lote de la primera siembra (22/12/2017)

| Variedad | Altura cm. | Peso de 1000 granos (Kg.) | Total peso en 10m (Kg.) | Rinde Kg/Ha |
|----------|------------|---------------------------|-------------------------|-------------|
| RA 844 | 51,1 | 0,176 | 1,492 | 2869,23 |
| Munasqa | 46,7 | 0,156 | 1,724 | 3315,38 |
| DM 6,2i | 49,1 | 0,16 | 1,236 | 2376,92 |
| DM 8473 | 45,9 | 0,184 | 1,526 | 2934,61 |
| DM 6,8i | 59,5 | 0,2 | 1,368 | 2630,77 |
| NS 8288 | 42 | 0,2 | 1,41 | 2711,53 |
| Promedio | 49,05 | 0,179 | 1,459 | 2806,4 |

Cuadro N°5: Datos obtenidos de la segunda siembra (26/01/2018)

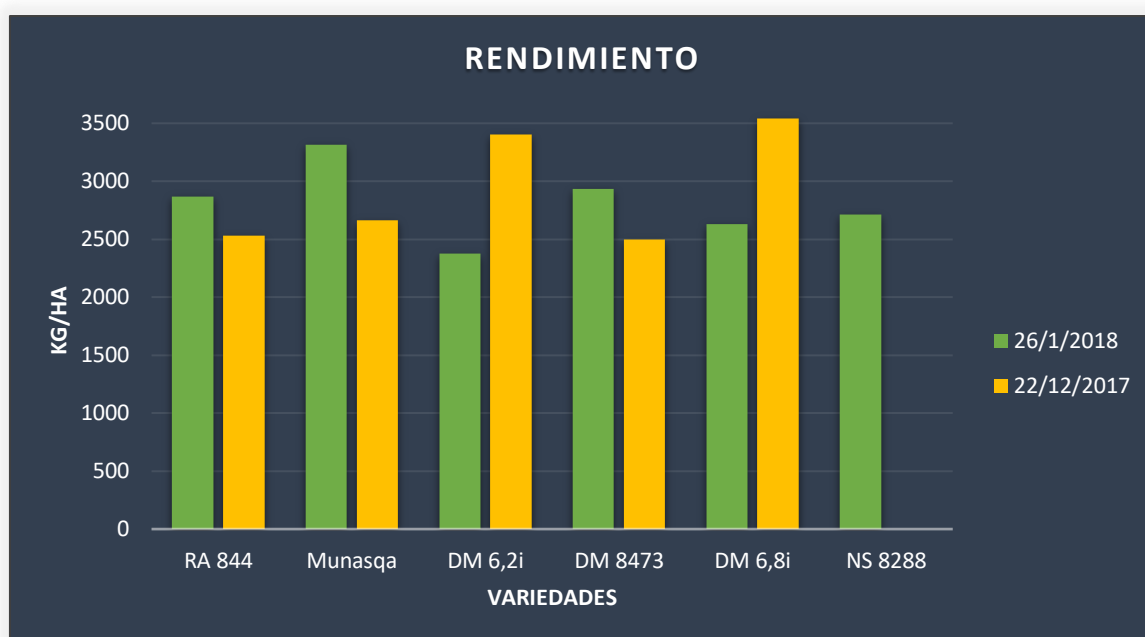


Gráfico N°3: Se observa en el siguiente gráfico, la comparación de los rendimientos de cada variedad en las dos fechas de siembra, a excepción de la variedad NS 8288 que no fue sembrada en la primera fecha. En la primera fecha la var. que obtuvo mayor rendimiento fue la DM 6,8i, pero la var. con mayor peso de las 1000 semillas fue la DM 6,2i ambas variedades STS.

En la segunda fecha en cambio, la variedad ganadora fue la Munasqa, pero con el mayor peso de las 1000 se encuentran la DM 6,8i y la NS 8288 con 0,200 gr ambas.

A continuación, se observan una serie de datos obtenidos del seguimiento fenológico de la etapa reproductiva del cultivo.

| Variedades | R1 | Diferencia en días | Nudos | Variedades | R1 | Diferencia en días | Nudos |
|------------|--------|--------------------|-------|------------|--------|--------------------|-------|
| DM 8473 | 8-feb | 0 | 7 | DM 8473 | 9-mar | 0 | 7 |
| DM 6,2i | 12-feb | 4 | 10 | DM 6,2i | 11-mar | 3 | 9 |
| DM 6,8i | 12-feb | 4 | 11 | DM 6,8i | 11-mar | 3 | 11 |
| Munasqa | 15-feb | 7 | 9 | Munasqa | 11-mar | 3 | 10 |
| RA 8473 | 19-feb | 11 | 8 | RA 8473 | 13-mar | 4 | 9 |
| | | | | NS 8288 | 16-mar | 5 | 8 |

Cuadro N°6: 1ra fecha de siembra (izq.) y 2da fecha de siembra (der.), comparación de días a estadio reproductivo R1.

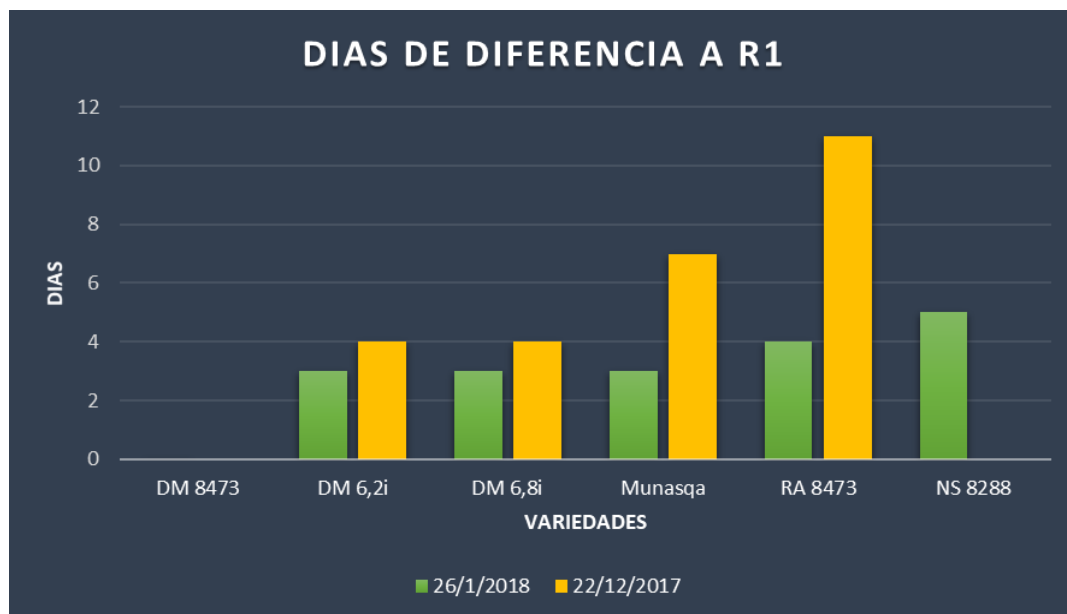


Gráfico N°4: se observa que la variedad RA 8473 fue la que presentó mayor diferencia. En la 2^{da} siembra los días a R1 fue más parejo en cuanto a días.

Cuadro N°7: 1ra Fecha (22/12/2017)

Cuadro N° 8: 2da Fecha (26/01/2018)

| Variedades | R3 | Diferencia en días | Nudos | Variedades | R3 | Diferencia en días | Nudos |
|------------|--------|--------------------|-------|------------|--------|--------------------|-------|
| DM 8473 | 28-feb | 0 | 13 | DM 8473 | 18-mar | 0 | 10 |
| DM 6,2i | 28-feb | 0 | 16 | DM 6,2i | 20-mar | 2 | 12 |
| DM 6,8i | 6-mar | 6 | 17 | DM 6,8i | 19-mar | 1 | 13 |
| Munasqa | 10-mar | 10 | 12 | Munasqa | 20-mar | 2 | 12 |
| RA 8473 | 13-mar | 13 | 16 | RA 8473 | 23-mar | 5 | 11 |
| | | | | NS 8288 | 23-mar | 5 | 10 |

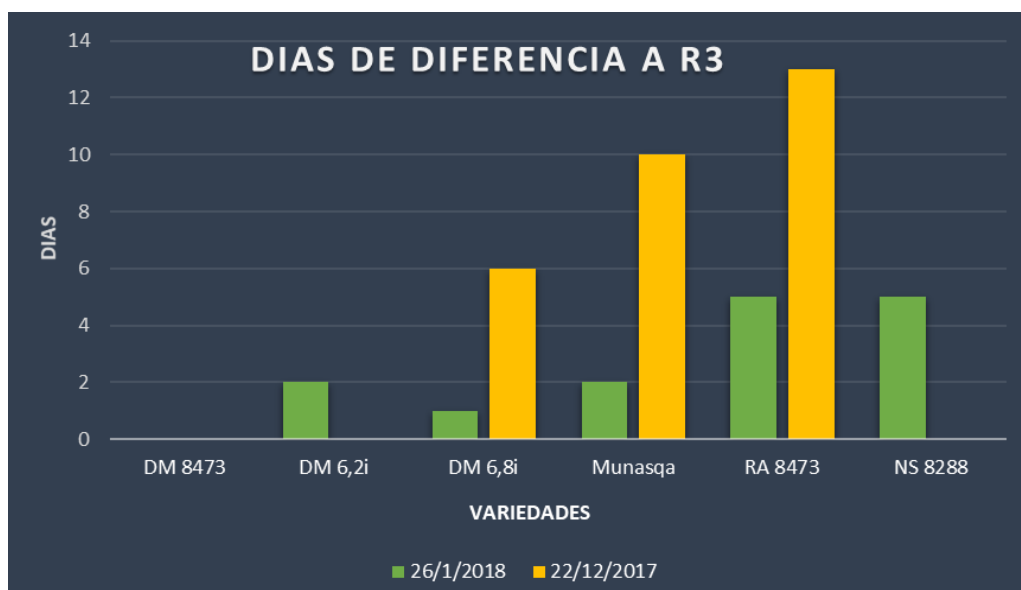


Gráfico N° 5

Cuadro N°9: 1ra Fecha (22/12/2017)

| Variedades | R5 | Diferencia en días | Nudos |
|------------|--------|--------------------|-------|
| DM 8473 | 20-mar | 0 | 16 |
| DM 6,2i | 20-mar | 0 | 19 |
| DM 6,8i | 23-mar | 3 | 19 |
| Munasqa | 30-mar | 10 | 14 |
| RA 8473 | 3-abr | 14 | 19 |

Cuadro N°10: 2da Fecha (26/01/2018)

| Variedades | R5 | Diferencia en días | Nudos |
|------------|--------|--------------------|-------|
| DM 8473 | 24-mar | 0 | 13 |
| DM 6,2i | 26-mar | 2 | 13 |
| DM 6,8i | 27-mar | 3 | 15 |
| Munasqa | 30-mar | 6 | 13 |
| RA 8473 | 5-abr | 12 | 13 |
| NS 8288 | 5-abr | 12 | 12 |

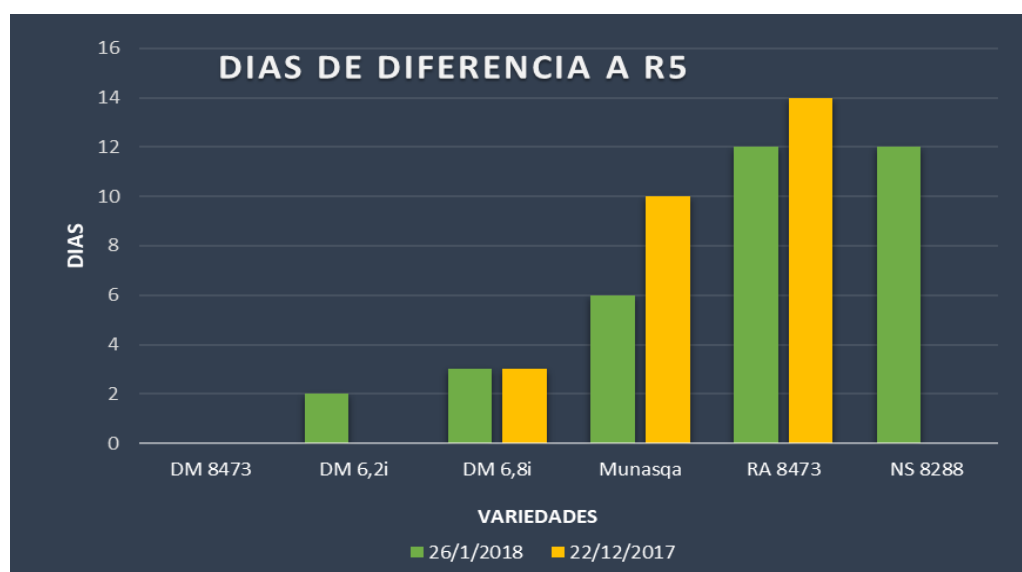


Grafico N°6: Comparativo de dos fechas de siembra a R5. Se observa que la var. que presenta mayor diferencia es la Munasqa. Así mismo, la DM 6,8i tardo en ambas fechas, igual cantidad de días para llegar a R5.

Cuadro N°11 :1ra Fecha (22/12/2017)

| Variedades | R7 | Diferencia en días | Nudos |
|------------|--------|--------------------|-------|
| DM 8473 | 14-abr | 0 | 18 |
| DM 6,2i | 12-abr | -2 | 22 |
| DM 6,8i | 12-abr | -2 | 21 |
| Munasqa | 20-abr | 6 | 16 |
| RA 8473 | 25-abr | 11 | 21 |

Cuadro N°12: 2da Fecha (26/01/2018)

| Variedades | R7 | Diferencia en días | Nudos |
|------------|--------|--------------------|-------|
| DM 8473 | 17-abr | 0 | 14 |
| DM 6,2i | 20-abr | 3 | 15 |
| DM 6,8i | 20-abr | 3 | 17 |
| Munasqa | 23-abr | 6 | 14 |
| RA 8473 | 24-abr | 7 | 15 |
| NS 8288 | 24-abr | 7 | 15 |

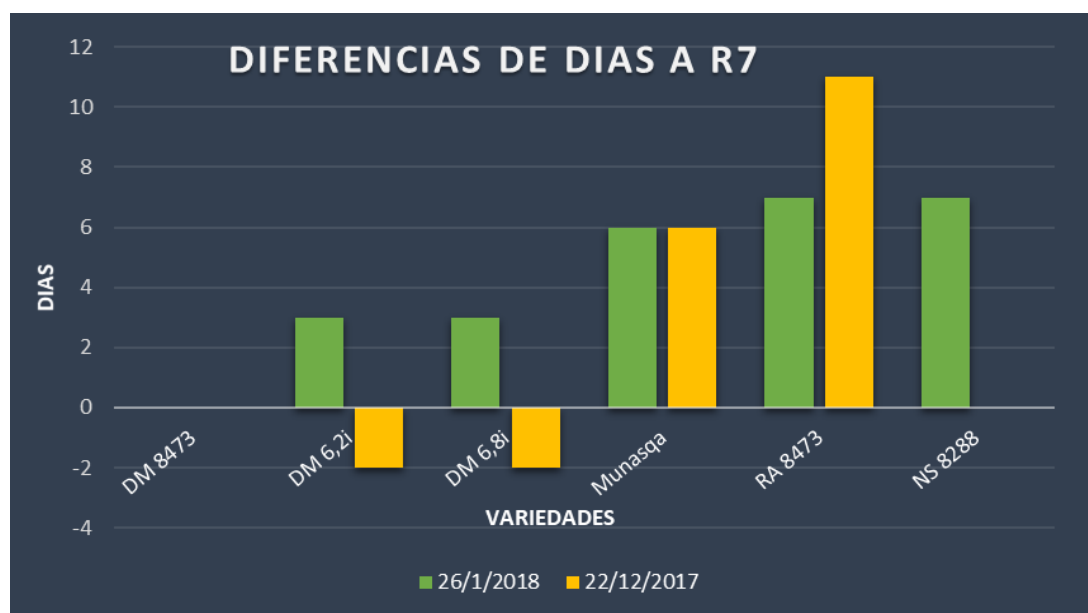


Grafico N°7: Comparativo de días a R7 de las variedades, en las dos fechas de siembra. Nuevamente la var. Munasqa en ambas fechas de siembra, tardo lo mismo en llegar a R7.

Cuadro N°13: 1ra Fecha (22/12/2017)

| Variedades | R8 | Diferencia en dias | Nudos |
|------------|--------|--------------------|-------|
| DM 8473 | 24-abr | 0 | 18 |
| DM 6,2i | 23-abr | -2 | 22 |
| DM 6,8i | 26-abr | -2 | 21 |
| Munasqa | 1-may | 6 | 16 |
| RA 8473 | 4-may | 11 | 21 |

Cuadro N°14: 2da Fecha 26/01/2018

| Variedades | R8 | Diferencia en dias | Nudos |
|------------|--------|--------------------|-------|
| DM 8473 | 9-may | 0 | 14 |
| DM 6,2i | 11-may | 2 | 15 |
| DM 6,8i | 11-may | 2 | 17 |
| Munasqa | 14-may | 5 | 14 |
| RA 8473 | 16-may | 7 | 15 |
| NS 8288 | 16-may | 7 | 15 |

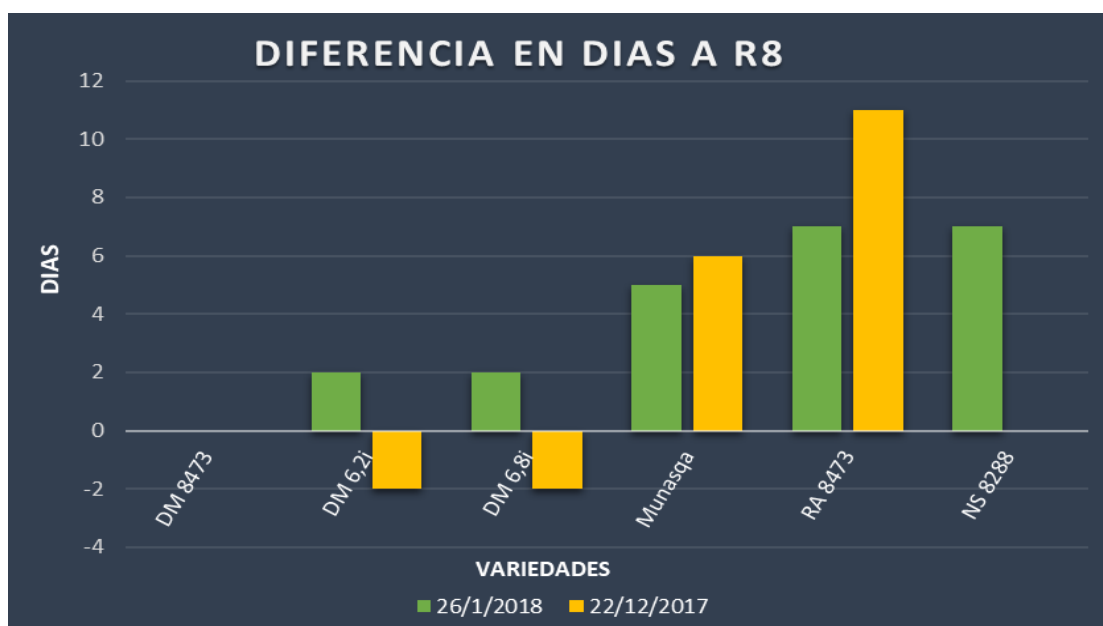


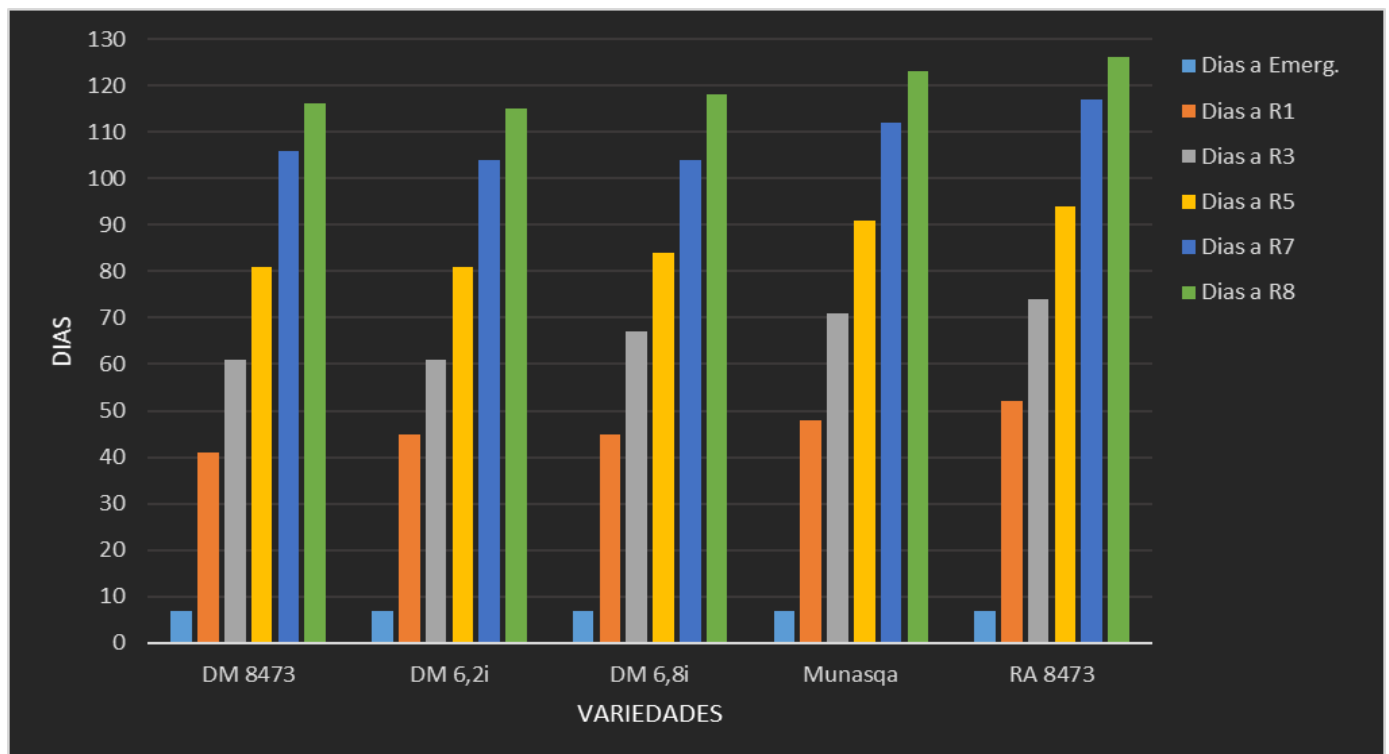
Gráfico N° 8: comparativo de dos fechas de siembra a R8.

Cuadro N° 15:1ra Fecha de siembra (22/12/2017)

| Variedades | Dias a Emerg. | Dias a R1 | Dias a R3 | Dias a R5 | Dias a R7 | Dias a R8 |
|------------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| DM 8473 | 7 | 41 | 61 | 81 | 106 | 116 |
| DM 6,2i | 7 | 45 | 61 | 81 | 104 | 115 |
| DM 6,8i | 7 | 45 | 67 | 84 | 104 | 118 |
| Munasqa | 7 | 48 | 71 | 91 | 112 | 123 |
| RA 8473 | 7 | 52 | 74 | 94 | 117 | 126 |

Cuadro N°16: 2da Fecha de siembra (26/01/2018)

| Variedades | Dias a Emerg. | Dias a R1 | Dias a R3 | Dias a R5 | Dias a R7 | Dias a R8 |
|------------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| DM 8473 | 5 | 37 | 46 | 52 | 76 | 98 |
| DM 6,2i | 5 | 39 | 48 | 54 | 79 | 100 |
| DM 6,8i | 5 | 39 | 47 | 55 | 79 | 100 |
| Munasqa | 5 | 39 | 48 | 58 | 82 | 103 |
| RA 8473 | 5 | 41 | 51 | 64 | 83 | 105 |
| NS 8288 | 5 | 44 | 51 | 64 | 83 | 105 |

**Gráfico N°9:** Gráfico comparativo de las variedades desde emergencia a R8, en la primera fecha de siembra.

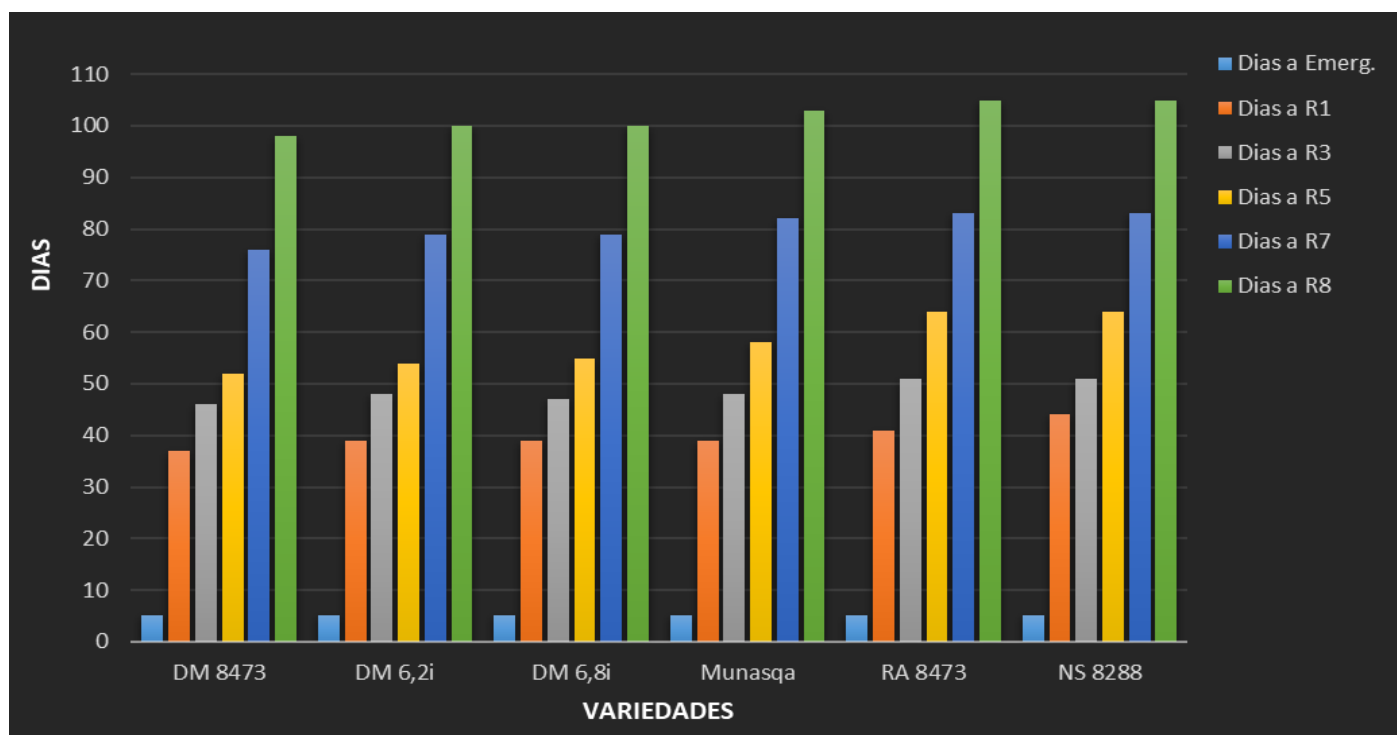


Gráfico N°10: Gráfico comparativo de las variedades desde emergencia a R8 en la segunda fecha de siembra.

ANEXO

| Meses | Registro de lluvias (mm) |
|-----------------|--------------------------|
| Diciembre | 53,9 |
| Enero | 380,5 |
| Febrero | 37,9 |
| Marzo | 245,3 |
| Abril | 56,7 |
| Mayo | 250,9 |
| Total del Ciclo | 1025,2 |

Cuadro N°17: Registro pluviométrico tomado de los datos meteorológicos del ICAA (instituto correntino del agua y del ambiente) en la campaña 2017/2018.

Las precipitaciones registradas durante el ciclo del cultivo muestran una diferencia de hasta 600 mm con lo registrado en el mismo período de la campaña anterior, esto debido a la fuerte sequía que sufrió el país en los primeros meses del 2018.

COMENTARIOS FINALES:

A lo largo del presente trabajo se llevó a cabo con éxito el seguimiento fenológico del cultivo de soja, mediante el cual se pudo obtener una serie de conocimientos prácticos basados en la teoría relacionada aprendida en clase. Si bien la base teórica es el sustento fundamental que justifica cualquier acción o decisión en el campo, la integración con aspectos prácticos en los diferentes momentos de la fenología del cultivo, nos ayuda a que esas decisiones sean tomadas en el menor tiempo posible y con el mejor impacto.

Un aspecto práctico y de vital importancia en el ciclo del cultivo, es la determinación del momento óptimo para la siembra teniendo en cuenta las cualidades del ambiente como ser la humedad, temperatura, suelo, etc. En este punto cabe mencionar que al momento de realizar la siembra nos encontramos con la condición adversa de escases de lluvia en el periodo inicial del año 2018, sumado a eso hubo algunos problemas con la siembra temprana en la que fue utilizada una sembradora que no realizó una buena distribución de semillas.

En los diferentes estados fenológicos se monitoreo insectos plagas, malezas y enfermedades, adversidades del cultivo que inciden directamente en el rendimiento. Las plagas insectiles típicas de la soja también se encontraron presentes en nuestro lote, pudiéndose observar umbrales de daños, forma de ataque y órganos afectados. Las malezas se encontraron presentes prácticamente a lo largo del todo el ciclo, incidiendo en mayor o menor medida a la vez que el cultivo se hacía competitivo. En un momento crítico del cultivo como lo es el llenado activo de los granos, las condiciones ambientales fueron las propicias (alta temperatura y baja humedad) para la aparición de una enfermedad muy agresiva como lo es *Macrophomina phaseolina*, que causa directamente una reducción del stand de plantas.

En forma general se pudo observar el comportamiento de las diferentes variedades de soja en ambas fechas de siembra y en un ambiente que no es para nada el recomendado para el cultivo. Las variedades sembradas más tarde tuvieron la tendencia a acortar su ciclo y se observaron también plantas de menor altura. Las sembradas más temprano tuvieron un mayor impacto por ataque de plagas y enfermedades.

Si bien como objetivo no se planteó un análisis de rendimiento, cabe mencionar algunas cuestiones referentes a esto. En la primera fecha de siembra la variedad con mayor rendimiento fue la DM 6,8i con una altura promedio de 92,55 cm y; en la segunda siembra la Munasqa fue la que se destacó en rendimiento y con una altura de planta de 46,7 cm, aproximadamente la mitad con respecto a la anterior, lo que demuestra su capacidad de carga (chauchas por platas). La diferencia en el rendimiento promedio de las dos siembras, fue de solo 122kg/ha aprox. a favor de la primera fecha de siembra.

En el transcurso de la pasantía se pudieron cumplir los objetivos planteados, en gran parte por el aporte teórico-práctico del ingeniero asesor, además se llevó a cabo una mejor comprensión de conceptos previos adquiridos en materias como Fisiología, Zoología, Fitopatología, Edafología, Terapéutica Vegetal, entre otras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- “El cultivo de la soja”. BIBLIOTECA DE LA AGRICULTURA, 1997. Técnicas Agrícolas en Cultivos Extensivos. La soja. Ed. Idea Books.
<http://www.infoagro.com/herbaceos/industriales/soja.htm>
- Apuntes acerca de la historia de la soja en la Argentina. Elementos para delinear experiencias comparadas. Autor: Gabriela Martínez Dougnac (CIEA, IIHES, UBA).
http://www.ciea.com.ar/web/wp-content/uploads/2016/11/Doc2_8.pdf
- “La producción de soja en Argentina: causas e impactos de su expansión”. Autores: Julia Strada, Ignacio Andrés Vila
<https://www.centrocultural.coop/revista/23/la-produccion-de-soja-en-argentina-causas-e-impactos-de-su-expansion>
- “SOJA: Información técnica para su mejor conocimiento y cultivo”. Hugo Saumell.
- Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería. La soja, cultivo, mejoramiento, comercialización, usos. Carlos Remussi y Antonio J. Pascale.
- “Fenología del cultivo de soja: una hoja de ruta. Segunda edición 2010. INTA EEA Paraná. Autor: Santos Diego.
<https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-fenologia-en-el-cultivo-de-soja-una-hoja-de-ruta.pdf>
- “Fases de desarrollo del cultivo de soja”. Autor: Ing.Agr. Rubén E. Toledo.
http://agro.unc.edu.ar/~ceryol/documentos/soja/feno_soja.pdf
- “Criterios para la elección y el manejo de cultivares de soja”. Estación experimental INTA Marco Juárez. Héctor E.J. Baigorr.
http://agro.unc.edu.ar/~ceryol/documentos/soja/Eleccion_cultivares.pdf
- <http://icaa.gov.ar/registro-de-datos-meteorologicos/>
- “Necesidades de agua y riego complementario en el cultivo de soja”. Fuente: Revista Súper campo 1999.
http://www.agrobit.com.ar/Info_tecnica/agricultura/soja/AG_000002so.htm
- “Criterios para seleccionar cultivares”. Autor: Ing. Agr. Fernando Miguez
[http://www.agrobit.com/Documentos/A_1_12_Soja/688_ag_000035so\[1\].htm](http://www.agrobit.com/Documentos/A_1_12_Soja/688_ag_000035so[1].htm)
- “Control ambiental y genético de la fenología del cultivo de soja: impactos sobre el rendimiento y la adaptación de genotipos”. Adriana G. Kantolic. Repositorio de la FAUBA.
- “Tips para el manejo de malezas en soja”. Apresid REM (red de manejo de soja).
<https://www.aapresid.org.ar/rem/tips-para-el-manejo-de-malezas-en-soja/>

- “Insectos plagas en soja”. Autores: Lic. En biodiversidad Daniela Vitti, Ing. Agr. (Msc) María A. Sosa. INTA EEA Reconquista.
https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-voces_y_ecos_22_art_3.pdf
- “Enfermedades de soja: diagnóstico y manejo. Autor: Ing. Agr. Antonia Ivancovich INTA Pergamino.
<http://www.agro.unc.edu.ar/~wpweb/fitopatologia/wp-content/uploads/sites/30/2018/03/Enfermedades-de-soja.-Diagnostico-y-manejo..pdf>

