



✚ ALUMNO: DARWIN KEVIN MORENO AGUILAR

✚ MATERIA: BROMATOLOGÍA ANIMAL

✚ MAESTRO: LIC. JULIO CÉSAR FLORES SANCHEZ

✚ VILLAFLORES, CHIAPAS

**Explique que es la práticamente y cuáles son los beneficios de aplicarlo.**

Es una rama de la botánica aplicada que estudia los prados y pastizales junto con su utilización por el ganado. Por una parte investiga las plantas que forman los prados, su desarrollo, exigencias nutritivas y épocas de producción; por otra parte se ocupa de las relaciones existentes entre estas plantas y su conjunto, con los factores externos que influyen en su vida (pastoreo, siega, estercoladuras, abonos minerales, riegos, etc.); finalmente trata de coordinar la producción de los distintos tipos de prado. Para poder proporcionar alimento al ganado en todas las épocas del año, llenando los. Mínimos con hierba almacenada durante los máximos de producción que generalmente se producen en primavera.

**BENEFICIOS:**

- 1) Asegurar la persistencia del pasto durante la época fijada para su aprovechamiento.
- 2) Mantener la fertilidad del suelo que lo sustenta.
- 3) Lograr la máxima calidad de la hierba.
- 4) Obtener de ésta el máximo rendimiento, mediante su transformación en productos ganaderos.

Dentro de los principios enunciados hay que tener en cuenta los beneficios indirectos que se desprenden de su aplicación, muy especialmente la detención de la erosión y la mejora del suelo. El enfoque actual de la práticamente es eminentemente ecológico, ya que ha de atender a las interacciones del medio, la hierba y los animales; entran también en juego factores ajenos al medio físico, como son: rentabilidad de las inversiones, mecanización de las labores, disponibilidad de mano de obra, necesidades de los mercados, etcétera.



## FICHA TÉCNICA DEL MAÍZ

**Nombre común:** Maíz

**Nombre científico:** *Zea mays*

**Familia:** Gramíneas

**Género:** *Zea*



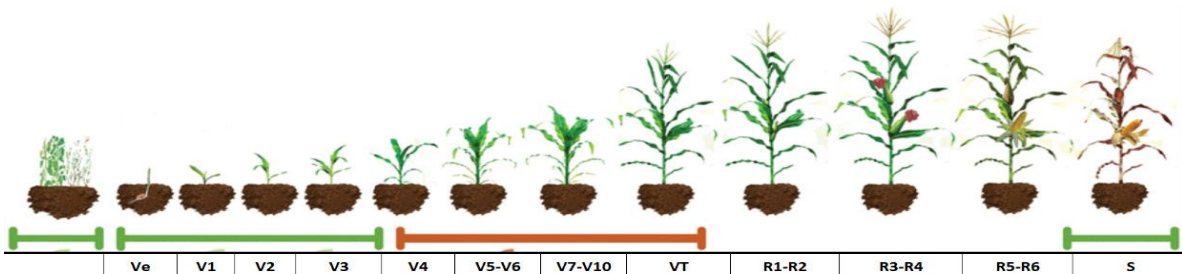
- **Origen**

Se estima que la domesticación del maíz ocurrió hace aproximadamente 8000 años (Benz, 1997). Serratos (2009), menciona que aún no es posible precisar el origen del maíz, ya que siguen faltando datos de registros fósil y arqueológicos, de las pocas exploraciones específicas dedicadas al análisis del maíz en América las más conocidas son las de Tehuacán en Puebla, Guilá Naquitz en Oaxaca y la Cueva del Murciélago en Nuevo México Estados Unidos.

- **Fenología**

El maíz es un cereal eficiente como productor de grano, además del gran porte de la planta con tallos fuertes, la cual está dotada también de un área foliar abundante y tejido vascular eficiente (Valdez et al., 2009).

El ciclo de desarrollo del maíz comprende las etapas que comienza con la germinación de semillas a floración y finalmente la formación del fruto. Un sistema de clasificación de las etapas del maíz es el utilizado por la Universidad de Iowa en Estados Unidos, el cual se divide en vegetativo (V) y reproductivo (R), una representación gráfica es como la que se muestra a continuación (Fassio et al., 1998):



- **Condiciones ambientales para su desarrollo**

Si durante el periodo de polinización la intensidad y duración de periodos de calor y sequía se prolongan, provocaran una desecación del tejido foliar y la formación deficiente de semillas. Por el contrario el exceso de lluvia puede ocasionar lixiviación de los nutrientes del suelo y aumentar la probabilidad de aparición de enfermedades.

Los suelos con buen drenado y fertilidad son las más ideales para su producción, la planta de maíz se desarrolla mejor en suelos arcillosos rojizos profundos con una buena aireación, deben contener abundante materia orgánica además de nitrógeno, fosforo y potasio.

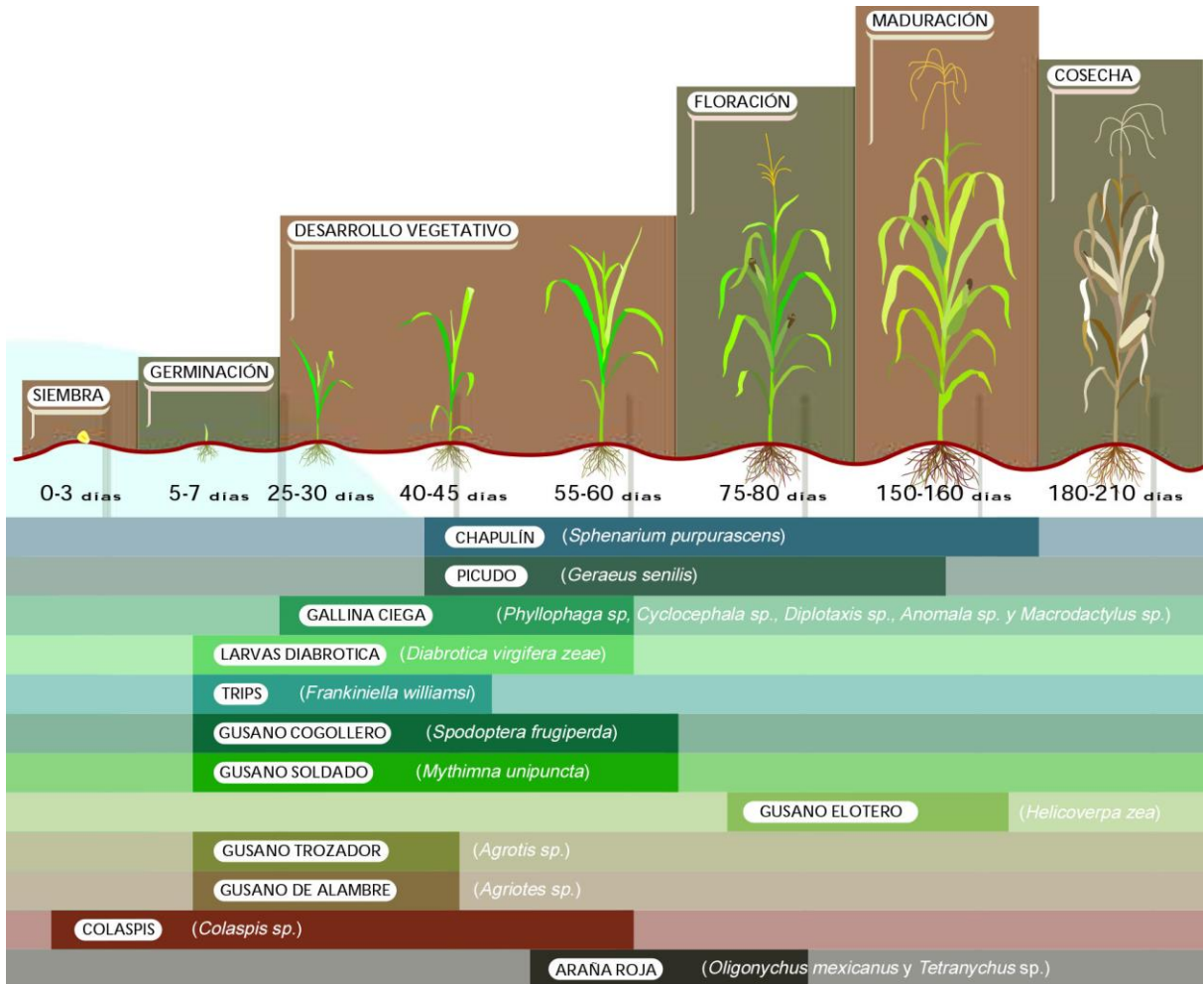
- **Plagas y enfermedades**

Las principales plagas que atacan al maíz son Gallina ciega (*Phyllophaga* sp., *Cyclocephala* sp., *Diplotaxis* sp., *Macroductylus* sp.), Gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), Gusano soldado (*Spodoptera exigua*), Gusano elotero (*Helicoverpa zea*), Barrenador del tallo (*Diatrea* sp.), Catarina del maíz (*Colaspis* sp.).

Los problemas causados por insectos requieren mejores prácticas de manejo, las cuales pueden ir desde el mejoramiento del cultivo, el uso de parasitoides, depredadores, entomopatógenos, feromonas, prácticas culturales y como último recurso el uso de insecticidas. En la siguiente imagen se muestra un ejemplo general de la aparición de plagas con relación a la fenología de la planta.

En los climas tropicales la presencia de enfermedades es más frecuente con respecto a las zonas templadas, por lo que en ambientes húmedos y cálidos son los más favorables para el crecimiento y dispersión de los patógenos de esta planta.

En cuanto a las enfermedades del maíz se presentan como pudrición en semillas, etapa de plántula, raíces, tallo y después de la floración, tizones, manchas y royas en follaje, enfermedades de la inflorescencia, pudrición de la mazorca.



### Usos del maíz

Derivado del uso cultural del maíz como alimento, de las más de 59 razas cultivadas, son el ingrediente principal de la cocina pluricultural mexicana, la cual incluye a más de 600 platillos a base de maíz nixtamalizado.



## FICHA TÉCNICA DEL SORGO

**Nombre común:** Sorgo

**Nombre científico:** *Sorghum vulgare* L. y *Andropogum sorghum sudanensis*

**Familia:** Poaceae

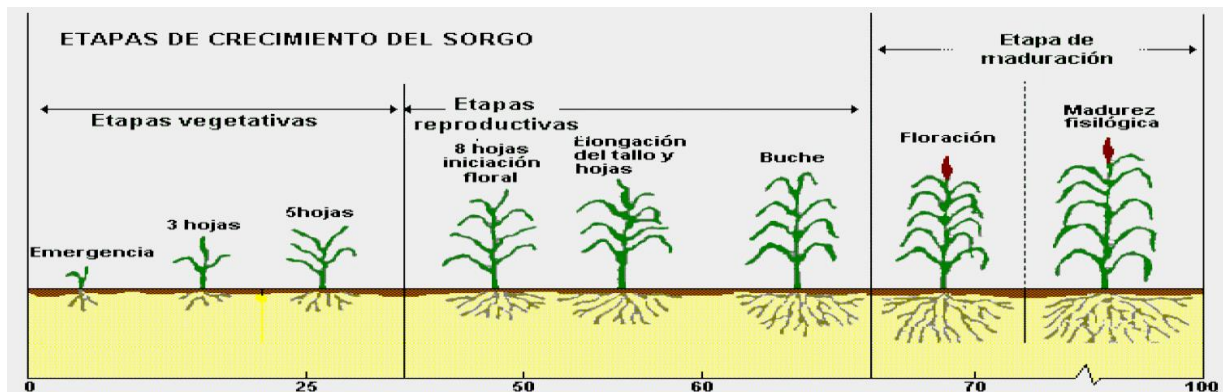


### ❖ Origen

Al sorgo se le conoce con varios nombres al redor del mundo, por ejemplo, mijo grande y maíz de Guinea en África occidental, kafir en África austral, duró en el Sudán, iowar en la India y kaoliang en China (Purseglove, 1972). El sorgo pertenece a la tribu *Andropogonae* de la familia herbácea Poaceae. La caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) forma parte de esta tribu y es pariente próximo del sorgo (FAO).

Se tiene conocimiento de que el sorgo existió en India en el siglo I d. C. Las esculturas que lo describen se hallaron en ruinas asirias de 700 años a. C. Sin embargo, probablemente su origen este en África Central (Etiopía o Sudán), pues es allí donde se encuentra la mayor diversidad. Esta disminuye hacia el norte de África y Asia. Existen, sin embargo, ciertas evidencias de que surgió en forma independiente tanto en África como en la India. Este cultivo domesticado llegó a Europa hacia el año 60 d. C. pero nunca se extendió mucho en este continente. No se cuentan con registros de cómo se introdujo la planta en América. Las primeras semillas probablemente se llevaron al hemisferio Occidental en barcos de esclavos procedentes de África (INFOAGRO).

### ❖ Fenología



Fenología del sorgo (Espinoza et al., 2014)

### ❖ Condiciones ambientales para su desarrollo

#### Agua

Este cultivo tolera la sequía así como el exceso de humedad en el suelo que la mayoría de los cereales, crece bien bajo una amplia gama de condiciones en el suelo. Responde favorablemente a la irrigación, requiriendo un mínimo de 250 mm durante su ciclo, con un óptimo comprendido entre los 400-550 mm (INFOAGRO).

Se recomienda que el suelo tenga una adecuada humedad al momento de la siembra para asegurar una emergencia rápida y homogénea, con se logra una buena implantación del cultivo. Una mayor demanda de agua comienzan a los 30 días después de emergencia y continúan hasta el llenado de los granos, las etapas más críticas son la de panojamiento y floración, una deficiencia de agua durante esta etapa producirá mermas en los rendimientos.

#### Temperatura

El sorgo requiere temperaturas de suelo no inferior a los 18 °C, por lo que muestra una sensibilidad a temperaturas bajas. El crecimiento de la planta no es verdaderamente activo hasta que se sobrepasan los 15 °C, situándose el óptimo hacia los 32 °C. En etapa de floración requiere una mínima de 16 °C, pues por debajo de este nivel se puede producir esterilidad de las espiguillas y reducir el rendimiento del grano.

## Suelo

El sorgo se desarrolla bien en terrenos alcalinos, sobre todo las variedades azucaradas que exigen la presencia en el suelo de carbonato cálcico, lo que aumenta el contenido de sacarosa en tallos y hojas. Lo ideal son suelos profundos, sin exceso de sales, con buen drenaje, sin capas endurecidas, de buena fertilidad y un pH comprendido entre 6.2 a 7.8.

### ❖ Principales plagas y enfermedades

#### Plagas de suelo

- Gusano de alambre, (*Melanotus sp.*, *Agriotes sp.*, *Dalopius sp.*).
- Gusanos blancos, (*Anoxia villosa*).
- Gusanos grises, (*Agrotis segetum*).
- Tipúlidos, (*Tipulia oleracea*).
- Gusanos cortadores (Varias especies)

Como todos los insectos los antes mencionados tienen parte de su ciclo de desarrollo en el suelo, al alimentarse producen daños en semilla durante los estadios de germinación y plántula. Pueden convertirse en factores limitantes para el crecimiento inicial e implantación del cultivo. Algunas recomendaciones para su manejo son:

- Labrar el suelo de 5 a 6 semanas antes de la siembra, manteniéndolos limpios de malas hierbas.
- Evita el crecimiento de malezas hasta que el cultivo esté bien desarrollado.
- Tratar a las semillas con algún producto biológico o insecticida.

### ❖ Plagas del follaje

El sorgo es atacado durante su desarrollo por insectos. El manejo de éstos debe realizarse mediante un plan de manejo, que comprende el control biológico (parásitos y predadores), variedades resistentes, métodos culturales como por ejemplo: fecha de siembra, rotaciones, manejo de residuos entre otros, y si se requiere el uso de insecticidas. Estas alternativas son complementarias, la finalidad es mantener un suelo en equilibrio y si esto se logra la planta tendrá los elementos para defenderse de forma natural. Entre las principales plagas, se mencionan:

- **Gusano cogollero** (*Spodoptera frugiperda*), se alimenta de las partes tiernas de las hojas. Daña la panícula antes de que emerja, y después de la emergencia de ésta se alimenta del grano en desarrollo.
- **Gusano soldado** (*Spodoptera exigua*) las larvas recién salidas raspan la superficie de las hojas, luego se alimentan de los márgenes de las hojas, avanzan hacia el centro de ésta dejando solamente la nervadura central.
- **Pulgones** son varias las especies de pulgones que afectan al sorgo. El que más daño produce en el cultivo es el pulgón verde de los cereales y recientemente el pulgón amarillo (*Melanaphis sacchari*). Succionan la savia de la planta, introducen toxinas que pueden transmitir virus. Son vectores de enfermedades. Se alimentan en el envés de la hoja y producen una secreción dulce o mielecillas. Los ataques más severos se llegan a presentar en época cercana a floración o estado de grano lechoso, afectando su llenado y como consecuencia el rendimiento.

### ❖ Enfermedades

**Roya del sorgo** (*Puccinia sorghi*), es una de las principales enfermedades con mayor incidencia y severidad que se presenta en el cultivo del sorgo. Su aparición inicia en la etapa de maduración del grano hasta el llenado del grano, la severidad del daño se incrementa en variedades susceptibles, lo cual hace que el follaje no sirva para la alimentación del ganado.

**Mancha gris de la hoja** (*Cercospora sorghi*), este patógeno aparece en la etapa intermedia del ciclo vegetativo, alrededor de los 60-70 días después de siembra. En variedades susceptibles el hongo daña completamente al follaje.

### ❖ Usos del sorgo

Este cultivo tiene una variedad de usos, por ejemplo para la alimentación ganadera, se puede utilizar para pastoreo directo, como reservas en forma de silo de grano húmedo y de planta. Otro uso puede ser el aporte de grandes cantidades de rastrojo que contribuyen a mejorar la cobertura de los suelos. Su sistema radical desarrollado en profundidad le permite muy buena exploración del perfil del suelo, esto contribuye a mejorar la estructura del mismo, ayudando a mejorar las condiciones físicas, químicas y biológicas. En el mundo alrededor del 40% de la producción del este grano se destina a la alimentación humana en la producción de alimentos y bebidas para el ser humano. El grano de sorgo posee la ventaja de carecer de prolaminas (proteína que forma el gluten), que sí están presentes en otros cereales como trigo, avena, cebada y centeno, haciéndolo apto para el consumo por parte de personas celíacas (intolerantes al gluten) (Carrasco et al., 2011).

## FICHA TÉCNICA DEL TRIGO

**Nombre común:** Trigo

**Nombre científico:** *Triticum aestivum*

**Familia:** Poaceae

**Género:** Triticum



### ❖ Origen

Del latín *Triticum* (trigo) que quiere decir quebrado o triturado alusivo también al proceso de separar la cascarilla de la semilla. En sus orígenes el trigo era una planta silvestre, la cual crecía entre los valles del río Tigris y Éufrates en la antigua Mesopotamia. Su extensión comprendía desde Jericó en Palestina, al sur de Turquía y hasta el Golfo Pérsico. El trigo llegó en forma de semilla al antiguo Egipto, en los valles del río Nilo tuvo gran éxito, esto fue a causa de los desbordes anuales lo que propiciaba una rica fertilización en estas tierras.

El trigo llega a México durante la conquista, debido a que los viajes de Europa hacia América eran largos, las provisiones entre ellas el trigo, se terminaban antes de que los viajeros llegaran a las nuevas tierras. Probablemente esta fue la causa de que no se cultivara pronto, ya que no había la preocupación por guardar algunas semillas para sembrarlas.

Los relatos de Andrés de Tapia y Francisco de Gómora historiadores, describen que un criado de Hernán Cortés llamado Juan Garrido, encontró tres granos de este cereal mezclados en un costal de arroz, los cuales sembró y solo uno produjo 180 granos, de estos granos se comenzó a sembrar en diferentes regiones. Después de que la conquista se consolidó importantes cosechas de trigo fueron levantadas en los alrededores de Texcoco y Puebla. Actualmente es cultivado en Chihuahua, Guanajuato, Sonora y Sinaloa principalmente.

### ❖ Fenología



| ↑<br>EMERGENCIA   | ↑<br>TERCERA<br>HOJA                                    | ↑<br>MACOLLAJEJA  | ↑<br>ENCAÑADO   | ↑<br>ESPIGA   | ↑<br>FLORACIÓN                               | ↑<br>MADU-<br>RACIÓN<br>LECHOSA                               | ↑<br>MADU-<br>RACIÓN<br>PASTOSA                                     | ↑<br>MADU-<br>RACIÓN<br>CORNEA   |
|---|---|---|---|---|--|---|---|--|
| Aparición de las plantitas con 1 ó 2 hojas sobre la superficie del suelo. | Momento en que se observa la tercera hoja en la planta. | Aparece el primer macollo en la planta ubicado en la axila de una de sus hojas más bajas de la planta. Se debe registrar el inicio de la fase cuando el macollo tenga 1 cm de longitud. | Momento en que aparece el primer nudo en el tallo principal de la planta. Por lo general el primer nudo se localiza a una distancia de 2 a 3 cm sobre el suelo. | La mitad de las espigas comienzan a salir de la vaina foliar de la hoja superior. | Momento en que se abren las primeras flores. | Los granos, al ser presionados, presentan un líquido lechoso. | Los granos, al ser presionados, presentan una consistencia pastosa. | Los granos están duros, no pueden ser cortados con las uñas de los dedos. Todas las partes de la planta están secas. |



### ❖ Condiciones ambientales para su desarrollo

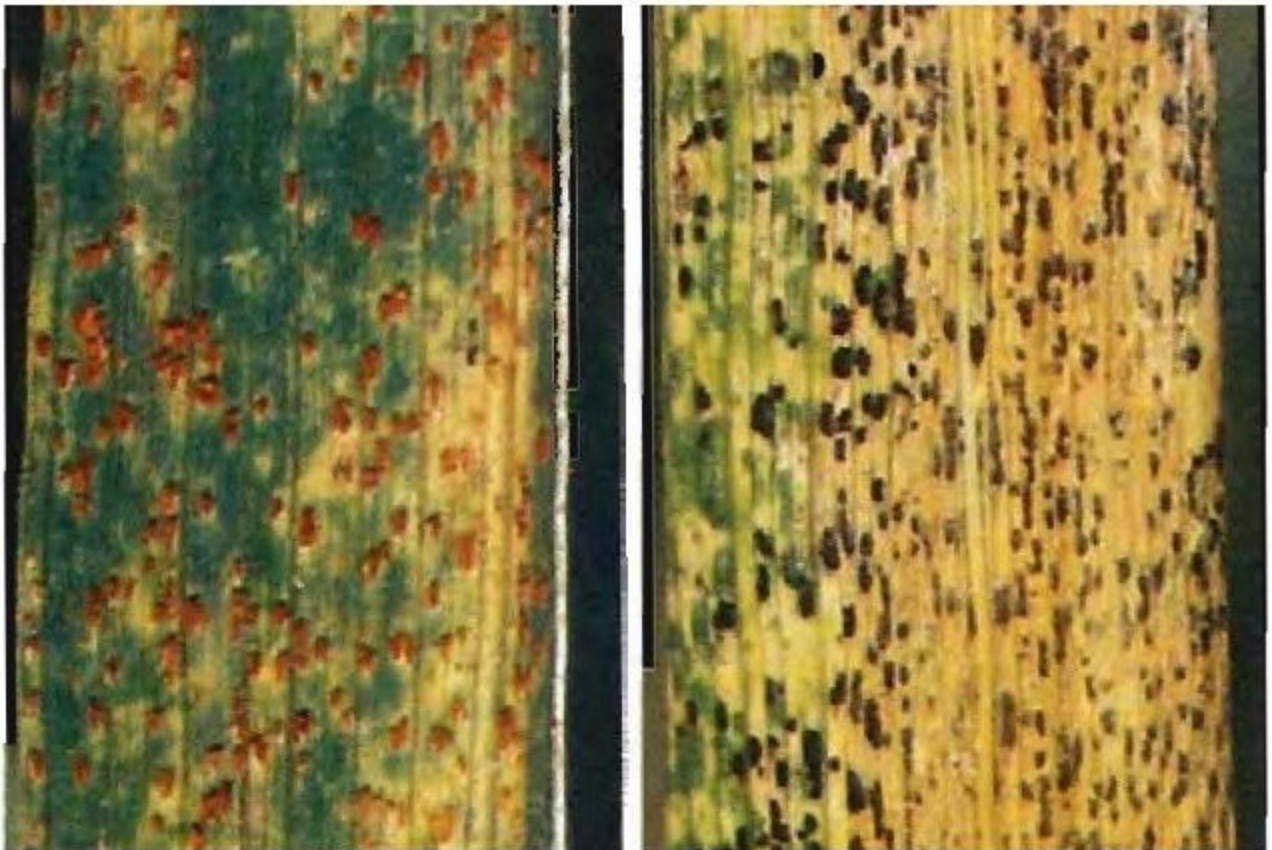
El intervalo de 10 a 25 °C es la temperatura óptima para su desarrollo, durante la etapa de espigamiento la humedad debe ser alta y un efecto inverso de esta durante la maduración es lo mejor para facilitar el secado del grano. La frecuencia de heladas y falta de humedad tienen un efecto al aumentar la proteína del grano, lo cual produce harinas con un aspecto grisáceo.

La temperatura, el fotoperiodo y la acumulación de horas frío, son los principales factores ambientales que determinan la tasa de desarrollo de este cultivo. Cuando las temperaturas descienden al punto de presentarse una helada, estas producen daño sobre todo al tejido joven, un tallo vegetativo puede morir a -5 °C, si se presentan más de dos heladas consecutivas en el intervalo de la emergencia de espigas hasta el inicio de llenado de grano, el rendimiento se puede afectar. Si se llegan a presentar temperaturas de 1.5 °C a 1.5 m del suelo, estas se consideran lo suficientemente bajas, pues son consideradas como un equivalente de 0 °C y capaces de producir daños.

### ❖ Principales plagas y enfermedades

Los insectos que con mayor frecuencia se encuentran atacando a este cultivo son los pulgones (*Schizaphis graminum* (Rondani), *Sitobion avenae* (Fabricius), *Diuraphis noxia* (Mordvilko), *Metopolophium dirhodum* (Walker), *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus), *Rhopalosiphum maidis* (Fitch)), las altas poblaciones de ninfas y adultos provocan un estrés en la planta a causa de la extracción de nutrientes, en consecuencia se inhibe el llenado de grano y por lo tanto una disminución en rendimiento. Otro daño alterno por parte de estos insectos, es la secreción de mielecilla sobre el follaje y la espiga, lo cual es favorable para el desarrollo de fumagina afectando la fotosíntesis de la planta.

En cuanto a las enfermedades los agentes patógenos que causan daño son principalmente las royas, en Guanajuato por ejemplo *Puccinia striiformis* f.sp.*tritici*, *Puccinia triticina* Erikss, *Puccinia graminis* f.sp.*tritici*, el tizón *Helminthosporium sativum*, *Fusarium* spp., *Rhizoctonia* sp. y *Sclerothium* sp. los cuales causan que las plantas se sequen. En Sonora la roya café *Puccinia recondita* es la principal enfermedad, este patógeno ataca al cultivo en cualquier etapa, la germinación de las esporas de este patógeno desarrollan más rápido si hay presencia de agua y con temperatura óptima de 15 a 25 °C.



*Puccinia recondita* (Prescott, 1986)

## ❖ Recomendaciones

### **Usos del trigo**

La mayor parte de este cereal es para el consumo humano, otra parte para el ganado y otros usos. La parte más nutritiva y benéfica de la semilla de trigo es el germen, este es consumido como complemento alimenticio. Es considerado como antioxidante (20 mg de vitamina E / 100 ml.), es capaz de prevenir la arterioesclerosis y enfermedades de tipo coronario, además de combatir afecciones dermatológicas.

El trigo una vez transformado en harina, el principal uso es en la industria de la panificación y pastas para sopas. Los subproductos de la molienda como el salvado o salvadillo, son utilizados para el alimento forrajero.

## FICHA TÉCNICA DE LA AVENA

**Reino:** Plantae  
**División:** Magnoliophyta  
**Clase:** Liliopsida  
**Orden:** Poales  
**Familia:** Poaceae  
**Subfamilia:** Pooideae  
**Tribu:** Aveneae  
**Género:** Avena  
**Nombre común:** Avena  
**Nombre científico:** *avena sativa*



### ❖ ORIGEN.

Las avenas cultivadas tienen su origen en Asia Central, la historia de su cultivo es más bien desconocida, aunque parece confirmarse que este cereal no llegó a tener importancia en épocas tan tempranas como el trigo o la cebada, ya que antes de ser cultivada la avena fue una mala hierba de estos cereales. Los primeros restos arqueológicos se hallaron en Egipto, y se supone que eran semillas de malas hierbas, ya que no existen evidencias de que la avena fuese cultivada por los antiguos egipcios. Los restos más antiguos encontrados de cultivos de avena se localizan en Europa Central, y están datadas de la Edad del Bronce.

### ❖ MORFOLOGÍA Y TAXONOMÍA.

La avena es una planta herbácea anual, perteneciente a la familia de las gramíneas, es una planta autógama y el grado de alogamia rara vez excede el 0.5%. La mayoría de las avenas cultivadas son hexaploides, siendo la especie *Avena sativa* la más cultivada, seguida de *Avena byzantina*. También se cultiva la especie *Avena nuda*, conocida como avena de grano desnudo, al desprenderse las glumillas en la trilla. Las características botánicas del grupo de avenas hexaploides son principalmente: la articulación de la primera y segunda flor de la espiguilla, el carácter desnudo o vestido del grano y la morfología de las aristas.

**-Raíces:** posee un sistema radicular potente, con raíces más abundantes y profundas que las de los demás cereales.

**-Tallos:** los tallos son gruesos y rectos, pero con poca resistencia al vuelco; tiene, en cambio, un buen valor forrajero. La longitud de éstos puede variar de medio metro hasta metro y medio. Están formados por varios entrenudos que terminan en gruesos nudos.

**-Hojas:** las hojas son planas y alargadas. En la unión del limbo y el tallo tienen una lígula, pero no existen estípulas. La lígula tiene forma oval y color blanquecino; su borde libre es dentado. El limbo de la hoja es estrecho y largo, de color verde más o menos oscuro; es áspero al tacto y en la base lleva numerosos pelos. Los nervios de la hoja son paralelos y bastante marcados.

**-Flores:** la inflorescencia es en panícula. Es un racimo de espiguillas de dos o tres flores, situadas sobre largos pedúnculos. La dehiscencia de las anteras se produce al tiempo de abrirse las flores. Sin embargo, existe cierta proporción de flores que abren sus glumas y glumillas antes de la maduración de estambres y pistilos, como consecuencia se producen degeneraciones de las variedades seleccionadas.

**-Fruto:** El fruto es en cariósipide, con las glumillas adheridas.

### ❖ REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS.

Es considerada una planta de estación fría, localizándose las mayores áreas de producción en los climas templados más fríos, aunque posee una resistencia al frío menor que la cebada y el trigo. Es una planta muy sensible a las altas temperaturas sobre todo durante la floración y la formación del grano.

La avena es muy exigente en agua por tener un coeficiente de transpiración elevado, superior incluso a la cebada, aunque le puede perjudicar un exceso de humedad. Las necesidades hídricas de la avena son las más elevadas de todos los cereales de invierno, por ello se adapta mejor a los climas frescos y húmedos, de las zonas nórdicas y marítimas. Así, la avena exige primaveras muy abundantes de agua, y cuando estas

condiciones climatológicas se dan, se obtienen buenas producciones. Es muy sensible a la sequía, especialmente en el periodo de formación del grano.

Es una planta rústica, poco exigente en suelo, pues se adapta a terrenos muy diversos. Prefiere los suelos profundos y arcillo-arenosos, ricos en cal pero sin exceso y que retengan humedad, pero sin que quede el agua estancada. La avena está más adaptada que los demás cereales a los suelos ácidos, cuyo pH esté comprendido entre 5 y 7, por tanto suele sembrarse en tierras recién roturadas ricas en materias orgánicas.

#### ❖ PARTICULARIDADES DEL CULTIVO.

##### **Preparación del terreno.**

Es frecuente que la avena sea un cultivo muy poco cuidado, tanto en labores preparatorias como en abonado. Sin embargo, si se abonara y preparara el terreno con más esmero, la avena sería capaz de producciones relativamente altas, sobre todo en los años de primaveras lluviosas.

Si la avena sigue al trigo o a una leguminosa para grano, cercana la época de siembra, se da una bina cruzada, gradeando si se va a sembrar de forma mecanizada. Si le ha precedido una planta de escarda, únicamente será necesario un sólo pase; cuando se siembra después de una leguminosa forrajera hay que romper la superficie del terreno con una labor ligera.

##### **Siembra.**

Se trata de una planta poco resistente al frío, por tanto en muchas zonas se suele sembrar en primavera (desde el mes de enero en las tierras de secano hasta el mes de marzo en las tierras de regadío), excepto en zonas con clima cálido que se suele sembrar en otoño.

La cantidad de semilla empleada suele ser muy variable. Consideramos una dosis corriente de 100 a 150 kg/ha. La densidad de siembra óptima en avena de invierno es de 250 plantas /ha. En siembras de primavera la densidad es de 300-350 plantas/m<sup>2</sup>.

En la siembra a voleo conviene dar dos pases cruzados para que la semilla quede mejor distribuida, ya que al tratarse de una semilla muy ligera, es difícil repartirla con regularidad. En terrenos compactos y algo secos se aconseja la siembra en surcos, pues es más fácil mantener el terreno libre de malas hierbas, siendo la separación entre surcos de 20 cm.

En tierras pobres puede sembrarse como cabeza de alternativa, pues la avena de invierno se siembra antes que el trigo. En terrenos de más fertilidad es corriente que vaya detrás de trigo o cebada, dado que es una planta menos exigente que estas dos. Cuando va en cabeza de alternativa, ocupa un lugar detrás de barbecho blanco o semillado.

##### **Abonado**

Debido a que el sistema radicular de la avena es más profundo y desarrollado que el del trigo y la cebada, le permite aprovechar mejor los nutrientes del suelo, por tanto requiere menos aportes de fertilizantes. La avena responde muy bien al abonado nitrogenado, aunque es sensible al encamado cuando se aplica a altas dosis.

La extracción media de avena por hectárea y tonelada es de 27,5 kg de N, 12,5 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 30 kg de K<sub>2</sub>O.

Para una producción de 3.000 kg por hectárea habría que pensar en un abonado de unas 100 unidades de N, 50 unidades de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 90 unidades de K<sub>2</sub>O.

Estas cantidades responden más o menos a un abonado de restitución. En caso de conocerse el análisis del terreno se podrán modificar estas cantidades de acuerdo con la riqueza en el suelo de los tres elementos principales.

Lo mismo habría que decir para el caso de que se hubiera estercolado el terreno en años anteriores.

En terrenos pobres en cal, ligeros, con humedad suficiente, la cianamida cálcica es el abono nitrogenado más apropiado. En cambio en suelos fuertes es preferible abonarlos con nitrato, y en terrenos con exceso de cal se recomiendan las sales amónicas.



La distribución del abonado se puede realizar en la siembra o durante la fase de crecimiento vegetativo, según el cultivo precedente y la resistencia al encamado de la variedad utilizada.

Si la planta se destina para forraje en verde debe intensificarse la cantidad de nitrógeno que se aporta para conseguir una abundante vegetación. En cambio, si se destina para grano, el exceso de nitrógeno alarga el ciclo vegetativo de la planta, lo cual no suele ser conveniente, pues se corre el riesgo de que se asure el grano.

### ❖ **VARIEDADES**

Los criterios a seguir en la elección de variedades son: color y calidad del grano, productividad, resistencia al encamado, enfermedades y frío. La temperatura es el principal factor ambiental que determina el tipo de variedad.

Las avenas de invierno predominan en las zonas con inviernos suaves y las avenas de primavera, con madurez temprana, se cultivan al norte del área de las avenas de invierno. Las variedades de media estación, de madurez tardía, se siembran en las zonas más frías de las regiones templadas.

#### **\*Características de algunas variedades:**

- Previsión: es una variedad obtenida por selección de una variedad Argentina. Es bastante precoz y con buena resistencia a la sequía. Tiene buena productividad, siendo el grano de color rojo.
- Blanca nieves: es variedad de avena blanca de invierno, obtenida en el INIA de Francia, siendo muy clásica en Europa. Es bastante precoz. Es sensible al frío, resistente al encamado y con producción bastante regular y alta. Es sensible a roya y resistente al carbón. El grano es de color blanco y con un alto peso específico.
- Cóndor: avena de primavera. Fue obtenida en Holanda y es adecuada para siembras de primavera en tierras fértiles. Resiste el encamado, aunque es sensible al frío y muy sensible a la roya amarilla. El grano es de color blanco.
- Moyencourt: Avena de primavera, con grano de color negro y elevado peso específico; fue obtenida en Francia, siendo bastante precoz. Es poco resistente al frío y sensible a roya. Es también sensible al desgrane. Su tallo es de longitud media.

### ❖ **APLICACIONES.**

El grano de avena se emplea principalmente en la alimentación del ganado, aunque también es utilizada como planta forrajera, en pastoreo, heno o ensilado, sola o con leguminosas forrajeras. La paja de avena está considerada como muy buena para el ganado. El grano de avena es un magnífico pienso para el ganado caballar y mular, así como para el vacuno y el ovino. Es buena para animales de trabajo y reproductores por su alto contenido en vitamina E. En menor escala la avena se emplea como alimento para consumo humano, en productos dietéticos, triturada o molida y para preparar diversos platos. También se mezcla con harina de otros cereales en la fabricación de pan, así como en la fabricación de alcohol y bebidas.

### ❖ **ENFERMEDADES.**

- El carbón vestido (*Ustilago levis*), del que diremos que se comporta de un modo parecido al tizón del trigo (*T. caries*). El carbón vestido, no se manifiesta al exterior, pues el aspecto de la planta es normal, pero el interior del grano está completamente lleno de polvo negrozco. Control: desinfectar las semillas con productos mercuriales.
- El carbón desnudo (*Ustilago avenae*), destruye toda la panícula, dejando sólo el eje central. Esta enfermedad no suele revestir importancia.
- La roya anaranjada (*Puccinia coronifera*), es específica de la avena. Las uredosporas son de un color anaranjado vivo. Las pústulas son a veces pequeñas y otras alcanzan casi el tamaño de un centímetro. Puede causar daños importantes. Para combatirla se emplea Diclobutrazol 3% + Mancozeb 40%, presentado como suspensión concentrada a una dosis de 1-5 l/ha con 21 días de plazo de seguridad. También se puede emplear Triadimefon 25%, presentado como concentrado emulsionable a una dosis de 0.50-1 l/ha con 15 días de plazo de seguridad.



-Oidio (*Erysiphe graminis*), la planta atacada tiene un aspecto semejante a la del trigo afectada por la misma enfermedad. Presenta unas manchas grises sobre las hojas, vainas y tallos, y también sobre las espiguillas, en las que después se ven pequeños puntos negros. Control: emplear variedades resistentes, no sembrar demasiado espeso y disminuir el abonado nitrogenado.

-También es sensible a la roya negra, fusariosis, pie negro, nemátodos (*Heterodera avenae*) y septoriosis. En cuanto al tratamiento de todas estas enfermedades destacan los siguientes productos: Ciproconazol, Diniconazol, Etirimol, Pirazofos y Triadimenol entre otros.

## FICHA TÉCNICA DE LA CEBADA

**Nombre común:** Cebada

**Nombre científico:** *hordeum vulgare*

**Familia:** Poaceae



### ❖ ORIGEN.

Su cultivo se conoce desde tiempos remotos y se supone que procede de dos centros de origen situados en el Sudeste de Asia y África septentrional. Se cree que fue una de las primeras plantas domesticadas al comienzo de la agricultura. En excavaciones arqueológicas realizadas en el valle del Nilo se descubrieron restos de cebada, en torno a los 15.000 años de antigüedad, además los descubrimientos también indican el uso muy temprano del grano de cebada molido.

### ❖ MORFOLOGÍA Y TAXONOMÍA

La cebada pertenece a la familia Poaceae. Las cebadas cultivadas se distinguen por el número de espiguillas que quedan en cada diente del raquis. Si queda solamente la espiguilla intermedia, mientras abortan las laterales, tendremos la cebada de dos carreras (*Hordeum distichum*); si aborta la espiguilla central, quedando las dos espiguillas laterales, tendremos la cebada de cuatro carreras (*Hordeum tetrastichum*); si se desarrollan las tres espiguillas tendremos la cebada de seis carreras (*Hordeum hexastichum*).

**-Hojas:** la cebada es una planta de hojas estrechas y color verde claro. La planta de cebada suele tener un color verde más claro que el del trigo y en los primeros estadios de su desarrollo la planta de trigo suele ser más erguida.

**-Raíces:** el sistema radicular es fasciculado, fibroso y alcanza poca profundidad en comparación con el de otros cereales. Se estima que un 60% del peso de las raíces se encuentra en los primeros 25 cm del suelo y que las raíces apenas alcanzan 1,20 m. de profundidad.

**-Tallo:** el tallo es erecto, grueso, formado por unos seis u ocho entrenudos, los cuales son más anchos en la parte central que en los extremos junto a los nudos. La altura de los tallos depende de las variedades y oscila desde 0.50 cm. a un metro.

**-Flores:** las flores tienen tres estambres y un pistilo de dos estigmas. Es autógena. Las flores abren después de haberse realizado la fecundación, lo que tiene importancia para la conservación de los caracteres de una variedad determinada.

**-Fruto:** el fruto es en cariósipide, con las glumillas adheridas, salvo en el caso de la cebada desnuda.

### ❖ PARTICULARIDADES DEL CULTIVO.

Preparación del terreno.

Requiere un suelo bien labrado y mullido, por ello va bien colocada en la rotación después de un barbecho. La tendencia actual, es la práctica del laboreo de conservación del suelo, utilizando para ello pequeños subsoladores o de arados chisel. Los ensayos de no laboreo, ponen de manifiesto la dificultad de disponer de sembradoras adecuadas para suelos pesados y en presencia de los restos del cultivo anterior.

Cuando la cebada se cultiva en regadío y, según el cultivo precedente, será distinta la labor de preparación. Si por tratarse de sembrar sobre rastrojo de maíz o incluso sobre un rastrojo anterior de cebada, etc., se considera conveniente alzar el terreno a cierta profundidad, siempre teniendo muy en cuenta que a la cebada le va mal para su nacencia que se encuentre la tierra demasiado hueca.

Si por las razones que sean se ha realizado una labor de alzar relativamente profunda, habrá que tratar de dejar el terreno más apelmazado. Esto se consigue con las gradas de discos pesadas, que, aunque aparentemente dejan el terreno muy fino y hueco, esto

ocurre en algunos centímetros de la superficie, pero debajo de esta capa superficial, dado su elevado peso, más bien compactan.

### **Siembra.**

En áreas con inviernos muy rigurosos se siembran cebadas de primavera, siendo la época de siembra desde el mes de enero hasta el mes de marzo. Cuanto más largo sea el ciclo de la variedad, la siembra será más temprana. Se recomienda adelantar la siembra en terrenos secos y sueltos, además la siembra temprana favorece la calidad de las cebadas cerveceras.

Las siembras tempranas tienen también algunos inconvenientes, entre ellos destaca: mayor incidencia de enfermedades y encamado e incremento de la población de malas hierbas. Por tanto se recomienda sembrar lo antes posible, empleando variedades de invierno o alternativas.

La producción de las cebadas de invierno es más homogénea que las de primavera, y su exigencia en abonos minerales de estas últimas es menor, pues su sistema radicular está más desarrollado y aprovecha mejor todos los nutrientes del terreno. La cantidad de semilla depende del tipo de cebada (de invierno o de primavera). En la cebada de invierno sembrada a voleo se emplean de 150-180 kg/ha, y si se realiza en líneas esta cantidad disminuye de 120 a 125 kg/ha.

En las cebadas de primavera se emplea más cantidad de semilla, si las siembras son tardías deben ser más densa. Si la cebada se destina a forraje verde se emplea mayor cantidad de semilla. Las cebadas cerveceras se suelen sembrar en líneas, pues su maduración resulta más homogénea.

La cantidad de semilla a emplear es muy variable. Normalmente la cantidad empleada oscila entre 120 y 160 kg/ha. La siembra a chorrillo con sembradora, es el método más recomendable, pues hay un mayor ahorro de semilla, las poblaciones de plantas son más uniformes y hay una menor incidencia sectorial de enfermedades. Se suele realizar con distancias que varían algo entre líneas. Son corrientes las sembradoras fijas que guardan una distancia entre líneas de 17 ó 18 cm.

### ❖ **Riego.**

La cebada tiene un coeficiente de transpiración superior al trigo, aunque, por ser el ciclo más corto, la cantidad de agua absorbida es algo inferior. La cebada tiene como ventaja que exige más agua al principio de su desarrollo que al final, por lo que es menos frecuente que en el trigo el riesgo de asurado. De ahí que se diga que la cebada es más resistente a la sequía que el trigo, y de hecho así es, a pesar de tener un coeficiente de transpiración más elevado. En el riego de la cebada hay que tener en cuenta que éste favorece el encamado, a lo que la cebada es tan propensa. El riego debe hacerse en la época del encañado, pues una vez espigada se producen daños, a la par que favorece la propagación de la roya.

### ❖ **Abonado.**

El ritmo de absorción de materias minerales en la cebada es muy elevado al comienzo de la fase vegetativa, disminuyendo después hasta llegar a anularse, habiéndose observado incluso, en algunos casos, excreciones radiculares de la vegetación.

**-NITRÓGENO:** la respuesta al nitrógeno puede variar con el periodo de crecimiento del cultivo, la variedad, el nitrógeno disponible en el suelo, que se relaciona con el nitrógeno residual del cultivo anterior y con las condiciones climáticas. Hay que tener en cuenta no hacer aportaciones excesivas de nitrógeno, ya que es muy sensible al encamado. También hay que considerar que en las cebadas cerveceras la mayor proporción de nitrógeno disminuye la calidad. Ocurre al contrario en la cebada destinada a la alimentación de ganado, cuya riqueza en proteínas es mayor cuando han sido mayores las aportaciones de nitrógeno en el abonado.

En los suelos ligeros conviene fraccionar la aplicación de nitrógeno para que sea utilizado con mayor eficiencia por la planta. También en las cebadas de invierno el nitrógeno debería aplicarse fraccionado entre otoño y primavera, con las dosis más bajas en otoño para disminuir las pérdidas por lixiviación durante el invierno.

Se recomiendan las aplicaciones tempranas, preferiblemente de nitrato amónico cálcico, desde la fase de tres hojas hasta mediados del ahijamiento. La cantidad debe ser igual a la añadida en fondo, de manera que no se superen las 70-80 UF/ha en seco y las 100-120 en regadío o climas frescos.



**-FÓSFORO:** el fósforo es absorbido sobre todo al comienzo de la vegetación, estando su absorción ligada también a la del nitrógeno. Tiene una influencia decisiva sobre el rendimiento en grano de la cebada e incrementa su resistencia al frío invernal. La aplicación de fósforo en la línea de siembra, a dosis bajas, puede ser muy efectiva cuando existe poco fósforo disponible en el suelo, obteniéndose rendimientos equivalentes a dosis aplicadas a voleo dos o tres veces superiores. El fósforo no se lava, pero sí se retrograda en un buen porcentaje, pasando a formas no asimilables, siendo especialmente importante, pues la cebada suele sembrarse en terrenos calizos.

**-POTASIO:** el potasio aumenta la calidad cervecera y la resistencia al encamado.

#### ❖ PLAGAS Y ENFERMEDADES

##### Plagas

**-PULGONES** (*Rhopalosiphum padi*, *Sitobion avenae*, *Schizapis graminum*), producen importantes daños en la cebada, sobre todo el primero de ellos, pues es el principal vector del Virus del Enanismo **-LARVA DEL INSECTO** (*Lema melanopa*), se alimenta del parénquima de las hojas de cebada produciendo aparentes pérdidas de masa fotosintética; sin embargo, su escasa incidencia sobre el rendimiento no justifica tratamientos insecticidas, aunque en algunos países se investiga su control biológico por la incidencia de daños.

**-NEMÁTODOS** (*Heterodera avenae*), los nemátodos también perjudican los cultivos de la cebada, sobre todo en años de otoños poco lluviosos. Los síntomas del ataque de nemátodos se presentan en zonas concretas de las parcelas infectadas formando rodales en los que las plantas se desarrollan con mucha dificultad, enanizándose y amarilleando; si no mueren en esta fase, ahíjan muy poco y producen espigas pequeñas y deformadas.

##### ❖ Enfermedades

**-ROYA PARDA** (*Puccinia anomala*), produce pequeñas pústulas sobre las hojas de color pardo anaranjado y después de color negro, de donde se desprende polvillo del mismo color.

**-ROYA AMARILLA** (*Puccinia glumarum*), sobre las hojas y vainas produce pústulas amarillentas dispuestas en líneas paralelas. A continuación aparecen pústulas negras.

**-CARBÓN DESNUDO** (*Ustilago nuda*) ataca también a la cebada e incluso sus ataques son más intensos que en el trigo, sobre todo en algunas variedades. La infección tiene lugar cuando se están desarrollando los granos en la espiga. Las esporas del hongo, transportadas por el aire, caen sobre los granos en crecimiento, germinan y penetran en ellos. Estos conservan su apariencia externa completamente normal, pero al sembrarlos la nueva planta que de ellos se origina está completamente invadida por el hongo, apreciándose la invasión en las espigas, quedando reducidas al raquis, cubierto de polvo negro, que se disemina por el aire, propagándose así la enfermedad.

**-CARBÓN VESTIDO** (*Ustilago hordei*), se comporta de un modo parecido al tizón del trigo, las espigas atacadas presentan un aspecto externo normal, pero tienen los granos llenos de polvo negro. Cuando los granos infectados se siembran, las esporas que contienen penetran dentro de la plántula, invadiendo las zonas de crecimiento.

**-HELMINTOSPORIOSIS DE LA CEBADA** (*Helminthosporium gramineus*), a finales de la primavera aparecen en la cebada manchas alargadas en las hojas, en sentido longitudinal, que se transforman más adelante en estrías de color pardo violáceo, pudiendo quedar la hoja, al romperse estas estrías, como deshilachadas. A veces, si el ataque es fuerte, puede detener el crecimiento de la planta o impedir el espigado total de ella, quedando las espigas envueltas en las vainas de las hojas o espigando, pero quedando raquílicas. Las espigas atacadas, por tener granos atrofiados, no pesan, por lo que quedan más derechas que las normales y con las barbas más separadas de lo normal. La infección temprana puede disminuir en más de un 20% el rendimiento.

## FICHA TÉCNICA DEL CENTENO

**Nombre común:** Centeno

**Nombre científico:** *secale ereale*

**Familia:** Poaceae

**Género:** Triticeae



### ❖ MORFOLOGÍA Y TAXONOMÍA

El centeno pertenece a la especie *Secale cereale*. El centeno tiene un sistema radicular fasciculado parecido al del trigo, aunque más desarrollado que el de éste. Esta es una de las razones de su gran rusticidad. El tallo es largo y flexible. Las hojas son estrechas.

Como en la cebada, las espiguillas no tienen pedúnculo y van todas unidas directamente al raquis, correspondiendo una sola a cada diente de éste. Las glumas son alargadas y agudas en su ápice y las glumillas, vellosas por su parte dorsal, se prolongan en una larga arista.

Cada espiguilla produce hasta tres flores, pero suele abortar una. La espiga es muy delgada y larga, teniendo un aspecto semejante al de la escaña.

Del centeno se obtiene un pan oscuro que es apreciado en los países del norte de Europa, que se endurece menos rápidamente que el del trigo. Se da mejor que el trigo en las zonas frías, sobre todo en suelos ácidos, arenosos y poco profundos, por lo que ha estado siempre muy extendido en regiones montañosas de duros inviernos.

### ❖ EXIGENCIAS DEL CULTIVO

El centeno tiene un ciclo parecido al del trigo. Se cultiva en tierras ácidas y arenosas de clima frío. Por esta razón el centeno es cultivado en gran extensión en países tales como Alemania y Polonia. Es muy poco exigente en la calidad de la tierra.

En el ciclo vegetativo del centeno se distinguen tres períodos:

- Período vegetativo, que comprende desde la siembra hasta el comienzo del encañado.
- Período de reproducción, desde el encañado hasta la terminación del espigado.
- Período de maduración, que comprende desde el final del espigado hasta el momento de la recolección.

### ❖ VARIEDADES

En España no suelen usarse variedades selectas de centeno, que suelen tener paja fuerte y son resistentes al encamado y más productivas, aunque también más exigentes.

Citaremos el centeno *Gigantón*, obtenido en la Estación Experimental de Aula Dei, que es una variedad tetraploide.

Una variedad que da buen resultado es la *Petkus*. Es una variedad alemana, de espiga corta, a pesar de lo cual es de las variedades más productivas.

En España se encuentra también autorizada la *Galma*, que se incluyó en el Registro de Variedades posteriormente a las dos anteriores.

### ❖ PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CENTENO

Aunque con menos frecuencia que al trigo, al centeno también le atacan los céfidos (*Cephus pygmaeus* y *Trachelus tabidus*). Pocas veces lo hace el *Mayetiola destructor*. En cambio, sí puede ser afectado por los nematodos. Le ataca al centeno la roya del tallo (*Puccinia graminis*) y la roya de la hoja (*Puccinia recondita*). La roya amarilla (*Puccinia striiformis*) es moderadamente patogénica para el centeno.

El cornezuelo (*Claviceps purpurea*) es producido por un ascomiceto que ataca al centeno, pero no es específico de él, pues puede encontrarse en gramíneas pratenses y, aunque en raras ocasiones, en el trigo, cebada y arroz.



En las espigas se desarrollan una especie de cuernecillos de 1 a 6 cm de largo y 2 ó 3 mm de grueso, que son el esclerocio del hongo que sirve para perpetuarlo. Este cornezuelo sustituye uno o varios granos de centeno.

El problema del cornezuelo es que contiene alcaloides que son tóxicos para el hombre. Estos alcaloides son utilizados en farmacia. La enfermedad producida por los alcaloides del cornezuelo del centeno es conocida como ergotismo. Los medios de lucha que se utilizan contra el cornezuelo son: alzar el rastrojo con labor profunda y cribar el centeno.

## FICHA TÉCNICA DEL GARBANZO

**Nombre común:** Garbanzo

**Nombre científico:** *cicer arietinum*

**Familia:** fabaceae

**Género:** cicer



### ❖ ORIGEN

El origen del cultivo del garbanzo se localiza en el Suroeste de Turquía. Desde allí se extendió muy pronto hacia Europa (especialmente por la región mediterránea) y más tarde a África (fundamentalmente Etiopía), América (especialmente México, Argentina y Chile) y Australia. Se ha comprobado la existencia de 40 especies de garbanzos extendiéndose desde Oriente Medio, Turquía, Israel y Asia Central

### ❖ MORFOLOGÍA

Es una planta herbácea anual que puede alcanzar una altura de 60cm.

- **Raíces:** Sistema radicular pivotante con numerosas glándulas excretoras. Normalmente tiene una longitud de 40-50 cm de profundidad. Favorece la adaptación de la planta en suelos pobres y con poca disponibilidad hídrica.

- **Tallo:** Los tallos son rectos y con vellosidades. El tallo principal es redondeado, del cual aparecen ramas primarias y a su vez, de éstas, secundarias. El tallo principal y las ramas primarias desarrollan nudos vegetativos, de los cuáles se generan hojas.

- **Hojas:** Las hojas pueden ser paripinnadas o imparipinnadas. Los folíolos son alternos, glandulosos, con el borde aserrado y sin zarcillos. En la base de cada hoja presenta dos estípulas dentadas. Se caracterizan por su abundante pubescencia. Los pelos secretan una solución acuosa lo que favorece el mantenimiento del contenido hídrico.

- **Flores:** Axilares y solitarias. Blancas o violetas que dan lugar a una vaina. Sistema de reproducción fundamentalmente autógamo, situándose el nivel de alogamia en torno al 1%. Las flores tienen 10 estambres (9 con filamentos fusionados y 1 libre). Los estambres se elongan antes de producirse la apertura de las flores liberando el polen sobre el pistilo.

- **Frutos:** Los frutos se disponen en vainas con 2-3 semillas como máximo en su interior. Estas semillas suelen ser algo arrugadas.

### EQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS

- **Clima:** A partir de 10°C el garbanzo es capaz de germinar, aunque la temperatura óptima de germinación oscila entre 25-35°C. Si las temperaturas son más bajas se incrementa el tiempo de germinación. En cuanto a precipitaciones, los años buenos para el garbanzo suelen coincidir con los años pocos lluviosos sobre todo en primavera ya que es un cultivo que no le conviene la acumulación de humedad.

- **Suelo:** Prefieren suelos labrados en profundidad ya que su sistema radicular está muy bien desarrollado y es muy resistente a la sequía. En cuanto a textura, los suelos silíceo-arcillosos o limo-arcillosos que no contengan yeso son los más adecuados.  
 . Cuando se dispone de un suelo con exceso de arcilla, la piel de la semilla es más basta.  
 . Cuando el terreno es yesoso, el garbanzo obtenido es de mala calidad en general y muy malo para cocer.  
 . Si la tierra tiene materia orgánica sin descomponer la calidad del grano se ve mermada.

El garbanzo es sensible a la salinidad tanto del suelo como del agua de riego. El pH ideal está entre 6 y 9 aunque parece que cuanto más ácido sea el suelo mayores problemas de *Fusarium* pueden aparecer.

### ❖ MULTIPLICACIÓN

La hibridación entre las formas de garbanzos proporciona una diversidad genética, y estas son empleadas en los trabajos de mejora genética de este cultivo, además de profundizar



en el estudio de la estructura genética de la especie. Se han realizado estudios sobre hibridación interespecífica, sobre las relaciones de cruzabilidad. El estudio genético determinó el gran número de caracteres en garbanzo, tanto de los cualitativos como son la forma y tamaño de la hoja, hábito de crecimiento de la planta, color de las flores, hojas y tallos, superficie y coloración de los cotiledones, etc., como de los caracteres cuantitativos.

Existen 3 tipos de garbanzos, que corresponden fundamentalmente a diferencias en el tamaño, forma y coloración de las semillas:

- Tipo "KABULI": tamaño del garbanzo medio a grande, redondeados y arrugados, color claro y flores no pigmentadas. Su cultivo se localiza en la región mediterránea, América Central y América del Sur.
- Tipo "DESI": grano de tamaño pequeño, formas angulares y color amarillo o negro. Las flores y los tallos son, generalmente, pigmentados, y en algunas ocasiones también las hojas. Se cultivan principalmente en la India.
- Tipo "GULABI": grano de medio a pequeño tamaño, liso, redondeado y de color claro.

## ❖ PLAGAS Y ENFERMEDADES

### Plagas

- **Mosca del garbanzo** (*Liriomyza cicerina*): El adulto tiene de 1,5-2 mm., cuya larva de 3 mm. de color amarilla excava galerías entre la epidermis de las hojas alimentándose del parénquima. Parece que los garbanzos sembrados en invierno sufren menos daños de mosca que los sembrados en primavera. Es una plaga exclusiva del garbanzo por lo que si no hay garbanzales próximos, la alternativa de cosecha será un buen remedio contra la plaga.
- **Gorgojo** (*Bruchus* sp.): Los daños causados por el gorgojo en los garbanzos son especialmente importantes por la depreciación de la semilla.
- **Heliothis** (*Heliothis armigera*): Se trata de la plaga más importante y extendida en el campo, aunque sus daños varían de año en año y de estación en estación.
- **Polilla roja de los garbanzos** (*Exelastis atomosa*): Es una plaga muy extendida en diversas regiones de la India.
- *Plusia orichalcea*: Su oruga puede defoliar completamente las plantas, se trata de una plaga muy extendida en Turquía, cuyo control biológico se está desarrollando.
- **Moscas mineras** (gen. *Liriomyza*): Causa importantes daños en España e Israel, siendo la especie *L. cicerini* una plaga importante en Rusia, cuyas pérdidas se estiman entre 10-40%. Como método de control biológico se emplea el parásito *Opius cicerini*.

### Plagas

- **Mosca del garbanzo** (*Liriomyza cicerina*): El adulto tiene de 1,5-2 mm., cuya larva de 3 mm. de color amarilla excava galerías entre la epidermis de las hojas alimentándose del parénquima. Parece que los garbanzos sembrados en invierno sufren menos daños de mosca que los sembrados en primavera. Es una plaga exclusiva del garbanzo por lo que si no hay garbanzales próximos, la alternativa de cosecha será un buen remedio contra la plaga.
- **Gorgojo** (*Bruchus* sp.): Los daños causados por el gorgojo en los garbanzos son especialmente importantes por la depreciación de la semilla.
- **Heliothis** (*Heliothis armigera*): Se trata de la plaga más importante y extendida en el campo, aunque sus daños varían de año en año y de estación en estación.
- **Polilla roja de los garbanzos** (*Exelastis atomosa*): Es una plaga muy extendida en diversas regiones de la India.
- *Plusia orichalcea*: Su oruga puede defoliar completamente las plantas, se trata de una plaga muy extendida en Turquía, cuyo control biológico se está desarrollando.
- **Moscas mineras** (gen. *Liriomyza*): Causa importantes daños en España e Israel, siendo la especie *L. cicerini* una plaga importante en Rusia, cuyas pérdidas se estiman entre 10-40%. Como método de control biológico se emplea el parásito *Opius cicerini*.

## FICHA TÉCNICA DE LA SOYA

---

**Nombre común:** Soya

**Nombre científico:** *glycine max*

**Familia:** fabaceae

**Género:** glycine



### ❖ Origen

Procede de otra especie silvestre (*Glycine ussuriensis*). Su centro de origen se sitúa en el Extremo Oriente (China, Japón, Indochina).

### ❖ Taxonomía

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.

### Tallo

Rígido y erecto, adquiere alturas variables, de 0,4 a 1,5 metros, según variedades y condiciones de cultivo. Suele ser ramificado. Tiene tendencia a encamarse, aunque existen variedades resistentes al vuelco.

### Sistema radicular

Es potente, la raíz principal puede alcanzar hasta un metro de profundidad, aunque lo normal es que no sobrepase los 40-50 cm. En la raíz principal o en las secundarias se encuentran los nódulos, en número variable.

### Hojas

Son alternas, compuestas, excepto las basales, que son simples. Son trifoliadas, con los folíolos oval-lanceolados. Color verde característico que se torna amarillo en la madurez, quedando las plantas sin hojas.

### Flores

Se encuentran en inflorescencias racemosas axilares en número variable. Son amariposadas y de color blanquecino o púrpura, según la variedad.

### Fruto

Es una vaina dehiscente por ambas suturas. La longitud de la vaina es de dos a siete centímetros. Cada fruto contiene de tres a cuatro semillas.

### Semilla

La semilla generalmente es esférica, del tamaño de un guisante y de color amarillo. Algunas variedades presentan una mancha negra que corresponde al hilo de la semilla. Su tamaño es mediano (100 semillas pesan de 5 a 40 gramos, aunque en las variedades comerciales oscila de 10 a 20 gramos). La semilla es 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 (SAGARPA, 2011).

### ❖ Diversidad y distribución

Tipos cultivados

De acuerdo a datos de la Asociación Americana de la Soya, se calcula que existen más de 3,000 variedades de esta semilla en todo el mundo, que se diferencian de acuerdo al uso que se les dé.

A nivel mundial se conocen más de 500 variedades de soya, las cuales tienen características muy diferentes entre sí. Se tienen detectadas semillas consideradas como

precoces, las cuales alcanzan la maduración de sus granos antes de los cinco meses de haberse sembrado, este tipo de semillas son ideales para las zonas templadas de Europa y América. Tan sólo para México se estiman más de 100 tipos.

En la actualidad, los países que lideran en producción de soya son: Estados Unidos, Brasil, Argentina, China, India. (SAGARPA, 2011).

#### ❖ Usos

Es usada para muchos productos que pueden reemplazar a otros de origen animal.

La soya es utilizada por su aporte proteínico también como alimento para animales, en forma de harina de soja, área en la que compete internacionalmente con la harina de pescado.

Aunque con un notable diferencial inferior en su precio, la cotización internacional de la soya es paralela a la de la harina de pescado. Cuando escasea la soya, sube automáticamente el precio de la harina de pescado y viceversa.

El gran valor proteínico de la legumbre (posee los ocho aminoácidos esenciales) lo hace un gran sustituto de la carne en culturas veganas. De la soya se extraen subproductos como la leche de soja o la carne de soja.

Es alimento de consumo habitual en países orientales como China y Japón, tanto fresca (como vainas cocidas o edamame) como procesada. De ella se obtienen distintos derivados como el aceite de soya, la salsa de soya, los brotes de soya, el tōfu, nattō o miso. Del grano se obtiene el poroto tausí que es la judía de soja salada y fermentada, muy usada en platos chinos. Algunos derivados:

Leche de soya: producto tradicional asiático conseguido por semilla molida, extraído en caliente en agua y cocido.

Tofu o queso de soya: leche de soya coagulada con sales de magnesio, patata o vinagre; la humedad es variable según las preparaciones y crianza;

Tempeh: semilla decortado, cocido en agua y fermentado durante 24-48 horas de una seta; se tienen formas que son rebanadas y fritas.

Yuba: Es la "nata" de la leche de soya. Se usa en cocina vegetariana y vegana para elaborar sucedáneos de productos animales.

Productos fermentados, salsas y bebidas, típicos de la cocina oriental.

## FICHA TÉCNICA DE LA LENTEJA

---

**Nombre común:** Lenteja

**Nombre científico:** *Lens esculenta*

**Familia:** Fabaceae o Papilionaeae

**Género:** Lens



### ❖ CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS. BOTÁNICA.

#### Tallo.

Su tallo es delgado y erecto. Llega a alcanzar una altura aproximada de 20 a 50 cm y en algunas ocasiones algo más alto pero nunca sobrepasa los 70 cm.

#### - Raíces.

Las plantas de lenteja que posean semillas pequeñas, su sistema radicular es superficial y se adapta al terreno, en cambio aquellas plantas con semillas grandes el sistema radicular es más profundo y se adapta a suelos pesados.

#### - Hojas.

Las hojas están formadas por un raquis de 50 mm de longitud en donde se insertan más de 15 folíolos. Son hojas paripinnadas con presencia de zarcillos en las hojas superiores. Los folíolos son ovalados y aplanados.

#### - Flores.

Las flores se encuentran insertadas en unos pedúnculos florales en un número de una a tres. Las flores son de pequeños tamaño con dos tipos de coloraciones blanca o azul.

#### - Frutos.

Los frutos son de forma romboidea, con un tamaño de 7 a 20 mm donde se encuentra en el interior la semilla o semillas (como máximo dos).

#### - Semillas.

Hay dos formas de semillas dependiendo del tamaño del fruto, las del fruto grande y las de fruto pequeño:

**Fruto grande:** El fruto presenta un tamaño de 15 a 20 mm y sus semillas de 7 a 8 mm. Las características de la planta son típicas de una herbácea y alcanza una altura de 25 a 75 cm pertenece a la raza con macrosperma. Las flores que provienen de este tipo de planta tienen coloraciones blancas.

**Fruto pequeño:** El fruto alcanza un tamaño inferior al fruto anterior de 7 a 15 mm y sus semillas también son más pequeñas de 3 a 7 mm y tienen forma aplanada. El tamaño de la planta alcanza una altura de 35 cm como máximo y sus flores son de color azulado. Estas plantas son de tipo raza microsperma.

Nombres de tipo de semillas:

1. **Armuña.** Es de color verde clarillo con un tamaño de 8 a 10 mm en diámetro.
2. **Pardina.** De color pardo y tamaño de 4 a 6 mm.
3. **Verdina.** De color verde a verde amarillento y con puntaciones color negro.
4. **Lentejón.** Pertenece al género de plantas con raza macrosperma, de color verde amarillento y con algunas tonalidades descoloradas de tamaño grande entre a 7 y 9 mm.

La germinación de la semilla de lenteja es hipogea, en la que los cotiledones no emergen de la superficie del terreno de cultivo, por lo que en la mayoría de los casos ocurre que las plantas mueran por congelación al producirse heladas, por aplicaciones de insecticidas, etc.

Para su germinación necesita una temperatura de 15 a 21°C.

## ❖ EXIGENCIAS EDAFOCLIMÁTICAS.

### Exigencias en clima.

El cultivo de la lenteja se adapta a diversidad de clima debido a la variabilidad genética existente en la planta de lenteja. Es un cultivo de invierno y se adapta bien a climas frescos.

Normalmente su siembra se realiza a finales de otoño o en otros lugares a finales de invierno, pero siempre aprovechando el periodo de lluvias.

El terreno conviene que esté lo más húmedo posible para efectuar las siembras. Se realizan dos tipos de siembras durante la época de otoño que corresponden a la lenteja de tipo macrosperma y otra en invierno y corresponden a las de tipo microsperma.

La lenteja es un cultivo que se adapta bien a las diferentes condiciones agroclimáticas. Requiere una temperatura que oscile entre los 6 a 28°C y unas precipitaciones anuales de 260 a 850 mm. Se adaptan muy bien a las diferentes altitudes desde zonas que comprenden los 100 metros a las de 3.100 metros.

Le perjudica bastante las nieves y los rocíos.

### ❖ Exigencias en suelo.

El cultivo de la lenteja requiere un suelo con un pH comprendido entre 5.5 a 9.

Es un cultivo muy sensible a la salinidad, por ello suelos con presencia de sal puede ser un obstáculo para el rendimiento en la producción de lenteja. Tolerancia la sequía bastante y no los suelos encharcados y mal drenados.

Requiere suelos profundos, frescos, ricos en materia orgánica y sueltos.

En suelos arcillosos el cultivo de lenteja se hace más manejable para la recolección mecanizada. Los suelos pedregosos y profundos facilitan la infiltración del agua en el suelo.

## ❖ PLAGAS Y ENFERMEDADES.

### Plagas.

#### 1. Pulgones

El pulgón que más ataca al cultivo de la lenteja se llama *Aphis craccivora* denominado pulgón negro que en estado juvenil es de color verde. Tiene un tamaño de 1.5 a 2.45 mm y se trata de un insecto que se propaga muy rápidamente. Se instala en hojas y tallos donde produce daños debido a que extraen la sabia de la planta.

Los síntomas que se pueden apreciar son muy notables como la aparición de zonas secas en la planta que van progresando hasta secarla por completo. El pulgón puede poner en peligro la cosecha en el transcurso de muy poco tiempo.

#### 2. Gorgojos.

Dos especies de gorgojos afectan al cultivo de la lenteja denominados *Bruchus lentis* (color grisáceo y un tamaño de 3 mm) y *Bruchus sinaticornis*.

Las hembras realizan sus puestas en las partes jóvenes de la planta en un número de 17 a 20 huevos y a los 15 días aproximadamente, el huevo eclosiona saliendo de él la larva, desplazándose hacia la vaina donde se encuentra el grano de lenteja aún verde para alimentarse de él.

Las semillas atacadas por las larvas quedan desprovistas para el consumo, pues quedan agujereadas en toda su superficie. Las larvas de gorgojo realizan su ciclo biológico dentro de la semilla por lo que después de la recolección de esta es conveniente fumigar con Desgorgogil o Keycor productos formados por la composición de sulfuro y tetracloruro de carbono.



## Enfermedades.

Hongos.

1. *Fusarium oxysporum* y *Fusarium sp. Lentis*: Estas dos clases de hongos producen la marchitez vascular que hace que la planta muera. En plantas jóvenes y en floración los ataques son más intensos y cuando las temperaturas oscilan entre los 18 - 30°C unidas a un tipo de suelo con pH de 7.5 a 8.

El producto más recomendado para combatir esta enfermedad es Benomilo pero también resulta eficaz el empleo de técnicas culturales para disminuir la incidencia de este hongo como por ejemplo el empleo de rotación de cultivos, aumento de la cantidad de abonado de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y realización de siembras no muy profundas.

Existen otros tipos de *Fusarium* asociados al cultivo de la lenteja como:

- *Fusarium avenaceum*.
- *Fusarium scripi*.
- *Fusarium solani*.
- *Fusarium culmorum*.

2. *Ascochyta fabae*. Es el hongo que causa la rabia o ascoquitosis de la lenteja. Produce daños muy considerables en el cultivo y se manifiesta en hojas, tallos y semillas. En las hojas se aprecian los síntomas por la aparición de manchas oscuras y circulares que aparecen en los bordes de las hojas y hacen que éstas caigan.

Los síntomas en la semilla comienza con el arrugamiento de la piel, manchas oscuras y finalmente la aparición de micelio blanquecino del hongo.

Se recomienda efectuar una desinfección de las semillas, para ello el empleo de fungicidas como Daconil, Calxin-m, Benlate.