

SITIO WEB: Soja: Su ecofisiología y manejo.
<http://toledoruben.wixsite.com/cultivodesoja>
 FAN PAGE: [@sojaenmultimedia](#)

DESARROLLO

Etapas de desarrollo del cultivo

El seguimiento fenológico se utiliza la escala desarrollada por Fehr *et al.*, (1971), que describe los estadios externos vegetativos y reproductivos. Tabla 1

Tabla 1: Estados de desarrollo vegetativos

Estado	Descripción
VE	Se observa el hipocótilo en forma de arco, que empuja al epicótilo y a los cotiledones, que emergen sobre la superficie del suelo.
VC	Los cotiledones se despliegan totalmente en el nudo 0 . Se observa que en el nudo inmediato superior (nudo 1) los bordes de las hojas unifoliadas no se tocan.
V1	En el nudo 1 el par de hojas opuestas unifoliadas están expandida totalmente, y en el nudo 2 se observa que los bordes de cada uno de los folíolos de la 1 ^{er} hoja trifoliada no se tocan
V2	En el nudo 2 la 1 ^{er} hoja trifoliada está totalmente desplegada, y en el nudo 3 los bordes de cada uno de los folíolos de la 2 ^{da} hoja trifoliada no se están tocando.
Vn	La hoja trifoliada del nudo (n) está expandida totalmente, y en el nudo inmediato superior (n + 1) los bordes de cada uno de los folíolos no se tocan
R1	Se observa una flor abierta en cualquier nudo del tallo principal.
R2	Hay una flor abierta en cualquiera de los nudos superiores del tallo principal.
R3	Hay una vaina de 5 mm de largo en los nudos superiores del tallo principal.
R4	Se observa una vaina de 2 cm en uno de los nudos superiores del tallo principal.
R5	Una vaina en los nudos superiores del tallo principal, contiene una semilla de 3 mm de largo.
R6	Una vaina, en cualquiera de los nudos superiores, contiene un grano verde que llena la cavidad de dicha vaina.
R7	Madurez fisiológica - Se observa que una vaina normal, en cualquier nudo del tallo principal, ha alcanzado su color de madurez.
R8	Madurez completa - El 95 % de las vainas de la planta han alcanzado el color de madurez. El grano tiene alrededor de un 30% de Humedad . Según las condiciones ambientales se debería esperar entre 5-10 días, para alcanzar la madurez de cosecha con valores cercanos al 13,5% de Humedad .

En la siguiente Figura se observa la evolución en la formación de granos, que se define en cada etapa, y el contenido de humedad del grano.

Factores que afectan el desarrollo

La **temperatura** y el **fotoperiodo** son los factores ambientales que regulan la duración de las fases de desarrollo del cultivo, actuando en forma simultánea en las plantas y con evidencia de interacción entre ellos.

- **Temperatura**

La temperatura base de desarrollo varía entre **6 y 10°C**. Las temperaturas óptimas nocturnas para crecimiento se encuentran entre los **21 y 27 °C**. La fijación de vainas se retarda con temperaturas menores a **22 °C** y cesa con temperaturas menores a **14 °C**. Los requerimientos

de **sumas térmicas** de siembra a emergencia son **105°C días** y **125°C días** si se considera temperatura de suelo y aire respectivamente.

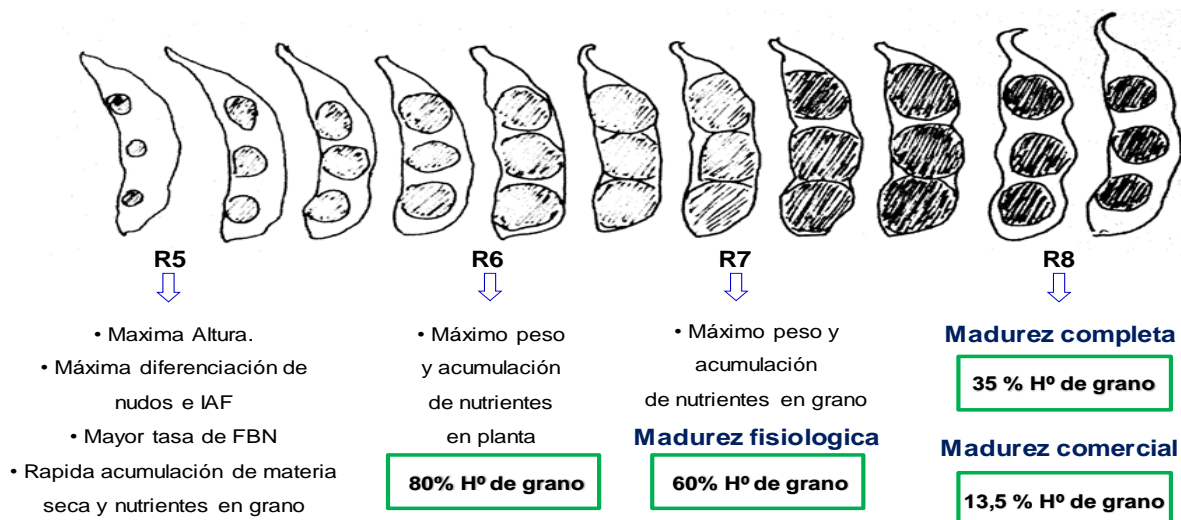


Figura 1: Evolución en el desarrollo de granos.

La duración de una fase (habitualmente medida en días) depende de la temperatura, siendo esta determinante en la longitud de cada una de las etapas. La relación entre dicha duración y la temperatura no es lineal, por ello se prefiere caracterizar la longitud de una etapa a través de su inversa. Esta función inversa de la duración se llama **tasa de desarrollo** y su unidad es **1/día**. En términos generales esta tasa aumenta linealmente entre la temperatura base (T_b) (temperatura por debajo de la cual no hay desarrollo) y la óptima (T_o), donde la velocidad con que se cumple cada etapa es máxima; entre la T_o y la máxima (T_m) la tasa disminuye. Por debajo de la T_b y por encima de la T_m el desarrollo prácticamente se detiene y la duración de la fase tiende a ser infinita. Los requerimientos promedio para que haya desarrollo durante la etapa vegetativa: T_b de **8°C**, T_o de **30 - 35°C** y T_m de **40°C**; y durante la etapa reproductiva: T_b de **7°C**, T_o de **20 - 25°C**, y T_m de **40°C**. Por lo tanto, se puede establecer que la **temperatura óptima** promedio para el desarrollo normal vegetativo y reproductivo se encuentra entre los **25°C y 30°C**. Figura 2.

La **temperatura regula el desarrollo durante todo el ciclo**, sin respuestas diferenciadas entre genotipos en cuanto a lo observado en la Figura 1b, es decir que habría una **respuesta universal** a la temperatura por parte de todos los Grupos de Madurez (GM); sin embargo, los requerimientos de tiempos térmicos para que se produzca la floración tiende a disminuir desde los GM mayores hacia los GM menores.

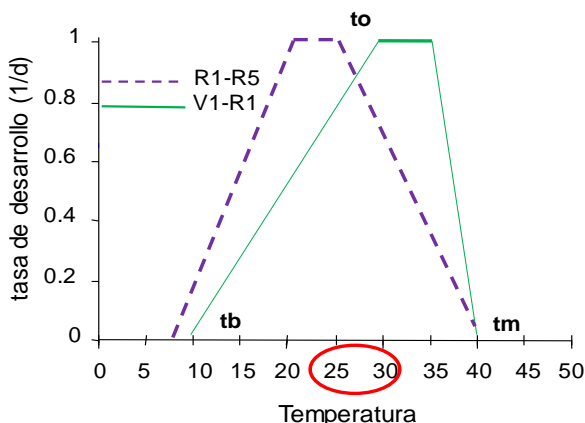


Figura 2: Efecto de la temperatura sobre la tasa de desarrollo. (Fuente: Modificado de Kantolic 2004b)

• Fotoperiodo

El efecto principal del fotoperíodo es el de **inducir la floración**, se trata en términos generales de una **planta de días cortos**, es decir al acortarse la duración de los días, implica menos horas de luz lo que aumenta la velocidad de desarrollo y se adelanta el inicio de la floración; el momento de ocurrencia de la misma va a depender de un valor crítico que posee cada cultivar, y que, por debajo de dicho umbral, la etapa emergencia-floración no modifica su longitud por efecto del fotoperíodo. Figura 3a. El fotoperíodo influye y regula la mayor parte de los eventos reproductivos condicionando el inicio y final de las diferentes fases, y la tasa con que progresan los cambios dentro de la planta. Según la respuesta fotoperiódica se la puede clasificar en: a) **cuantitativa** donde es necesario superar un **valor crítico** para que se produzca la floración y que varía entre las **12 - 14,5** horas de luz; y b) **cuantitativa** donde la mayor o menor respuesta va a depender del **grado de sensibilidad** del GM. Figura 3b. A medida que es **mayor el GM, mayor es la pendiente de respuesta cuantitativa**, por ejemplo, al ser sembrado dos GM en dos fechas de siembra (FS) extremas -octubre y enero- en un mismo ambiente, el **GM VI** florece en 78 días y el **GM III** en 37 días -octubre- y en enero comenzarán la floración en 42 y en 28 días respectivamente. Esta mayor variación de días del **GM VI** entre FS, habla de su mayor **sensibilidad** al fotoperíodo.

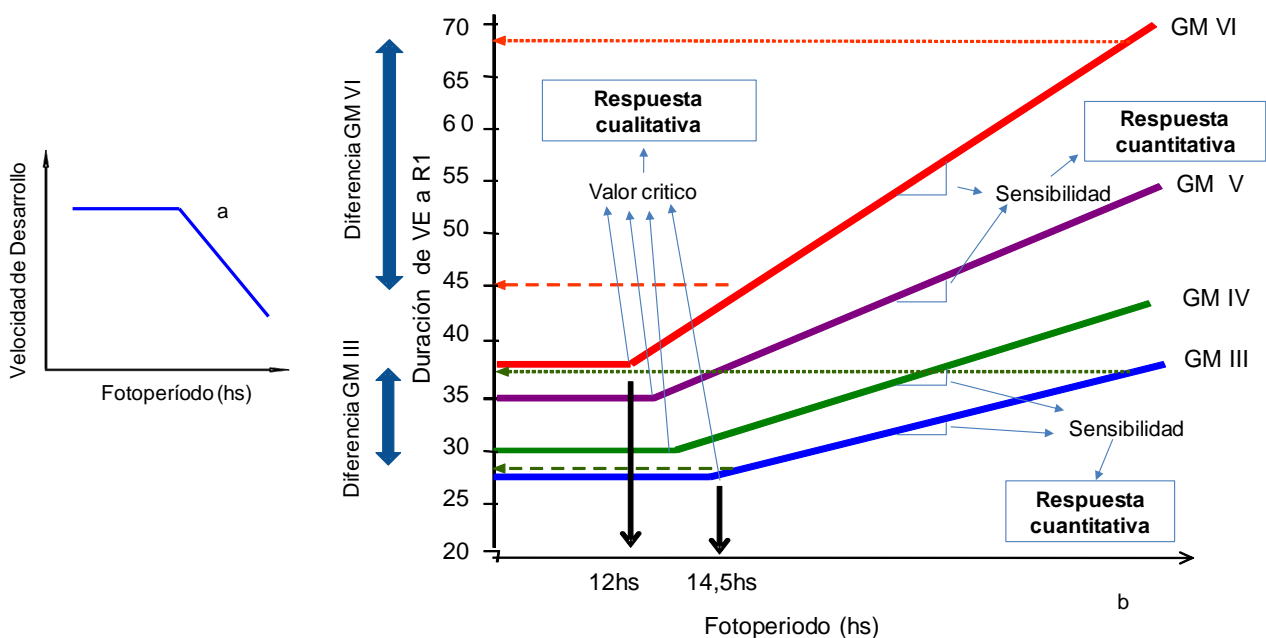


Figura 3: a) Efecto del fotoperíodo sobre la velocidad de desarrollo b) Ejemplo de respuesta cuantitativa y cualitativa en GM III, GM IV, GM V, GM VI y GM VII.

A diferencia de la **temperatura** que influye durante **todo el ciclo** del cultivo, la mayoría de los genotipos presentan una corta **fase juvenil** o preinductiva, donde la inducción floral puede ocurrir en cualquier estadio después del desarrollo de la hoja unifoliada. Se puede asumir que a partir de la expansión de las primeras hojas trifoliadas la planta comienza a ser sensible al fotoestímulo fotoperiódico, y esta respuesta se prolonga hasta el estado de madurez fisiológica. Por lo tanto, el **fotoperíodo** regula el desarrollo desde **V1-V2 hasta R7**. Figura 4.

A nivel mundial existen genotipos con un rango muy amplio de sensibilidad fotoperiódica: a) los que son insensibles, b) los que tienen valores críticos altos adaptados a mayores latitudes, y que florecen con fotoperíodos muy largos, y c) los que están adaptados a bajas latitudes, que florecen con fotoperíodos más cortos y que poseen alta sensibilidad.

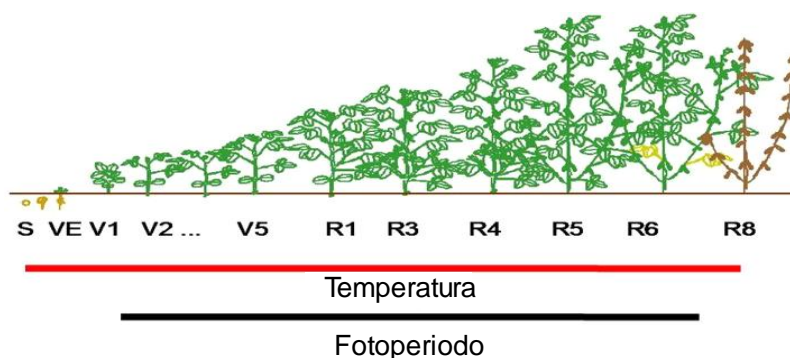


Figura 4: Influencia de la temperatura y el fotoperíodo en función de la fase-etapa del cultivo

En Argentina se utilizan los denominados:

- ✓ **GM menores o bajos** (II, III, IV y V corto) son inducidos a la floración con más horas de luz **-menos sensibles-** Cuanto más bajo el GM más responden a la acumulación térmica. Son los llamados **GM Productivos**.
- ✓ **GM mayores o altos** (V largo, VI, VII, VIII) son inducidos con menos horas de luz **-más sensibles-** Cuanto más alto el GM más sensibles son. Son los llamados **GM estables**.

En el ambiente existe una permanente interacción entre **temperatura y fotoperíodo**, para explicarlo se observa la Figura 5, cuyo ejemplo es un genotipo A (línea continua) y un genotipo B (línea discontinua), en dos ambientes con temperaturas controladas (18°C y 28°C). **Bajo condiciones óptimas (28°)** el genotipo B - más sensible- tiene un umbral crítico menor, requiere menos horas de luz para inducirse a la floración con respecto al genotipo A -menos sensible-. En **condiciones sub óptimas (18°C)**, el principal efecto es un **retraso** en el inicio de la **floración**, se **modifica** la **sensibilidad** al fotoperíodo, y el umbral crítico se altera para ambos genotipos, desaparece el valor crítico en el cultivar A -sin respuesta-, y en el B su umbral se desplaza hacia más horas de luz.

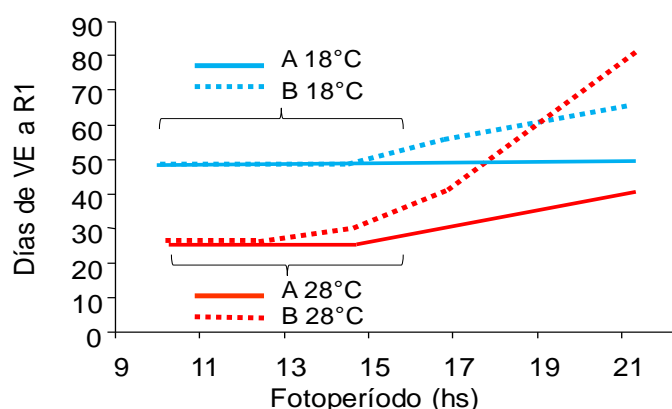


Figura 5: Interacción temperatura y fotoperíodo

Esto es observable en FS tempranas con temperaturas media ambientales más frescas, dónde, además de aumentar la longitud de la etapa vegetativa, disminuye la sensibilidad al fotoperíodo. Por lo tanto, la respuesta al fotoperíodo se modifica según la temperatura, y esta influye significativamente en aquellos GM de menor sensibilidad. Temperaturas por **debajo de los 25°C** atrasan la floración independiente de la longitud del día. Con fotoperíodos largos y temperaturas **mayores a 32°C** se producen abortos de flores y vainas.

Para visualizar mejor los efectos del fotoperíodo, en la Figura 6a se observa las tendencias de respuesta de los GM IV largo, GM V corto (**GM productivos**) GM V largo y GM VI (**GM estables**). En todos los GM la longitud de la etapa vegetativa -VE a R1- tiene tendencia decreciente a medida que se atrasa la FS. En **FS temprana** los GM de mayor productividad florecen a los **45 días** promedio y los de mayor estabilidad a los **66 días**. En **FS tardía** la duración fue de **34 días** para los productivos y de **42 días** para los estables, es decir que en los GM de alta productividad la diferencia entre FS extremas fue de 11 días, en cambio en los de mayor

estabilidad la diferencia fue de 24 días, lo que demuestra el efecto de la modificación del ambiente -FS- sobre la respuesta cuantitativa de los GM. Con respecto a la duración de la etapa reproductiva -R1 a R8- sigue la misma tendencia decreciente que la etapa anterior, tanto de los GM productivos como estables, con pendiente similares y una diferencia promedio entre FS extremas de 36 días. Figura 6b.

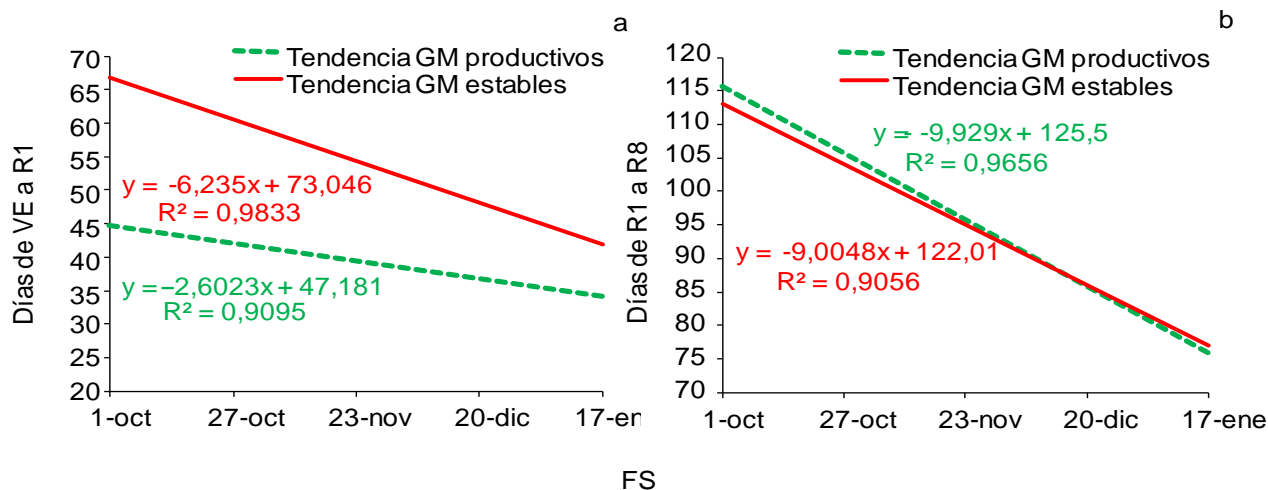


Figura 6: Tendencia de duración promedio de a) VE a R1 y de b) R1 a R8 promedio de FS (Campaña 2002/03 al 2017/18) Campo Escuela, FCA-UNC. (31°19'LS, 64°13'LV)

El atraso en la FS reduce los ciclos de los diferentes GM, tanto por un acortamiento de la etapa vegetativa como también de la etapa reproductiva.

CRECIMIENTO

Hábitos de crecimiento

La planta de soja puede presentar tres tipos de **Hábito de crecimiento (HC)**:

- HC indeterminado:** La planta continúa diferenciando nudos en el tallo principal, siguen **creciendo en altura luego de la floración**, desarrollando estructuras vegetativas y reproductivas. Todas las variedades de los GM II, GM III, GM IV, GM V, y materiales de GM VI y GM VII tienen este tipo de HC. Figura 7a.
- HC determinado:** La planta prácticamente detiene su crecimiento en altura cuando inicia la floración. Luego de dicha etapa comienza a generar ramas, cesa la producción de nudos en el tallo principal, y en su extremo apical se forma un ramillete de estructuras reproductivas. Algunas variedades del GM VI y gran parte de las variedades del GM VII y VIII tienen este tipo de HC. Figura 7b.
- HC semideterminado:** En Argentina prácticamente no quedan variedades con este tipo de HC. Los tallos continúan creciendo vegetativamente luego de iniciada la floración -característica del HC indeterminado- y las nuevas ramificaciones terminan en un ramillete de estructuras reproductivas -tal como las de HC determinados-

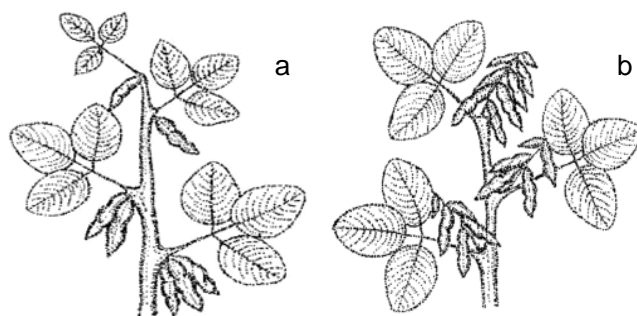


Figura 7: a) HC indeterminado y b) HC determinado

Sembrados en una misma FS y comparando el mismo GM (por ej. GM VI), los cultivares de HC indeterminado son de mayor altura de planta a madurez que los semideterminados, y estos a su vez de mayor altura que los de HC determinados.

La soja es una especie fotosintéticamente clasificada como **C3**, con menor eficiencia de uso de la radiación (EUR) que las plantas C4 (p. ej. maíz), de modo tal que las hojas alcanzan un nivel de saturación de luz, a menores niveles que las C4. Del total de la radiación solar, entre el 44 y 50% penetra la atmósfera terrestre, de ese total de radiación, absorbida por la canopia de un cultivo durante el día, el 75-85% es utilizado para evaporar agua, 5-10% va al suelo en forma de calor, 5-10% vuelve a la atmósfera por intercambio de calor (convección), y solo entre **1-5%** es utilizado por la fotosíntesis.

El crecimiento comienza con la germinación de la semilla, y ocurre cuando absorbió entre el **30 y 50%** de su peso en agua. La tensión hídrica del suelo no puede ser menor que **-6,6 bares** para que la germinación ocurra dentro de los 5-8 días a una temperatura de **25°C**. Durante el desarrollo de la semilla, se diferencian en el embrión al menos tres hojas, las **dos unifoliadas y la primera trifoliada** y sus respectivas yemas. Entre germinación-emergencia, se reanuda la diferenciación de hojas en el meristema apical -1 y 2 hojas más-. Luego de la emergencia el proceso continúa en el ápice del tallo principal, hasta que el meristema apical cambia al estado reproductivo. A partir de los **meristemas axilares** también se diferencian estructuras vegetativas, por lo tanto, en muy poco tiempo el número de hojas potenciales diferenciadas es muy elevado. En cuanto a la diferenciación floral, la transición interna del estado vegetativo al reproductivo incluye dos eventos importantes: a) La iniciación floral (en un meristema axilar) y b) La transformación del ápice. Dentro del tallo principal, la diferenciación comienza en un nudo ubicado en una posición intermedia del tallo principal y progresa hacia yemas axilares de nudos superiores e inferiores. En varios nudos pueden diferenciarse estructuras florales. Existe un período que, dependiendo del momento, intensidad y duración del estrés, afectará la determinación en mayor o menor grado el rendimiento del cultivo. Dicho período es denominado **periodo crítico** y se encuentra entre **R4 a R6**, y más específicamente entre **R4,5 y R5,5**. Figura 8.

A través de una curva sigmoidea puede representarse la acumulación de materia seca - crecimiento- y se la puede dividir en tres momentos: a) comienza con una etapa de **crecimiento vegetativo lento** hasta **R1**, donde predomina el desarrollo del área foliar; b) le sigue una etapa de **crecimiento lineal acelerado** hasta **R5**, y que corresponde a la formación de hojas, tallos, flores y vainas. A partir de R5 el **crecimiento vegetativo disminuye**, pero con un crecimiento reproductivo lineal que culmina con el amarillamiento y caída de hojas **-R7-**. En la etapa final de llenado de granos el crecimiento reproductivo se produce a menor tasa. Figura 9.

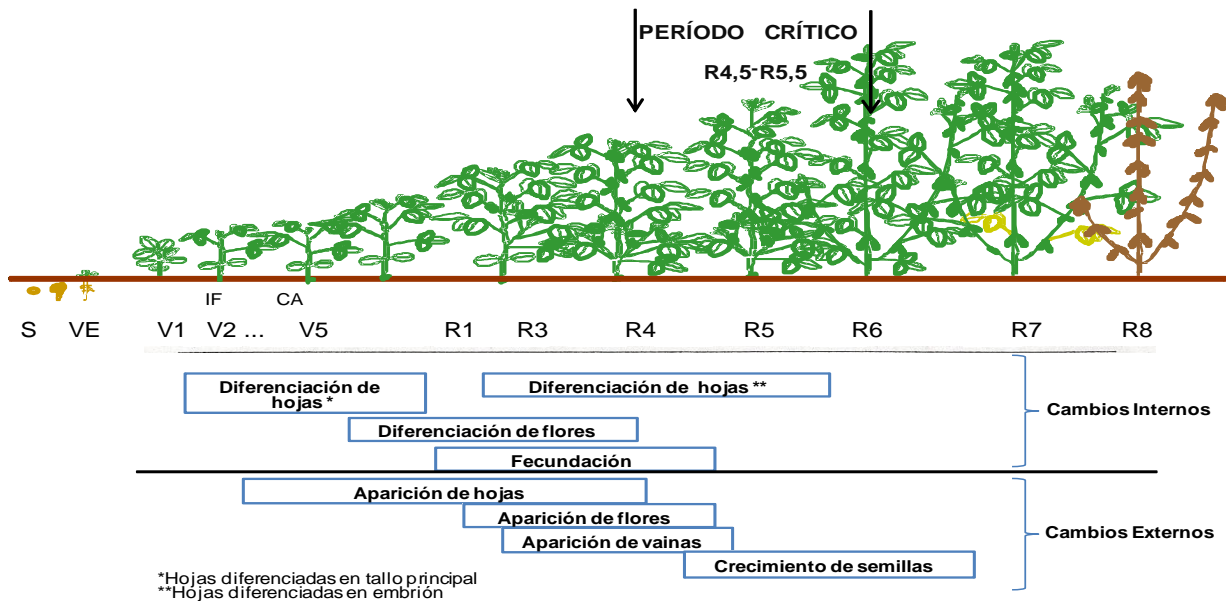


Figura 8: Esquema del ciclo ontogénico de soja. Cambios morfológicos, estado de los órganos reproductivos más avanzados de los nudos superiores del tallo principal y los periodos aproximados de diferenciación y aparición de órganos. Iniciación floral (IF) y cambio de ápice (CA). (Fuente: Kantolic, *et al.*, 2004a)

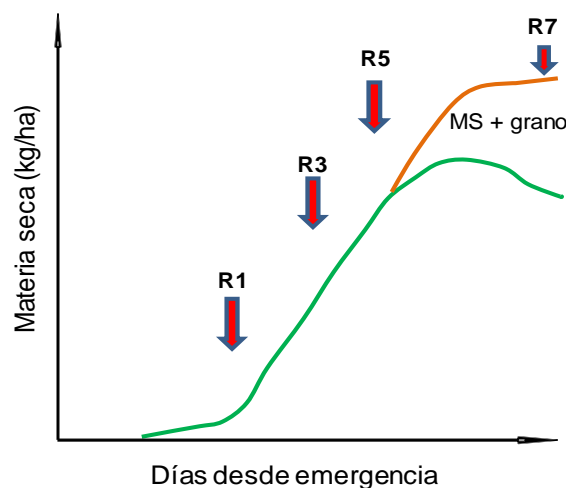


Figura 9: Acumulación de materia seca durante el ciclo del cultivo

La asimilación del carbono, puede medirse mediante la acumulación de materia seca del cultivo, esto se denomina **tasa de crecimiento del cultivo** (TCC) y se expresa en $\text{g m}^{-2} \text{ día}^{-1}$, generalmente solo se incluye la parte aérea, debido a las dificultades para medir las raíces, dicha TCC está estrechamente relacionada a la interceptación de radiación solar (Figura 10a), la que a su vez depende del IAF. La TCC aumenta a medida que aumenta el IAF hasta que alcanza un valor crítico capaz de interceptar el 95% de la radiación solar incidente (Figura 10b), esto se conoce como **IAF crítico** y se encuentra entre **3,1 y 4,5** (Figura 10c) y depende de la estructura de la planta -cultivar-, que a su vez depende de la FS y el GM; la densidad de siembra y el espaciado entre surco son otras variables que influyen sobre la estructura final de la planta. De modo tal que, si el cultivo no logra alcanzar el IAF crítico, la primera consecuencia es su menor eficiencia en la captación de la radiación, esto lleva a una menor TCC por lo tanto el rendimiento disminuye (Figura 10d). La soja puede alcanzar IAF muy altos, sin embargo, la TCC no disminuye, lo que significa que las hojas sombreadas no son parásitas para la planta.

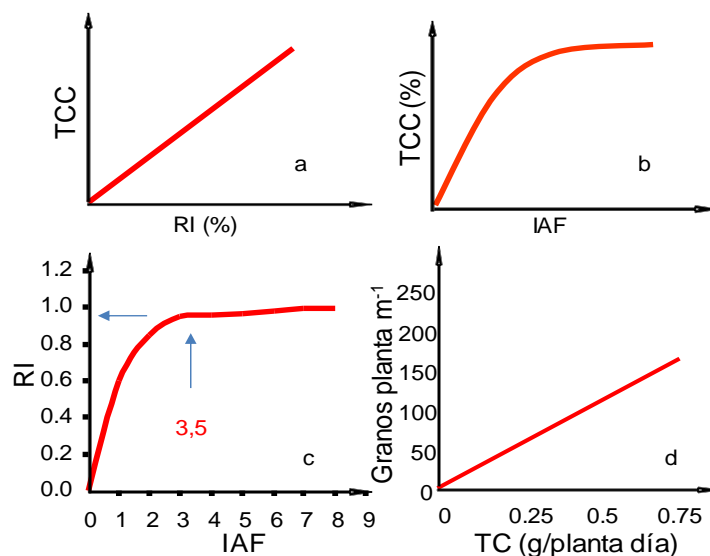


Figura 10: a) Relación entre el % de Radiación Interceptada (RI) y la Tasa de Crecimiento del Cultivo (TCC), b) Relación entre el Índice de Área Foliar (IAF) y el % de TCC, c) Relación entre el % de RI y el IAF y d) Relación entre la TC planta⁻¹ día⁻¹ y el número de granos planta⁻¹

Existe otra forma de expresar la acumulación de materia seca en términos del área foliar, dicho parámetro se lo denomina **Tasa Neta de Asimilación (TNA)** y se expresa g m⁻² de área foliar día⁻¹. De modo tal que la TCC es generalmente máxima en floración, para luego estabilizarse y posteriormente disminuir hacia la madurez, con una trayectoria parecida al IAF, en cambio la TNA es mayor cuando las plantas son pequeñas y todas las hojas están totalmente expuestas a la luz solar. A medida que avanza el desarrollo, las hojas son sombreadas, se reduce la TNA y se incrementa el IAF.

En gran parte de las regiones productivas de Argentina, la siembra de **noviembre** genera máximas alturas a cosecha en la mayoría de las variedades para cada ambiente, y dichas alturas varían según la FS. Por ejemplo, en la Figura 11 se observa la tendencia de altura de los GM con mayores registros entre la 2^{da} quincena de octubre y noviembre, y las mayores diferencias de altura entre los GM productivos y estables se manifiesta en las FS tempranas, dicha diferencia se va reduciendo a medida que se va atrasando la siembra. Cabe recordar que cuando el genotipo es sembrado en **ambientes inadecuados**, no desarrollan estructura ni área foliar normal, la altura a madurez a menudo alcanza tan solo la mitad de su normal crecimiento, las vainas más bajas se forman muy cerca de la superficie del suelo y como consecuencia aumenta la dificultad para la cosecha. Esta característica es más propia de los **GM de mayor productividad**.

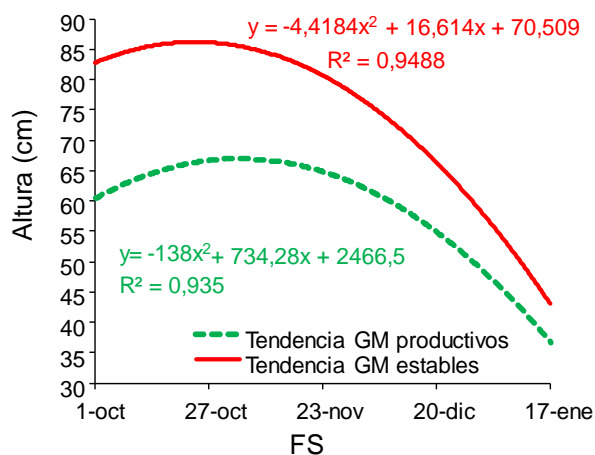


Figura 11: Altura a madurez según GM y FS. (Campaña 2002/03 al 2017/18) Campo Escuela, FCA-UNC. (31°19'LS, 64°13'LV)

GENERACION DE RENDIMIENTO

Existen factores reductores que influyen sobre el **rendimiento actual o real**; si se quiere incrementar la productividad, y acortar la brecha con el **rendimiento loggable o alcanzable**, se debe manejar eficientemente los factores limitantes. La influencia de los factores definidores son los que determinan el **rendimiento potencial**, esto es a través de la maximización del uso de los recursos ambientales, minimizando las limitaciones de agua o nutrientes, así como la reducción de la influencia de plagas, enfermedades, malezas, vuelco, etc. Figura 12.

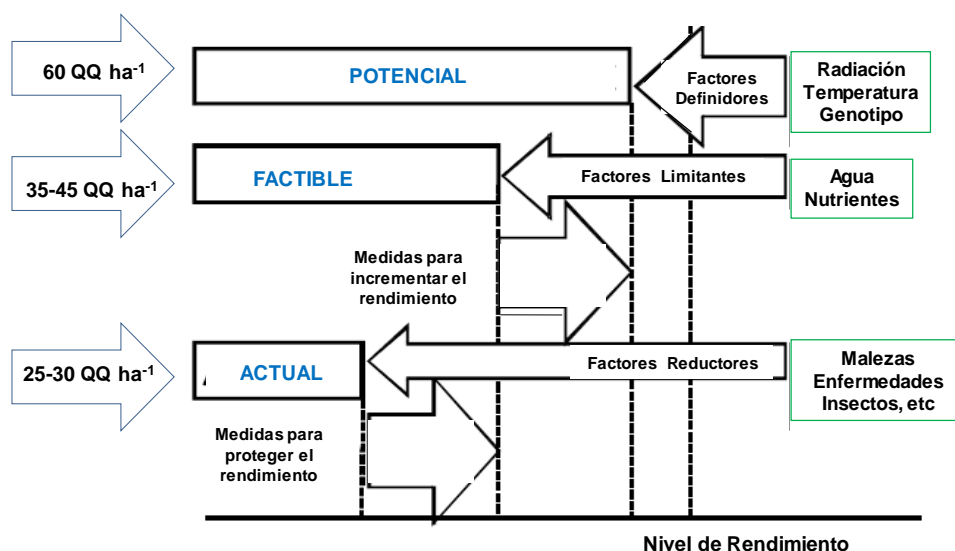


Figura 12: Esquema de rendimiento potencial, loggable y real en función a factores reductores, limitantes y definidores. (Fuente: Santos, 2011). Los valores de rendimiento son orientativos.

El **rendimiento potencial** no es estático ni atemporal, varía en el espacio (latitud, longitud y altitud de un lugar, con determinados valores promedio de radiación y temperatura) y en el tiempo (nuevos cultivares rinden más en función del progreso genético), dicho rendimiento es un ideal, y se podría lograr si se controlaran todos los factores bióticos y abióticos productores de estrés. El potencial de rendimiento es un atributo genético condicionado fuertemente por el ambiente, donde a medida que se disminuye el número del GM, es decir los **GM menores** tienen **mayor potencial de rendimiento**, pero exigen mejores condiciones ambientales durante el período crítico. La estabilidad en cambio está asociada en forma directa al largo de ciclo, mayor es el número del GM mayor es dicha característica, por lo tanto, los **GM mayores** son los de **mayor estabilidad**.

Del total de recursos que se incorporan al sistema, una parte se destina a órganos vegetativos (raíces, tallos y hojas) y sólo una proporción de la biomasa, representada por el índice de cosecha (**IC**), es lo que finalmente compone el rendimiento.

Estos conceptos se resumen en una **ecuación ecofisiológica**, que describe la relación entre generación del rendimiento y la captura y uso de recursos por parte del cultivo:

$$\text{Rendimiento} = \underbrace{\text{Rinc} \times \text{Ei} \times \text{Eur}}_{\text{Biomasa}} \times \text{IC}$$

Donde **Rinc** es la radiación incidente o disponible, **Ei** es la eficiencia de intercepción de la radiación fotosintéticamente activa y está condicionada por el IAF; **Eur** es la eficiencia de uso de la radiación y representa la capacidad de la planta de producir biomasa, por cada unidad de radiación fotosintéticamente activa interceptada. Ambas eficiencias, principalmente **Ei**, está directamente ligada a la disponibilidad de agua y nutrientes, por lo tanto las prácticas de manejo contribuyen principalmente al aumento de la cantidad de recursos disponibles para las plantas.

Por otro lado, existe una **ecuación numérica** para definir el rendimiento y está formada por dos variables:

$$\text{Rendimiento} = \text{N}^\circ \text{ de granos por unidad de superficie} \times \text{Peso de 1000 granos (g)}$$

Si bien existen compensaciones entre estos componentes, guardan cierta independencia entre sí, que permite suponer, que un aumento en cualquiera de los dos puede aumentar la productividad de un genotipo. Sin embargo, en un rango amplio de condiciones agronómicas, el **número de granos** es el componente que mejor explica las variaciones en la productividad del cultivo. Por ejemplo, en la Figura 13 se observa que cercano al 80% de la variación en el rendimiento está explicado por la modificación del número de granos, y alrededor del 30% por la variación del peso de 1000 granos. Según el momento de ocurrencia de un estrés será el componente más afectado; si ocurriere durante **R3-R6** afecta significativamente el **número de granos**, y si fuere **luego de R6** afecta el **peso de los granos**.

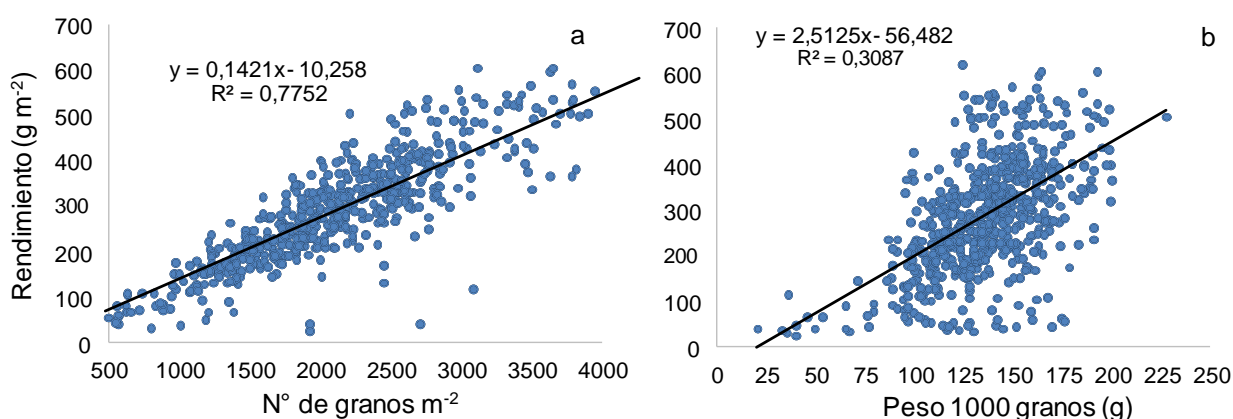


Figura 13: Relación del rendimiento con a) el número de granos y b) el peso de 1000 granos en el conjunto de datos obtenidos entre las campañas 2002/03 al 2017/18 Campo Escuela, FCA-UNC. (31°19'LS, 64°13'LV)

Como ejemplo de rendimiento se observan dos GM extremos característicos del ambiente de estudio, donde la **mayor productividad** se registra en FS entre la **2^{da} quincena de octubre y noviembre** -FS óptima-, posterior a esta FS la productividad comienza a disminuir, esto con mayor énfasis en siembras a partir de la 2^{da} quincena de diciembre. Figura 14

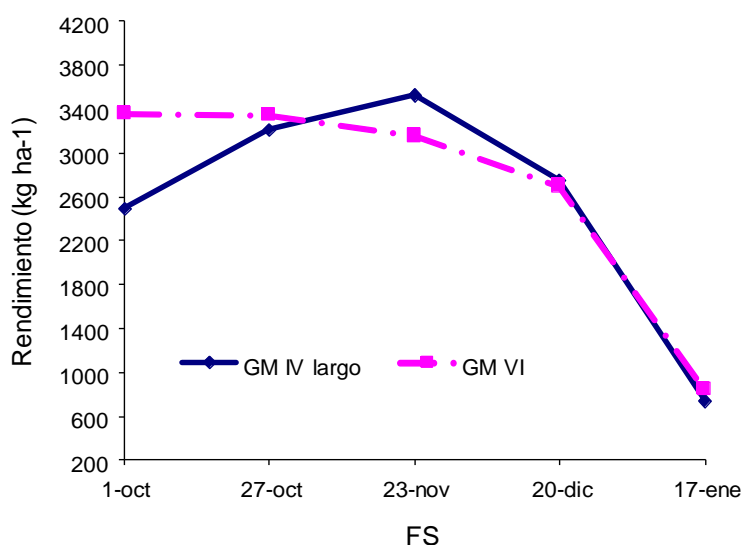


Figura 14: Rendimiento según FS de GM IV largo GM VI (Campaña 2002/03 al 2017/18) Campo Escuela, FCA-UNC. (31°19'LS, 64°13'LV)

A continuación, se menciona la [NORMA XVII](#) (Resolución 151/2008), ya que si bien no hay diferencia por grado de calidad, como en trigo p. ej., es necesario conocer que, a los efectos de la mencionada reglamentación, se entiende por Soja a los granos de la especie *Glycine max* L., y

cuya entrega queda sujeta a la siguiente base de comercialización, y la tolerancia de recibo está sujeta como se detalla a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 2: Bases estatutarias de soja

RUBROS	BASE (%)	TOLERANCIA (%)	REBAJAS	MERMAS
MATERIAS EXTRAÑAS	1,0	3,0	Para valores superiores al 1,0% y hasta el 3,0% a razón del 1,0% por cada por ciento o fracción proporcional. Para valores superiores al 3,0% a razón del 1,5% por cada por ciento o fracción proporcional.	
incluido TIERRA	0,5	0,5	Para valores superiores al 0,5% a razón del 1,5% por cada por ciento o fracción proporcional.	
GRANOS NEGROS	---	1,0	-----	
GRANOS QUEBRADOS Y/ O PARTIDOS	20,0	30,0	Para valores superiores al 20,0% y hasta el 25,0% a razón del 0,25% por cada por ciento o fracción proporcional. Para valores superiores al 25,0% y hasta el 30,0% a razón del 0,5% por cada por ciento o fracción proporcional. Para valores superiores al 30,0% a razón del 0,75% por cada por ciento o fracción proporcional.	
GRANOS DAÑADOS (brotados, fermentados y ardidos, por calor, podridos)	5,0	5,0	Para valores superiores al 5,0% a razón del 1,0% por cada por ciento o fracción proporcional.	
incluido GRANOS QUEMADOS o "AVERIA"	---	1,0	Para valores superiores al 1,0% a razón del 1,0% por cada por ciento o fracción proporcional.	
GRANOS VERDES	5,0	10,0	Para valores superiores al 5,0% se rebajará a razón del 0,2% por cada por ciento o fracción proporcional.	
HUMEDAD	----	13,5	-----	Para mercadería recibida que exceda la tolerancia de recibo, se descontarán las mermas correspondientes, de acuerdo a las tablas establecidas.
CHAMICO	----	5 semillas por Kg.	-----	Para mercadería recibida que exceda la tolerancia de recibo, se practicarán las mermas correspondientes.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Andrade, F. y Cirilo, A. (2000) Fecha de siembra y rendimiento de los cultivos. En: Bases para el manejo del Maíz, el Girasol y la Soja. Eds: F. Andrade y V. Sadras, Buenos Aires. pp 135-150.
- Baigorri, H. (1997a) Calidad de la semilla. En: El cultivo de la soja en Argentina. Ed: L. Giorda y H. Baigorri, Córdoba pp 90-101
- Baigorri, H. (1997b) Ecofisiología del cultivo. En: El cultivo de la soja en Argentina. Ed: L. Giorda y H. Baigorri, Córdoba pp 31-49
- Baigorri, H. (2009) Manejo del cultivo de Soja. En: Manual de manejo del cultivo de Soja. 1^{ra} edición. Ed: F. Garcia, I. Ciampitti y H. Baigorri, Buenos Aires. pp 17-32.
- Cober, E., Stewart, D. y Voldeng, H. (2001) Photoperiod and temperature responses in earlymaturing, near-isogenic soybean lines. *Crop Sci.* 41, 721-727
- Distéfano, S. y Duncan, W. (1986) Planting patterns and soybean yields. *Crop Sci.* 26: 584-588.
- Egli, D. and W, Bruening. 2006. Temporal profiles of pod production and pod set in soybeans. *Europ. J. Agronomy* 24: 11-18.
- Fehr W., Caviness, C., Burmood, D. y Pennington, J. (1971) Stage of development descriptions for soybeans, *glycine max (L.) Merrill.* *Crop Sci.* 11: 929-93.
- Gardner, F., Pierce, R., and Mitchell, R. (1985) *Physiology of crop plants.* The Iowa State Univ. Press. Ames, lowz. First Ed.
- Hicks, D. (1983) Crecimiento y desarrollo En: *Fisiología, mejoramiento, cultivo y utilización de la soja.* Ed: Norman G. pp 19-43.
- Jones, J., Boote K. and Jagtapl, S. (1991) Soybean development. In: *Modelling plant and soil systems.* Eds: Hank, J. & Ritchie J. Madison, v.31, ASA, CSSA, SSSA, p. 71-90.
- Kantolic, A., Giménez, P. y De la Fuente E. (2004a) Ciclo ontogénico, dinámica del desarrollo y generación del rendimiento y la calidad de soja. En: *Producción de Granos. Bases funcionales para su manejo.* 2^{da} edición. Ed: A. Pascale, Buenos Aires. pp 167-195.
- Kantolic, A, y Satorre, E. (2004b) Elementos centrales de ecofisiología del cultivo de soja. En: *Manual práctico para la producción de soja.* 1^{ra} edición. Ed: M. Díaz Zorita y G. Duarte, Buenos Aires. pp 19-37.
- Kruk, B. y Satorre, E. (2003) Densidad y arreglo espacial del cultivo. En: *Producción de Granos. Bases funcionales para su manejo.* 2^{da} edición. Ed: A. Pascale, Buenos Aires. Pg 277-316.
- Miralles, D., Windauer, L. y Gomez, N. (2004) Factores que regulan el desarrollo de los cultivos de granos. En: *Producción de Granos. Bases funcionales para su manejo.* 2^{da} edición. Ed: A. Pascale, Buenos Aires. pp 60-70.
- Piper, E, Boote, K., Jones J. y Grimm, S. (1996) Comparison of two phenology models for predicting flower and maturity date of soybean. *Crop Sci.* 36: 1606-1614.
- Sadras, V., Ferreiro, M., Gutheim, F. y Kantolic, A. 2000. Desarrollo fenológico y su respuesta a temperatura y fotoperíodo. En: *Bases para el manejo del Maíz, el Girasol y la Soja.* Eds: F. Andrade y V. Sadras, Buenos Aires. pp 19-39.
- Salado Navarro, L. (2012) Ecofisiología de Soja. En: *El cultivo de soja en Argentina.* 1^{ra} edición. Ed: H. Baigorri (In Memoriam) y L. Salado) Buenos Aires. pp 83-104.
- Santos, D. (2011) Algunas bases para el manejo del cultivo de soja. Resumen del Quinto Congreso de la Soja del Mercosur y 1^{er} foro de la Soja Asia-Mercosur. Mercosoja 2011, Rosario.
- Shibles, R. y Wheber, C. (1965) Leaf area, solar radiation interception and dry matter production by soybeans *Crop Sci.* 5 (6): 1606-1614
- Soldini, D. (2008) Algunas bases para el manejo del cultivo de soja. Informe de Actualización Técnica n° 10. EEA INTA Marcos Juarez. pp 13-17
- Vega, Claudia y G. Salas. 2012. Bases para el manejo del cultivo de soja. En: *El Cultivo de soja en Argentina.* Buenos Aires. Eds: Baigorri H. (in memoriam) y Salado Navarro. pp 147-162.