

Al inicio de la floración se produce un rápido aumento en la fijación de nitrógeno por las bacterias presentes en los nódulos, así como transporte de asimilados para la producción de flores.



Figura 4. Fases reproductivas de soya, Floración plena, inicio de formación de vainas y sus distintos estados.

La floración es una de las fases más sensibles a la deficiencia hídrica, por ello su consumo se incrementa durante el desarrollo del cultivo hasta que se complete la floración, la ausencia de agua puede causar aborto de hojas, flores y futuras vainas y, en consecuencia, reducción en la producción, (Figura 5).

Esto indica que el periodo de siembra debe ser planeado para que esta fase de desarrollo coincida con la mayor disponibilidad de agua y de no ser así, complementar con riego.

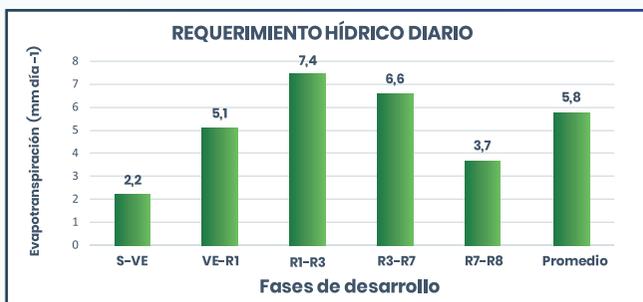


Figura 5. Necesidades hídricas del cultivo de soya en las diferentes fases de desarrollo.

Una vez que ha concluido el llenado de granos (R6), da inicio a la etapa de maduración y son visibles las primeras vainas de apariencia café claro u oscuro en el tallo principal, la planta inicia su amarillamiento y posterior pérdida de follaje que, una vez completado, indica el momento de cosecha.

En la Figura 6 se pueden apreciar plantas de soya en distintos estados de maduración.



Figura 6. Plantas de soya en distintos niveles de maduración.

Es deseable también que el follaje esté en muy buen estado, libre de ataque de plagas y enfermedades (Figura 7), para que capte la mayor radiación solar posible; además, es importante escoger adecuadamente el cultivar y sus respectivas distancias y densidades de siembra.



Figura 7. Plantas de soya con distintos problemas patológicos que afectan el follaje.

Autores

Luis Peñaherrera
Washington Martínez
Miguel Lalangui

William Peña
Rolando Chavarro

Estación Experimental Litoral Sur – INIAP
litoralsur@iniap.gob.ec

Agencia de Corea para la Innovación de la Agricultura KOPIA
Panamericana Sur Km 1, dentro de la Estación Experimental
Santa Catalina, Sector Cutuglahua
Teléfono: + (593 2) 3076 648
Correo electrónico: kopiaecuador@outlook.com
www.rda.go.kr



ESTACIÓN EXPERIMENTAL LITORAL SUR

DEPARTAMENTO DE PROTECCIÓN VEGETAL
SECCIÓN – MALEZAS

CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LA PLANTA DE SOYA

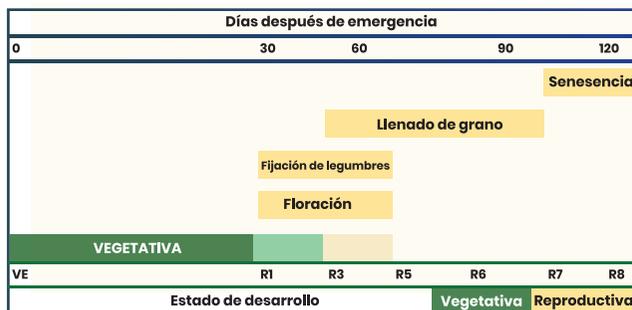
PLEGABLE N° 504

La soya (*Glycine max* (L) Merrill), es una planta de ciclo de vida anual, que completa su periodo en 120 días desde la siembra hasta la cosecha. Durante este tiempo, atraviesa distintos estados de crecimiento, cada uno con características y necesidades particulares.

Desarrollo y Crecimiento son procesos distintos pero relacionados entre sí, que pueden ocurrir de forma simultánea durante el ciclo de la planta. El primero se refiere a procesos morfogénicos y organogénicos que la planta de soya pasa a lo largo de su ciclo, desde formación de nuevos tejidos, aparición de órganos hasta la senescencia de ella y puede ser cuantificado mediante conteo de número de hojas, ramificaciones, aparición de flores o legumbres. El Crecimiento es el aumento físico irreversible de alguna parte de la planta o de ella entera, el cual se puede cuantificar por medio de mediciones de ancho, largo, altura o masa de algún órgano o de toda la planta.

El término **Estado de desarrollo** se utiliza para referirse a un momento morfológico en que un órgano o la planta se encuentra; mientras que, **Fases o periodos de desarrollo** hacen referencia a un intervalo entre dos estados de desarrollo durante la vida de la planta, (Figura 1).

E s t a d o d e d e s a r r o l l o



Fuente: Adaptado de Lago-Tagliapietra, et al., (2022).

Figura 1. Esquema gráfico de las fases de desarrollo de la planta de soya y sus respectivos estados de desarrollo.

Además, el estudio del desarrollo de la planta se respalda en las **Escalas fenológicas** como herramienta para determinar la edad fisiológica de la planta y establecer de forma más precisa las condiciones ambientales y de manejo para cada estado de desarrollo.

En la **Fase Vegetativa (V)**, se distinguen varias escalas fenológicas, (Tabla 1). Inicia con la emergencia de la plántula, con los cotiledones sobre el suelo (VE) y continúa hasta la emisión completa de la última hoja trifoliada en el tallo principal, momento en el que alcanza el 75% de su total desarrollo (Figura 2).

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
VE	Emergencia de plántula, cotiledones sobre suelo
VC	Planta emergida, cotiledones abiertos, hojas simples visibles
V1	Primer nudo, hojas simples totalmente abiertas y una frente a otra
V2	Primera hoja trifoliada (2do nudo) completamente abierta
V3	Segundo trifolio (3er nudo) totalmente abierto
V ⁿ	*N número de trifolios totalmente abiertos en el tallo principal (75 % de tamaño real y misma coloración de anteriores unidas al tallo)

Tabla 1. Escalas fenológicas en la Fase vegetativa (V).

Es posible observar una sobre posición de fases vegetativa y reproductiva cuando aparecen las primeras flores en el tallo principal y la formación de los últimos trifolios, (Figura 1). Su duración varía según el cultivar y la época de siembra (temperatura, precipitación y luminosidad) y, la emisión de nudos es el principal parámetro morfológico para caracterizar su desarrollo.



Figura 2. Diferentes escalas fenológicas en soya, VE, V3, V6 y VN con inicio de floración.

En la fase V4, hay que asegurar la efectiva inoculación de rizobio, que provee hasta el 65% del nitrógeno que requiere el cultivo (mínimo 15 nódulos); además, inicia la formación de ramas, y su número depende de la distancia de siembra y densidad de plantas.

En esta fase es importante tener controladas las plagas, enfermedades y malezas, que permita un buen desarrollo foliar pues, aprovechará mejor la luz para la fotosíntesis con efecto directo sobre el rendimiento. Además, se pueden notar algunas diferencias morfogénicas entre cultivares, tales como: colores del hilius en la semilla, del tallo y de las flores, como se detalla en la Figura 3.



Figura 3. Algunas características morfogénicas que ayudan a identificar los diferentes cultivares de soya.

La Fase Reproductiva (R), se inicia con la presencia de la primera flor en el tallo principal y continúa hasta la defoliación completa de la planta, justo antes de la cosecha. Dentro de ella se distinguen algunas subfases como la floración, formación y llenado de vainas, maduración y cosecha (Tabla 2 y figura 4).

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
R1	Inicio de floración. Una flor abierta en cualquier nudo de tallo principal.
R2	Plena floración. Flor abierta en uno de los dos últimos nudos superiores y hoja totalmente extendida.
R3	Inicio de formación de vainas. Vainas de 5 mm en uno de los cuatro nudos superiores del tallo principal y sus hojas totalmente extendidas.
R4	Elongación completa de vainas. Vainas de 2 cm de largo en uno de los cuatro nudos superiores del tallo principal.
R5	Inicio de formación de granos. Granos de 3 mm de largo en vainas de uno de los cuatro nudos superiores del tallo principal.
R5.1	Inicio de formación de grano, perceptibles al tacto, (hasta 10% de llenado de vaina).
R5.3	Vainas con llenado entre 26 y 50%.
R5.5	Vainas con llenado superior al 75%.
R6	Máximo tamaño de grano. Granos verdes, llenan totalmente las cavidades de la vaina, en uno de los cuatro nudos superiores.
R7	Inicio de maduración. Madurez fisiológica, presencia de vainas de color típico de madurez en el tallo principal.
R7.1	Plantas con presencia de hasta 50% de hojas y vainas amarillas.
R7.2	Plantas con presencia de 50 a 75% de hojas y vainas amarillas.
R7.3	Plantas con más de 75% de hojas y vainas amarillas.
R8	Madurez plena. 95% de vainas con color típico de madurez.
R8.1	Plantas con hasta 50% de defoliación y oscurecimiento de las vainas.
R8.2	Defoliación superior a 50% a pre-cosecha.
R9	Defoliación total. Punto de cosecha.

Tabla 2. Escalas fenológicas en la Fase reproductiva (R).