

Conservar el pasado para que desde el presente podamos mejorar el futuro

B Embajadores
de la Biodiversidad

Índice

¿Quiénes somos?	3
¿En qué consiste el proyecto?	4
Cómo usar esta guía	5
Glosario	6
Vinculación con el currículo académico	7
Objetivos conceptuales	7
Objetivos procedimentales	7
Objetivos actitudinales	8
Contenidos específicos	8
Contenidos curriculares y competencias cubiertos	8
Secuencias y tiempos de desarrollo	9
Ficha técnica	12
EDUCACIÓN INFANTIL	13
Datos de la planta	13
Datos fenológicos	14
Datos de la flor	15
Datos de las vainas	16
Datos del grano	17
EDUCACIÓN PRIMARIA EDUCACIÓN ESPECIAL ...	19
Datos de la planta	19
Datos de la hoja	21
Datos fenológicos	22
Datos de la flor	23
Datos de las vainas	25
Datos del grano	28

EDUCACIÓN SECUNDARIA FP	31
Datos de la planta	31
Datos de la hoja	33
Datos fenológicos	35
Datos de la flor	36
Datos del pedúnculo	38
Datos de las vainas	39
Datos del grano	42
Información complementaria	45
Haba	45
Origen	45
Taxonomía y morfología	45
Importancia económica y distribución geográfica	46
Requerimientos de suelo y clima	46
Particularidades del cultivo	46
Plagas	47
Recolección	47
Bisalto	48
Origen	48
Importancia económica y distribución geográfica	48
Taxonomía y morfología	48
Requerimientos de suelo y clima	49
Particularidades del cultivo	49
Plagas	50
Recolección	50
Bibliografía	51

¿Quiénes somos?

El Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA) es un organismo público de investigación perteneciente al Departamento de Ciencia, Universidad y Sociedad del Conocimiento del Gobierno de Aragón cuya misión es conseguir beneficios para la sociedad para la cual trabaja, mediante la investigación, el desarrollo tecnológico, la formación y la transferencia. Estas mejoras se centran, en mejorar la rentabilidad económica de las empresas agroalimentarias de nuestra Comunidad y en incrementar la calidad de vida de toda la población, desde las personas que producen las materias primas hasta los consumidores.

¿En qué consiste el proyecto?

El proyecto “Embajadores de la biodiversidad: conservar el pasado para que desde el presente podamos mejorar el futuro” es un proyecto Fecyt de ciencia ciudadana otorgado al Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA).

Se entiende por ciencia ciudadana a la investigación científica llevada a cabo por una suma de colaboradores, en su totalidad o en parte por científicos y profesionales junto a gente común. Dicho de otra forma es “la recopilación y análisis sistemático de datos, el desarrollo de la tecnología, las pruebas de los fenómenos naturales, y la difusión de estas actividades por los investigadores sobre una base principalmente vocacional”. Esto implica el compromiso del público general en actividades de investigación científica. Los ciudadanos contribuyen activamente a la ciencia con su esfuerzo intelectual o dan-

do soporte al conocimiento con sus herramientas o recursos. En concreto, los participantes proveen datos experimentales o equipos a los investigadores. Del mismo modo, los voluntarios, a la vez que aportan valor a la investigación, adquieren nuevos conocimientos o habilidades, y un mejor conocimiento del método científico de una manera atractiva. Como resultado de esta colaboración entre científicos y voluntarios se llega a una investigación más democrática, basada en la toma de decisiones por evidencias surgidas del método científico, total o parcialmente, por parte de científicos, amateurs o no profesionales.

En concreto, este proyecto de ciencia ciudadana pretende acercar a la ciudadanía información sobre la conservación y gestión de los recursos fitogenéticos basados en semillas, sobre todo a zonas rurales y centros escolares. Se pretende

que tanto hortelanos de zonas rurales como escolares repartidos por toda la comunidad autónoma de Aragón puedan contribuir en este proyecto volviendo a sembrar semillas que o bien están en desuso o han sido sustituidas por otras variedades.

En definitiva, tiene un doble objetivo: la contribución de los centros escolares y la dinamización de las zonas rurales haciendo protagonistas a los hortelanos, y la mejora de la investigación sobre las diferentes especies de semillas hortícolas que se almacenan en el Banco de Germoplasma, ubicado en el CITA-Aragón, un Banco de referencia a nivel nacional e internacional.

Como embajadores de semillas de los centros escolares y de las zonas rurales, contribuiréis a cultivar variedades de semillas autóctonas, proporcionando datos que benefician su estudio e investigación.

Es un proyecto muy innovador que fomenta el conocimiento sobre los recursos fitogenéticos, involucrando además a varias generaciones, desde escolares que afianzarán sus conocimientos sobre el método científico a embajadores adultos. Estos embajadores adultos del medio rural que se implican en conservar estos recursos, traspasarán estos conocimientos y garantías a jóvenes de huertos de los municipios de la zona.

Cómo usar esta guía

En esta guía se va a hacer uso de dos descriptores: haba y bisalto. Para ello, se va a estructurar en los siguientes apartados

Glosario

Incluye definiciones de los principales aspectos.

Vinculación con el currículo académico

A nivel conceptual, aptitudinal y procedimental.

Secuencias y tiempos de desarrollo

Se estructura de forma global todo el proyecto, para que los docentes puedan organizar las actividades y distribuyan los tiempos.

Ficha técnica

Resume de forma concreta el planteamiento y los diferentes pasos.

Información complementaria

Incluye un resumen de la metodología que se debe seguir con recomendaciones para su puesta en práctica.

Glosario

Androceo

Es el nombre que colectivamente reciben los estambres u órganos reproductivos masculinos de la flor.

Angiosperma

Comúnmente llamadas plantas con flores. Son las plantas con semilla cuyas flores tienen verticilos o espirales ordenados de sépalos, pétalos, estambres y carpelos.

Antocianina

Pigmentos solubles en agua que se hallan en las vacuolas de las células vegetales y que proporcionan el color rojo, púrpura o azul a las hojas, flores y frutos.

Axila

Ángulo superior que forma la unión de una rama u hoja con el eje de un tallo.

Bráctea

Ramificaciones o estructuras de origen foliar.

Cáliz

Está compuesto por los sépalos y tiene función protectora.

Carpelo

Son hojas modificadas que forman la parte reproductiva femenina de la flor de las plantas angiospermas.

Corola

Conjunto de pétalos que constituyen el verticilo interior del perianto.

Cotiledón

Está en el germen, siendo las primeras hojas de la planta, donde se almacena la reserva alimenticia.

Dehiscencia

Apertura espontánea de una estructura vegetal, una vez llegada su madurez, para liberar su contenido.

Espolón

Prolongación tubulosa y cerrada en la base de algunas corolas.

Estandarte

Pétalo posterior.

Estípula

Apéndice con forma de hoja que está situada en la base del pecíolo.

Fenología

Ciencia que estudia la relación entre los factores climáticos y los ciclos de los seres vivos.

Folíolo

Cada una de las piezas separadas en que a veces se encuentra dividido el limbo de una hoja.

Follaje

Disposición de las hojas en el tallo o las ramas.

Gineceo

Conjunto de todos los carpelos.

Indentación

Muesca en un borde.

Inflorescencia

Disposición de las flores sobre las ramas o un tallo.

Melanina

Pigmento responsable de la coloración de plantas y animales.

Nudo

Zonas del tallo desde donde crecen las hojas.

Pecíolo

Rabillo que une la lámina de una hoja al tallo.

Pedúnculo

Rabillo que sostiene un capítulo o una inflorescencia unifloral y, posteriormente a su fecundación, su fruto.

Perianto

Conjunto de estructuras florales estériles que protegen al androceo y gineceo durante su desarrollo.

Porte

Aspecto general que presenta una planta.

Quilla

Conjunto de los dos pétalos inferiores soldados, en las flores amariposadas de las Leguminosas-Fabáceas teniendo cierta semejanza a la quilla de un barco.

Sépalo

Estructura vegetal presente en las plantas angiospermas, que conforma el cáliz.

Tegumento

Cubierta o envoltura de la semilla, que protege y es durable.

Zarcillos

Órganos filiformes o ramificados con los cuales la planta se fija a algún otro cuerpo.

Vinculación con el currículo académico

Se detalla a continuación un listado de los objetivos de aprendizaje para el alumnado de los contenidos presentes en esta guía.

Objetivos conceptuales

Conocer y respetar las plantas como seres vivos próximos al ser humano, y adoptar modos de comportamiento que favorezcan su cuidado.

Analizar algunas manifestaciones de la intervención humana en el medio, valorándola críticamente y adoptando un comportamiento en la vida cotidiana de defensa, conservación y recuperación del rico y variado patrimonio natural de Aragón.

Interpretar, expresar y representar hechos, conceptos y procesos del medio natural más próximo mediante códigos numéricos, gráficos, cartográficos y otros.

Comprender y utilizar las estrategias y los conceptos básicos para interpretar los fenómenos naturales, así como para analizar y valorar las repercusiones (culturales, económicas, éticas, sociales, etc.) que tienen tanto los propios fenómenos naturales como el desarrollo técnico y científico y sus aplicaciones.

Aplicar los conocimientos adquiridos para apreciar y disfrutar del medio natural, muy especialmente del de la comunidad aragonesa, valorándolo y participando en su conservación y mejora

Objetivos procedimentales

Trabajar de manera colaborativa, compartiendo y construyendo los conocimientos con el resto de miembros del grupo.

Regular los propios conocimientos y tomar conciencia del proceso de aprendizaje.

Extraer información de diferentes fuentes (explicaciones del docente o de otros compañeros, esquemas, actividades en el huerto, etc.).

Tomar contacto con el mundo de la agricultura, horticultura aplicando el método científico.

Objetivos actitudinales

Mostrar una actitud participativa en el aula.

Ser respetuoso con los compañeros y hacer sentir a todos parte del grupo.

Interaccionar con los compañeros de manera adecuada siguiendo la gestión de aula correspondiente a cada momento.

Tener criterio para argumentar la opinión propia sobre el tratamiento y los cuidados necesarios para el cultivo y desarrollo de las plantas a partir de las semillas recibidas.

Contenidos específicos

Los contenidos específicos que se trabajan a lo largo de esta guía son los siguientes:

- Las plantas. Partes principales de las plantas.
- Plantas con flor y sin flor
- Asociación de rasgos físicos y pautas de comportamiento de plantas con los entornos en los que viven
- Interés por la observación y el estudio de plantas
- Usos de las plantas
- La estructura y fisiología de las plantas
- Ecosistemas
- Guías de plantas
- Medida de la masa
- El huerto, el campo. Agricultura
- La flora
- El cuidado de la Naturaleza
- Metodología científica

Contenidos curriculares y competencias cubiertos

A lo largo de esta guía se trabajan los siguientes contenidos curriculares:

En el caso de los centros con **Segundo Ciclo de Educación Infantil** que sigan una metodología por proyectos, se adaptará dicho contenido a los proyectos desarrollados en cada uno de esos centros.

Primaria			
Ciencias de la naturaleza		Ciencias sociales	
Bloque 3 Los seres vivos	Bloque 4 Materia y energía	Bloque 2 El mundo en que vivimos	Bloque 6 Las huellas del tiempo
X	X	X	X

Secundaria				
Biología y geología			Física y química	Geografía e historia
Bloque 1 Habilidades, destrezas y estrategias. Metodología científica	Bloque 3 La biodiversidad en el planeta/Ecología y medio ambiente	Bloque 6 Los ecosistemas	Bloque 1 La actividad científica	Bloque 2 El espacio humano
X	X	X	X	X

En el caso de los centros donde se imparten **Ciclos Formativos de Grado Medio o Grado Superior de Formación Profesional**, se adaptará a los contenidos de los ciclos de las familias profesionales que corresponda.

Secuencias y tiempos de desarrollo

A continuación, se especifican los pasos generales para el desarrollo de este proyecto

Presentación en el aula

En una primera sesión, se realizará una presentación sobre el proyecto en el aula captando la atención de los alumnos para alentarles a que contribuyan en este proyecto de ciencia ciudadana convirtiéndose en embajadores de semillas. Hay que hacer especial hincapié en que se van a sembrar variedades de semillas autóctonas, en concreto, haba y bisalto, que por diversas razones están en desuso o han sido sustituidas por otras variedades. Va a resultar una experiencia muy atractiva, puesto que van a contribuir a la conservación del pasado, lo que terminará repercutiendo en la mejora del futuro de todos. Además, durante este proceso van a profundizar su conocimiento sobre el método científico, lo que va a también a fomentar las vocaciones científicas de cara a su futuro profesional.

Asimismo, es importante también la vinculación de este proyecto de investigación con el currículo académico para que los alumnos puedan comprender que lo aprendido en el aula tiene una repercusión en actividades de la vida diaria como la agricultura, en particular en la horticultura.

Jornada de siembra

Desde mediados de Octubre (preferiblemente durante el mes de Octubre en el caso de las semillas de haba) a mediados de Noviembre (preferiblemente durante el mes de Noviembre en el caso de las semillas de bisalto), puede realizarse el proceso de sembrado. Para lo cual será preciso, en primer lugar, que los alumnos preparen el terreno para asegurarse que la siembra se realiza en unas buenas condiciones respecto al terreno y abonado.

Todas las variedades de haba y bisalto a las que se va a tener acceso son, en general, de fácil cultivo y mantenimiento. No teniendo grandes requerimientos en cuanto a riegos, abonado u otros cuidados.

Una vez que el terreno esté preparado, se puede proceder a la siembra de las semillas que se hayan suministrado previamente al centro escolar.

Jornadas de observación

Se recomienda acudir al huerto, una o dos veces por semana para controlar el crecimiento de las semillas. Hay que tener especial atención en el caso de las habas, ya que su nacimiento se produce aproximadamente durante las dos primeras semanas tras la siembra. Del mismo modo, se recomienda que si se prevé que el nacimiento se va a producir de forma inminente, aumentar el número de jornadas de observación para que los alumnos puedan presenciar su nacimiento. Así, crearán una vinculación más sólida con el proyecto y estarán más proactivos a la hora de realizar los cuidados y observaciones que las plantas necesiten para la consecución del proyecto hasta el momento de la recolección y la toma de datos.

Jornadas de toma de datos

Respecto a la toma de datos, habrá que tener especial atención a los aspectos fenológicos que incluyen, entre otros aspectos los días hasta la aparición de la primera flor o la primera vaina. Por ello y gracias a las jornadas de observación realizadas de forma periódica, se recomienda programar con antelación las jornadas de toma de datos para tratar de obtener el mayor número de los mismos que permitan aportar un mayor valor al estudio. Incluso, si fuese posible, se podrían aprovechar esas jornadas de observación en jornadas de toma de datos cuando el crecimiento de la planta así lo permita.

Toma de imágenes

Se deberán ir tomando imágenes durante todo el proceso, desde la recepción de las semillas, preparación del terreno, siembra de las semillas, nacimiento de las variedades de haba y bisalto, evolución de los cultivos durante su crecimiento hasta el momento de la recolección de las vainas y los granos, así como los granos en seco, para poder enviarlas a los investigadores del proyecto, siendo unas herramientas muy valiosas.

Asimismo, todas estas imágenes pueden usarse durante el último trimestre del curso académico, dependiendo del momento de recolección, para realizar una retrospectiva con los alumnos y que vean la evolución de los cultivos. Esto constituirá una forma de ver su contribución como embajadores de semillas dentro de este proyecto de ciencia ciudadana.

Envío de datos

Antes de la finalización del curso académico, preferiblemente en Mayo, se realizará el envío de datos obtenidos durante todo el proyecto. Estos datos serán completados telemáticamente en las fichas editables que se facilitarán para cada una de las variedades de habas y bisaltos que se hayan recibido. Finalmente y una vez que las fichas hayan sido completadas, se enviarán por correo electrónico a la siguiente dirección: educación@esciencia.es

En la siguiente tabla se muestra el cronograma para el tratamiento de las semillas de haba y bisalto

Haba		Bisalto	
Octubre	Preparación del terreno + abonado	Noviembre	Preparación del terreno + abonado
Octubre Noviembre	Siembra	Mediados Noviembre	Siembra
A los 8-12 días	Nacimiento	Mediados Diciembre	Nacimiento
Según variedad	Floración	Mediados Abril	Floración
Tras la floración, previo a la recolección	Completar ficha datos de la planta, datos fenológicos, datos de la flor	Tras la floración, previo a la recolección	Completar ficha datos de la planta, datos de la hoja, datos fenológicos, datos de la flor, datos del pedúnculo
Marzo	Recolección	Abril-Mayo	Recolección
Antes de la finalización del curso escolar	Completar ficha datos de las vainas y granos	Antes de la finalización del curso escolar	Completar ficha datos de las vainas y granos

Ficha técnica

Para poder realizar el proyecto en el que los alumnos van a convertirse en embajadores de semillas, es necesario la observación del crecimiento de las plantas y la toma de datos referidos a la planta en general, la hoja, la flor, la vaina, etc. De esta forma, los datos obtenidos en distintos centros escolares distribuidos por toda la comunidad autónoma, permitirán a los científicos sacar conclusiones interesantes que contribuirán a su investigación. Se deberá completar en el aula la ficha técnica correspondiente a cada una de las variedades de semillas que se haya recibido. Se puede ir completando la ficha editable y al finalizar el proyecto hacerla llegar al correo electrónico indicado previamente.

En primer lugar e independientemente del nivel educativo, han de completarse los siguientes aspectos:

Nombre o código de la variedad: el nombre o código de la variedad podréis encontrarlo en el interior de la caja que recibáis como embajadores de semillas con la variedad correspondiente.

Nombre del centro evaluador: introducir el nombre del centro en particular.

Localidad, Provincia: introducir la localidad y la provincia donde está ubicado el centro.

Coordenadas de la parcela de cultivo, (incluyendo longitud y latitud): para conocer los datos de longitud y latitud, basta con entrar en Google Maps, pinchar en el lugar que te interese y se obtienen los datos deseados.

Fecha de siembra: se añade la fecha del día en que las semillas se siembran en el huerto.

A continuación, han de detallarse los siguientes aspectos:

- Datos de la planta
- Datos de la hoja
- Datos fenológicos
- Datos de la flor
- Datos del pedúnculo
- Datos de las vainas
- Datos del grano

Además, han de realizarse fotografías de la planta, flor, vaina y grano (en verde y en seco) y cualquier otro aspecto que se quiera destacar del cultivo.

Educación infantil

En el Segundo Ciclo de Educación Infantil, va a ser interesante que los alumnos entiendan que las habas y bisaltos que han podido comer en alguna ocasión, se obtienen a partir de semillas y que esas semillas necesitan sembrarse en la tierra y regarse con agua.

Van a poder observar aspectos importantes para ellos como son algunas de las partes de las plantas, el color de sus flores o la forma de las vainas en las que se encuentran los granos.

Datos de la planta

En el haba

Metodología y recomendaciones

Hay que captar su atención, ayudándoles a identificar el color del tallo. Se puede observar si tiene un color especial. Para ello, puede resultar útil la comparación entre tallos de varias plantas crecidas a partir del mismo tipo de semilla, incluso si existiese la posibilidad, comparar con tallos de plantas diferentes para así ver las posibles diferencias.

Por otro lado, hay que fijarse en la forma de las hojas. Las hojas pueden estar divididas como en hojas más pequeñas que se llaman folíolos y que forman toda la hoja. Hay que ayudarles a ver la diferencia entre estrecho (alargado) o redondeado. Para esto, si es posible se pueden hacer comparaciones con otras hojas de plantas que existan en el entorno.

Aspectos para completar la ficha

Pigmentación: especificar si hay pigmentación del tallo en planta adulta o no.

Para ello, usar el código numérico 1 Presente o 2 Ausente.

Forma del folíolo: indicar la forma del folíolo de según el código numérico: 1 estrecho, 2 intermedio o 3 redondeado.

Siendo el folíolo cada una de las piezas separadas en que a veces se encuentra dividido el limbo de una hoja. Cuando el limbo foliar está formado por un solo folíolo, es decir no está dividido, se dice que la hoja es una hoja simple. Cuando el limbo foliar está dividido en folíolos se dice que la hoja es hoja compuesta (Fig. 1)

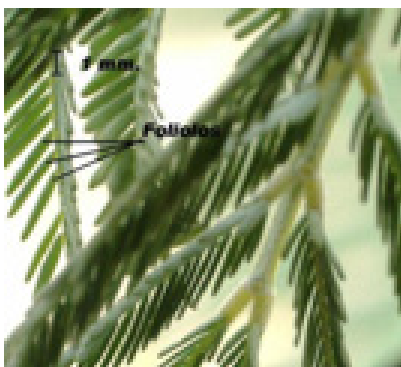


Figura 1.
Imagen representativa del limbo foliar compuesto por folíolos.

Datos de la planta

En el bisalto

Metodología y recomendaciones

En el caso del bisalto, sólo es necesario fijarse en el aspecto general de la planta. Se les puede hacer referencia al tamaño de la planta, si es pequeña o si la planta tiene una gran cantidad de ramas. Para que entiendan lo que es una rama, se pueden observar árboles que tengan en su entorno más próximo.

Aspectos para completar la ficha

Porte de la planta: indicar si hay aparición de ramas según el código numérico: 1 enano o 2 enrame (aparición de ramas). El porte es el aspecto general que presenta una planta.

Datos fenológicos

La fenología es la ciencia que estudia la relación entre los factores climáticos y los ciclos de los seres vivos. El estudio de la fenología en cualquier planta tiene especial interés por su relación con el clima en general, y el microclima en particular, en el que se desarrolla la planta, actuando en este caso como un indicador biológico del mismo.

La fitofenología estudia cómo afectan las variables meteorológicas a las manifestaciones temporales periódicas o estacionales de las plantas como la floración, aparición de frutos y su maduración, caída de hojas, etc..

En haba y en el bisalto

Metodología y recomendaciones

En este caso, tanto en el haba como en el bisalto se van a observar los mismos aspectos. El momento de la floración les va a llamar mucho la atención, ya que especialmente las flores del bisalto tienen unos colores preciosos en tonos púrpura y ocurrirá lo mismo con la aparición de las primeras vainas verdes. En este nivel, lo interesante es que sepan que a lo largo del curso académico, estas semillas que han sembrado van a dar lugar a flores primero y después a las vainas características que contienen en su interior los granos que recolectaremos con la llegada de la primavera. Por tanto, les va a ayudar a afianzar el concepto de las estaciones del año.

Aspectos para completar la ficha

Días hasta la primera flor: número de días transcurridos desde la fecha de siembra hasta la aparición de la primera flor.

Días a floración: número de días transcurridos desde la fecha de siembra hasta que el 50 % de las plantas han florecido.

Días hasta el final de la floración: número de días transcurridos desde la fecha de siembra hasta que el 100 % de las plantas han florecido.

Días hasta la primera vaina verde: número de días transcurridos desde la fecha de siembra hasta la recolección de la primera vaina en estado comercial para consumo en verde.

Días hasta la primera vaina seca: número de días transcurridos desde la fecha de siembra hasta la recolección de la primera vaina seca.

Días hasta la madurez de las vainas: número de días transcurridos desde la fecha de siembra hasta que el 90% de las vainas se han secado.



Figura 2.
Imagen de la flor del haba que tiene 5 pétalos. Pueden ser totalmente blancos, o presentar manchas, las cuales pueden ser de color púrpura o negro.



Figura 3.
Imagen de la flor del bisalto.

Datos de la flor

En el haba

Metodología y recomendaciones

Este apartado es muy sencillo, ya que simplemente tendrán que describir el color de la flor del haba, que en su mayor parte es de color blanco.

Aspectos para completar la ficha

Color de la flor: hay que indicar el color con código numérico correspondiente a cada color tal como se indica: 1 Blanco, 2 Púrpura, 3 Marrón, 5 Rosa, 6 Rojo, 7 Amarillo, 99 Otros (pej. "mezcla", especificar en el apartado de notas).

En el bisalto

Metodología y recomendaciones

Este apartado es muy sencillo, ya que simplemente tendrán que describir el color de la flor del bisalto, que en su mayor parte es de color púrpura.

Aspectos para completar la ficha

Color de la flor: hay que indicar el color con código numérico correspondiente a cada color tal como se indica: 1 Blanco, 2 Púrpura, 3 Marrón, 5 Rosa, 6 Rojo, 7 Amarillo, 99 Otros (pej. "mezcla", especificar en el apartado de notas).

Datos de las vainas

En el haba y bisalto (vaina en verde, estado para consumo)

Metodología y recomendaciones

En este caso, lo más importante es que los alumnos sean capaces de ver el tamaño, el color, la forma de la vaina y darse cuenta de que la vaina es lo que recubre a las semillas o granos. Se puede hacer la comparación con una verdura que quizá tengan más en mente como pueden ser las judías verdes. Se puede realizar la observación de las características sin necesidad de realizar las medidas de peso y tamaño. Habrá que hacerles hincapié en el hecho de que durante un tiempo, las vainas son de color verde, pero que conforme van madurando se secan y su color cambia. En el caso de las habas, en las vainas verdes el grano ya se encuentra formado. En el caso del bisalto, las vainas verdes en la forma habitual de su consumo el grano está ligeramente formado. Es en estas etapas del desarrollo cuando se completará la ficha referente a los datos de vaina verde, en el estado para consumo (Fig. 4).

Aspectos para completar la ficha

- Peso de la vaina verde
- Longitud de la vaina
- Anchura de la vaina
- Grosor de la vaina
- Número de semillas por vaina

En el haba y bisalto (vaina en seco)

Metodología y recomendaciones

En este caso, lo más importante es que los alumnos sean capaces de ver que especialmente el color de la vaina habrá cambiado respecto a la vaina en verde. Se puede realizar la observación de las características sin necesidad de realizar las medidas de peso y tamaño. Los granos obtenidos se utilizarán para la toma de datos del grano.

Aspectos para completar la ficha

- Peso de la vaina
- Longitud de la vaina
- Anchura de la vaina
- Grosor de la vaina
- Número de semillas por vaina



Figura 4.
Imagen de una vaina verde de haba (izquierda) y de una vaina verde de bisalto (derecha).

Metodología y recomendaciones

En este caso, lo más importante es que los alumnos sean capaces de ver las características del grano respecto a su tamaño y si son más o menos gruesos. Esto será sencillo si se recolectan varios granos y se comparan unos con otros. Es importante que comprendan que a partir de esas semillas se podría obtener una nueva planta. De esta forma comprenderán que las plantas son seres vivos que nacen, crecen, se reproducen y mueren. Se puede realizar la observación de las características sin necesidad de realizar las medidas de peso y tamaño.

Aspectos para completar la ficha

- Longitud
- Anchura
- Grosor del grano

Color de la superficie de la semilla: habrá que indicar el color del exterior de la semilla (observado dentro del mes siguiente a la recolección): Hay que indicar el color con código numérico correspondiente a cada color tal como se indica: 1 Negro, 2 Marrón oscuro, 3 Marrón claro, 4 Verde claro, 5 Verde oscuro, 6 Rojo, 7 Púrpura, 8 Amarillo, 9 Blanco, 10 Gris, 99 Otro.

Forma de la semilla: habrá que indicar si la semilla es circular o no lo es (Fig. 5).

Metodología y recomendaciones

En este caso, lo más importante es que los alumnos sean capaces de ver las características del grano respecto a su tamaño y si son más o menos gruesos. Esto será sencillo si se recolectan varios granos y se comparan unos con otros. Además, podemos analizar otra característica de las semillas como es su textura. Esto les va a permitir experimentar con el sentido del tacto, pudiendo tocar también otras superficies y por comparación entender la diferencia entre liso y rugoso. Es importante que comprendan que a partir de esas semillas se podría obtener una nueva planta. De esta forma comprenderán que las plantas son seres vivos que nacen, crecen, se reproducen y mueren. Se puede realizar la observación de las características sin necesidad de realizar las medidas de peso y tamaño.

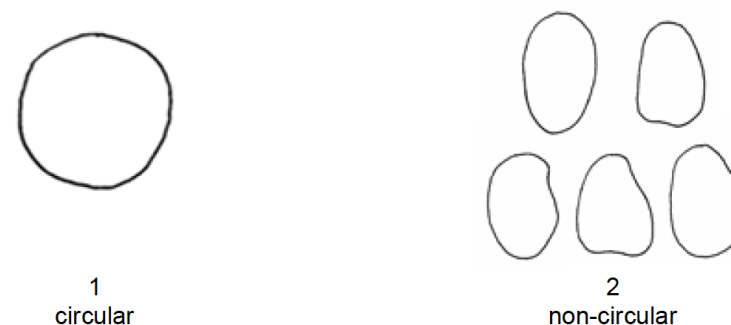


Figura 5.
Representación de la forma de la semilla del haba.

Aspectos para completar la ficha

- Longitud
- Anchura
- Grosor del grano

Color de la superficie de la semilla: habrá que indicar el color del exterior de la semilla (observado dentro del mes siguiente a la recolección): Hay que indicar el color con código numérico correspondiente a cada color tal como se indica: 1 Negro, 2 Marrón oscuro, 3 Marrón claro, 4 Verde claro, 5 Verde oscuro, 6 Rojo, 7 Púrpura, 8 Amarillo, 9 Blanco, 10 Gris, 99 Otro.

Textura de la semilla: habrá que indicar si la superficie de la semilla es lisa o rugosa (Fig. 6).

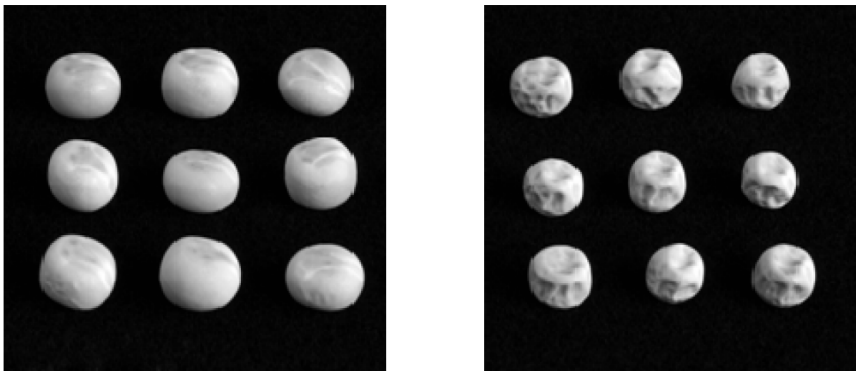


Figura 6.
Imágenes sobre la textura de la semilla del bisalto, lisa (izquierda) o rugosa (derecha).

Educación primaria

Educación especial

En Educación Primaria, va a ser interesante que los alumnos entiendan que las habas y bisaltos que han podido comer en alguna ocasión, se obtienen a partir de semillas y que esas semillas necesitan una serie de cuidados para poder sobrevivir como es la siembra en una determinada tierra o el riego con agua.

Van a poder observar aspectos importantes para ellos como son algunas de las partes de las plantas, el color de sus flores o la forma de las vainas en las que se encuentran los granos. Además, tomarán conciencia de algunos aspectos de la materia como es la medida de la masa, en concreto el peso de los granos o la longitud de las vainas.

Datos de la planta

En el haba

Metodología y recomendaciones

Hay que captar su atención, ayudándoles a identificar las principales características de la planta. Respecto al tipo de crecimiento hay que hacerles entender la diferencia entre que haya flores u hojas en la parte superior de la planta o no las haya. Se puede observar si el tallo tiene un color especial o si se han formado ramas. Para ello, puede resultar útil la comparación entre tallos de varias plantas crecidas a partir del mismo tipo de semilla, incluso si existiese la posibilidad, comparar con tallos de plantas diferentes para así ver las posibles diferencias.

Por otro lado, hay que fijarse en la forma de las hojas. Las hojas pueden estar divididas como en hojas más pequeñas que se llaman folíolos y que forman toda la hoja. Hay que ayudarles a ver la diferencia entre estrecho (alargado) o redondeado. Para esto, si es posible se pueden hacer comparaciones con otras hojas de plantas que existan en el entorno.

Aspectos para completar la ficha

Crecimiento: el tipo de crecimiento determinado se caracteriza por una inflorescencia terminal, mientras que el tipo de crecimiento indeterminado se caracteriza por un crecimiento vegetativo por encima de las flores superiores (Fig. 1).

- (1) Determinado: con inflorescencia terminal en el tallo
- (2) Indeterminado: sin inflorescencia terminal en el tallo

Pigmentación: especificar si hay pigmentación del tallo en planta adulta o no.

Ramificación de los nudos basales: a partir de los nudos basales del tallo principal pueden originarse entre una y hasta cinco ramas por planta. Habrá que especificar el número medio de ramas por planta en estado de floración avanzado, medido en cinco plantas representativas.

Altura media: altura media en 10 plantas (en centímetros), teniendo en cuenta la medida del tallo desde el cuello de la raíz (parte situada al nivel de la superficie del suelo, separa el tallo de la raíz) hasta la última hoja, sin considerar los zarcillos.

Forma del folíolo: estrecho, intermedio o redondeado. Siendo el folíolo cada una de las piezas separadas en que a veces se encuentra dividido el limbo de una hoja. Cuando el limbo foliar está formado por un solo folíolo, es decir no está dividido, se dice que la hoja es una hoja simple. Cuando el limbo foliar está dividido en folíolos se dice que la hoja es hoja compuesta (Fig. 2)

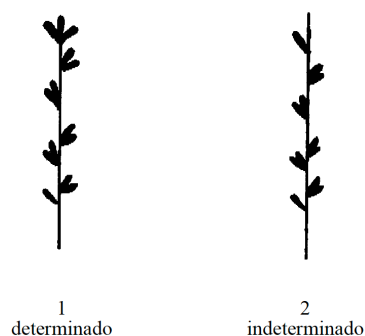


Figura 1.
Representación de la
forma de la semilla del haba.



Figura 2.
Imagen representativa del
limbo foliar compuesto por
folíolos.

Datos de la planta

En el bisalto

Metodología y recomendaciones

En el caso del bisalto, sólo es necesario fijarse en el aspecto general de la planta. Se les puede hacer referencia al tamaño de la planta, si es pequeña o si la planta tiene una gran cantidad de ramas. Del mismo modo, se puede observar si alguna de las partes de la planta tiene una coloración púrpura o azul característica del bisalto y que permitirá diferenciarla del haba si en el mismo centro se han sembrado los dos tipos de semillas.

Aspectos para completar la ficha

Porte de la planta: indicar si es enano o enrame (aparición de ramas). El porte es el aspecto general que presenta una planta.

Pigmentación por antocianina: estudiar la presencia o ausencia de pigmentación por antocianina en la semilla, el follaje, tallo, axila, flor o vaina.

Las antocianinas son pigmentos solubles en agua que se hallan en las vacuolas de las células vegetales y que proporcionan el color rojo, púrpura o azul a las hojas, flores y frutos.

Metodología y recomendaciones

Una vez que se ha estudiado el aspecto general de la planta, podemos fijarnos más en detalle en una de sus partes como son las hojas. De manera visual, se pueden ir observando diferentes características aplicando los conceptos sencillos de forma, tamaño, posición. Se puede aprovechar también para explicar algunos conceptos que les resulten novedosos como son el pecíolo o los zarcillos mediante la toma de medidas de su longitud.

Aspectos para completar la ficha

Número de folíolos por hoja: tomando medidas en cinco plantas (una hoja en cada una).

Posición de la parte más ancha del folíolo: en el centro (1) o ligeramente hacia la base (2), moderadamente hacia la base o fuertemente hacia la base (3) (Fig. 3).

Indentación: indicar el tipo de indentación acorde a la figura (Fig.4).

Tamaño: longitud y anchura en mm en cinco folíolos de cinco plantas.

Longitud del pecíolo: medido en 5 hojas, una por cada planta. En concreto, hay que indicar (Fig. 5):

- Longitud del pecíolo desde la axila hasta el primer folíolo o zarcillo (A-B)
- Longitud total del pecíolo, incluidos los zarcillos (A-C)

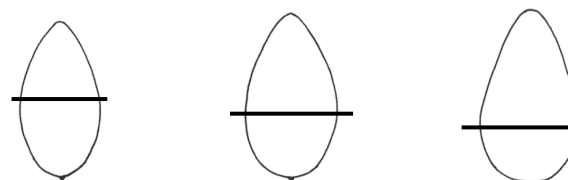
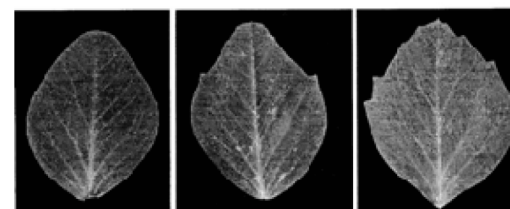


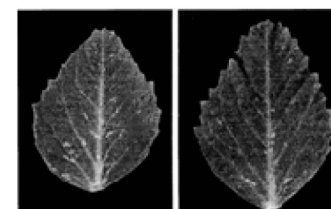
Figura 3.
Posición de la parte más ancha del folíolo.



1
ausente o muy débil

3
débil

5
media



7
fuerte

9
muy fuerte

Figura 4.
Tipos de indentación, pudiendo ser ausente o muy débil (1), débil (3), media (5), fuerte (7) o muy fuerte (9).

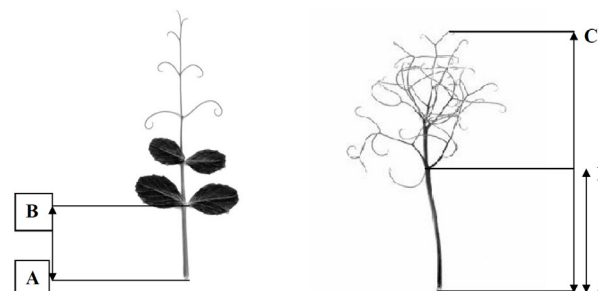


Figura 5.
Longitud del pecíolo desde la axila hasta el primer folíolo (A-B) y la longitud total incluyendo los zarcillos (A-C).

Datos fenológicos

La fenología es la ciencia que estudia la relación entre los factores climáticos y los ciclos de los seres vivos. El estudio de la fenología en cualquier planta tiene especial interés por su relación con el clima en general, y el microclima en particular, en el que se desarrolla la planta, actuando en este caso como un indicador biológico del mismo.

La fitofenología estudia cómo afectan las variables meteorológicas a las manifestaciones temporales periódicas o estacionales de las plantas como la floración, aparición de frutos y su maduración, caída de hojas, etc..

En el haba y el bisalto

Metodología y recomendaciones

En este caso, tanto en el haba como en el bisalto se van a observar los mismos aspectos. El momento de la floración les va a llamar mucho la atención, ya que especialmente las flores del bisalto tienen unos colores preciosos en tonos púrpura y ocurrirá lo mismo con la aparición de las primeras vainas verdes. En este nivel, lo interesante es que sepan que a lo largo del curso académico, estas semillas que han sembrado van a dar lugar a flores primero y después a las vainas características que contienen en su interior los granos que recolectaremos con la llegada de la primavera. Por tanto, les va a ayudar a afianzar el concepto de las estaciones del año y funciones vitales de los seres vivos como son nutrición, relación y reproducción.

Aspectos para completar la ficha

Días hasta la primera flor: número de días transcurridos desde la fecha de siembra hasta la aparición de la primera flor.
Días a floración: número de días transcurridos desde la fecha de siembra hasta que el 50 % de las plantas han florecido.

Días hasta el final de la floración: número de días transcurridos desde la fecha de siembra hasta que el 100 % de las plantas han florecido.

Días hasta la primera vaina verde: número de días transcurridos desde la fecha de siembra hasta la recolección de la primera vaina en estado comercial para consumo en verde.
Días hasta la primera vaina seca: número de días transcurridos desde la fecha de siembra hasta la recolección de la primera vaina seca.

Días hasta la madurez de las vainas: número de días transcurridos desde la fecha de siembra hasta que el 90% de las vainas se han secado.

Metodología y recomendaciones

Este apartado es sencillo, ya que simplemente tendrán que describir el color de la flor del haba, que en su mayor parte es de color blanco y analizar la presencia de manchas de color púrpura o azul-negro. Además, según el nivel (primer ciclo, segundo ciclo, tercer ciclo) se puede profundizar más en detalle en las partes de las flores e ir completando los distintos aspectos.

Además se puede aprovechar para repasar operaciones matemáticas como son la suma y la división a la hora de calcular el número de flores por racimo en la zona intermedia de la planta, observando 5 plantas y calculando la media.



Figura 6.
Imagen de la flor del haba que tiene 5 pétalos. Pueden ser totalmente blancos, o presentar manchas, las cuales pueden ser de color púrpura o negro.

Aspectos para completar la ficha

Color de la flor: hay que indicar el color con código numérico correspondiente a cada color tal como se indica: en concreto el color de la cara interna del estandarte (1 Blanco, 2 Púrpura, 3 Marrón, 5 Rosa, 6 Rojo, 7 Amarillo, 99 Otros (p.ej. "mezcla", especificar en el apartado de notas).

Pigmentación antociánica: ausencia o presencia.
Extensión de la pigmentación antociánica: tiene una extensión pequeña (1), media (2) o grande (3) (Fig. 8).

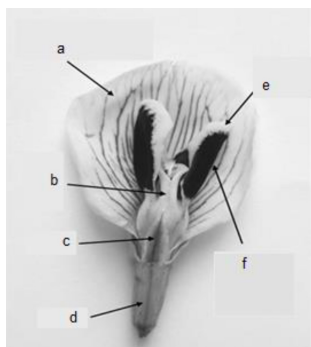
Color de las alas: del mismo modo, también hay que especificar el color de las alas según el código numérico: 1 Blanco, 2 Rosa, 3 Púrpura, 99 Otros (p.ej. "mezcla", especificar en el apartado de notas).

Melanina: presencia o ausencia

Color de melanina: hay que especificar el color de la melanina según el código numérico siguiente: 1 Amarillo verdoso, 2 Marrón, 3 Negro.

La melanina es uno de los pigmentos más comunes y de mayor distribución en la naturaleza. Es responsable de la coloración de plantas y animales.

Número de flores por inflorescencia: medido en 5 plantas, hay que especificar el valor medio del número de flores por racimo en los nudos intermedios.



- a = Estandarte o pétalo posterior
 b = Quilla, son los dos pétalos anteriores unidos entre sí
 c = Sépalo: estructura vegetal presente en las plantas angiospermas (comúnmente llamadas plantas con flores), que conforma la envoltura de la flor, es decir (cáliz)
 d = Cáliz: compuesto por los sépalos, con función protectora
 e = Alas o pétalos laterales
 f = Mancha de melanina en las alas

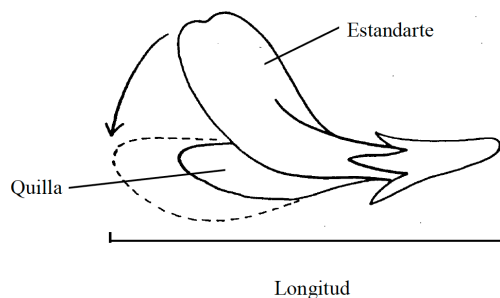


Figura 7.
Partes de la flor del haba.

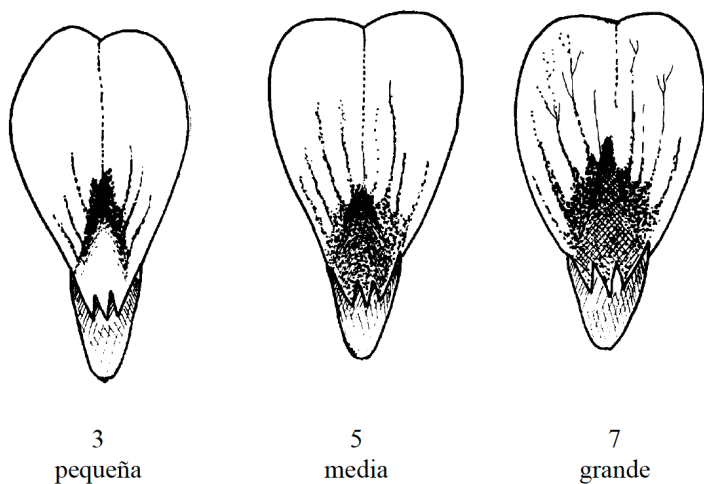


Figura 8.
Imagen representativa de la extensión de la pigmentación antocianica en la flor del haba.

Datos de la flor

En el bisalto

Metodología y recomendaciones

Este apartado es sencillo, ya que simplemente tendrán que describir el color de la flor del bisalto, que en su mayor parte es de color púrpura. Además, según el nivel (primer ciclo, segundo ciclo, tercer ciclo) se puede profundizar más en detalle en las partes de las flores (ver figura de las partes de la flor del haba por similitud) e ir completando los distintos aspectos.

Además se puede aprovechar para repasar operaciones matemáticas como son la suma y la división a la hora de calcular el número de flores por racimo en la zona intermedia de la planta, observando 5 plantas y calculando la media.



Figura 9.
Imagen de la flor del bisalto.

Aspectos para completar la ficha

Color de la flor: en concreto, especificar el color del estandarte según el siguiente código numérico: 1 Blanco, 2 Púrpura, 3 Marrón, 5 Rosa, 6 Rojo, 7 Amarillo, 99 Otros (p.ej. "mezcla", especificar en el apartado de notas).

Color de las alas: especificar el color de las alas según el siguiente código numérico: 1 Blanco, 2 Rosa, 3 Púrpura, 99 Otros (p.ej. "mezcla", especificar en el apartado de notas).

Forma del estandarte: debe separarse de la flor y aplanarse sobre una superficie dura y lisa. Ver figura 10 e identificar la forma que mejor se adapte.

Anchura del estandarte: ha de medirse la anchura del estandarte en cinco flores (una flor por cada planta).

Número de flores por nudo: medido en 5 plantas, hay que especificar el valor medio del número de flores por racimo en los nudos intermedios.



Figura 10.
Tipos de forma del estandarte en el bisalto.

Datos de las vainas

En el haba (vaina en verde, estado para consumo)

Metodología y recomendaciones

En este caso, lo más importante es que los alumnos sean capaces de ver el tamaño, el color, la forma de la vaina y darse cuenta la vaina es lo que recubre a las semillas o granos. Se puede hacer la comparación con una verdura que quizá tengan más en mente como pueden ser las judías verdes. En el caso de los alumnos de primer ciclo, se puede realizar la observación de las características sin necesidad de realizar las medidas de peso y tamaño. Habrá que hacerles hincapié en el hecho de que durante un tiempo, las vainas son de color verde, pero que conforme van madurando se secan y su color cambia.

Es importante el hecho de que tomarán conciencia de magnitudes como el peso o la longitud, así como el grado de curvatura.

Aspectos para completar la ficha

Se valorarán en 10 plantas a razón de 5 vainas por planta, lo que hace un total de 50 vainas calculándose la media, los siguientes parámetros.

- Peso de la vaina verde [g]
- Longitud de la vaina [mm]
- Anchura de la vaina [mm]
- Grosor de la vaina [mm]
- Número de semillas por vaina
- Grado de curvatura de las vainas (Fig. 11)

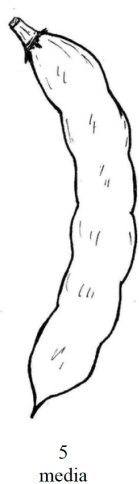
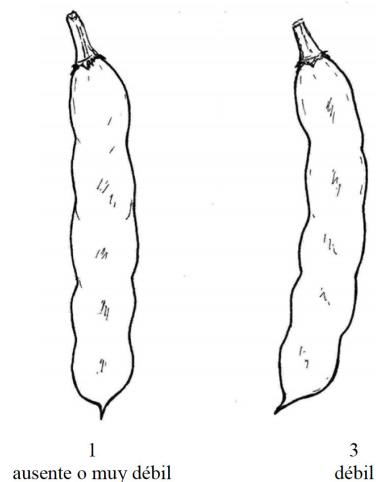


Figura 11.
Representación del grado de curvatura de las vainas
del haba.

Datos de las vainas

En el haba (vaina en seco)

Metodología y recomendaciones

En este caso, lo más importante es que los alumnos sean capaces de ver que especialmente el color de la vaina habrá cambiado respecto a la vaina en verde. Se puede realizar la observación de las características sin necesidad de realizar las medidas de peso y tamaño. Los granos obtenidos se utilizarán para la toma de datos del grano. En el caso de los alumnos de primer ciclo, se puede realizar la observación de las características sin necesidad de realizar las medidas de peso y tamaño.

Aspectos para completar la ficha

- Peso de la vaina [g]
- Longitud de la vaina [mm]
- Anchura de la vaina [mm]
- Grosor de la vaina [mm]
- Número de semillas por vaina

Datos de las vainas

En el bisalto (vaina en verde, estado para consumo)

Metodología y recomendaciones

En este caso, lo más importante es que los alumnos sean capaces de ver el tamaño, el color, la forma de la vaina y darse cuenta la vaina es lo que recubre a las semillas o granos. Se puede hacer la comparación con una verdura que quizá tengan más en mente como pueden ser las judías verdes. En el caso de los alumnos de primer ciclo, se puede realizar la observación de las características sin necesidad de realizar las medidas de peso y tamaño. Habrá que hacerles hincapié en el hecho de que durante un tiempo, las vainas son de color verde, pero que conforme van madurando se secan y su color cambia.

Es importante el hecho de que tomarán conciencia de magnitudes como el peso o la longitud, así como el grado de curvatura.

Hay que fijarse que el grado de curvatura en el bisalto tiene un código numérico distinto que en el caso del bisalto.

Aspectos para completar la ficha

Se valorarán en 10 plantas a razón de 5 vainas por planta, lo que hace un total de 50 vainas calculándose la media, los siguientes parámetros.

- Peso de la vaina verde [g]
- Longitud de la vaina [mm]
- Anchura de la vaina [mm]
- Grosor de la vaina [mm]
- Número de semillas por vaina.

- Grado de curvatura (Fig. 12)
- Forma del ápice distal (Fig. 13): para describir la forma del ápice distal hay que fijarse en el extremo de la vaina y otorgar el código numérico que se indica en la figura según su forma.

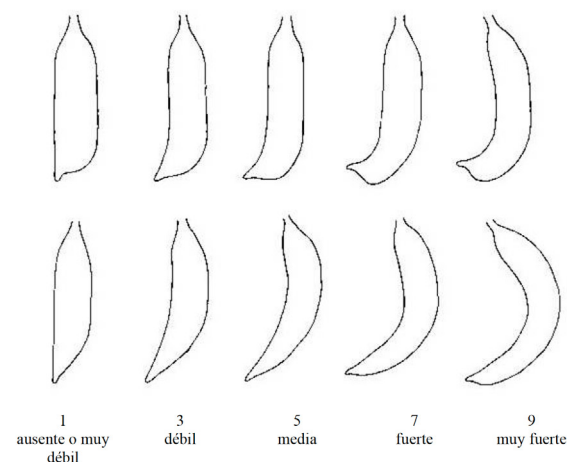


Figura 12.
Representación del grado de curvatura de la vaina del bisalto.

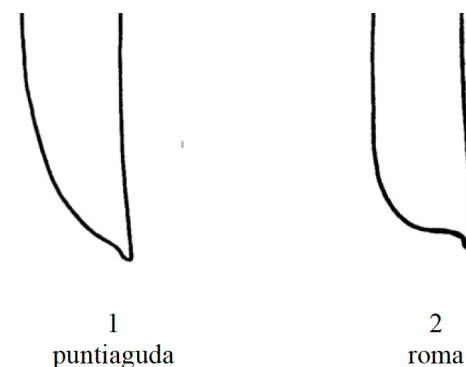


Figura 13.
Representación de la forma del ápice distal, pudiendo ser puntiaguda o roma (poco puntiaguda)

Datos de las vainas

En el bisalto (vaina en seco)

Metodología y recomendaciones

En este caso, lo más importante es que los alumnos sean capaces de ver que especialmente el color de la vaina habrá cambiado respecto a la vaina en verde. Se puede realizar la observación de las características sin necesidad de realizar las medidas de peso y tamaño. Los granos obtenidos se utilizarán para la toma de datos del grano. En el caso de los alumnos de primer ciclo, se puede realizar la observación de las características sin necesidad de realizar las medidas de peso y tamaño.

Aspectos para completar la ficha

Se valorarán en 10 plantas a razón de 5 vainas por planta, lo que hace un total de 50 vainas calculándose la media, los siguientes parámetros.

- Peso de la vaina [g]
- Longitud de la vaina [mm]
- Anchura de la vaina [mm]
- Grosor de la vaina [mm]
- Número de semillas por vaina

Datos del grano

En el haba

Metodología y recomendaciones

En este caso, lo más importante es que los alumnos sean capaces de ver las características del grano respecto a su tamaño y si son más o menos gruesos. Esto será sencillo si se recolectan varios granos y se comparan unos con otros. Es importante que comprendan que a partir de esas semillas se podría obtener una nueva planta. De esta forma comprenderán que las plantas son seres vivos que nacen, crecen, se reproducen y mueren. Se puede realizar la observación de las características sin necesidad de realizar las medidas de peso y tamaño en el caso de los alumnos de primer ciclo.

Aspectos para completar la ficha

Los datos del grano se calcularán en una muestra representativa de 30 granos obtenidos de las vainas secas.

- Longitud [mm]
- Anchura [mm]
- Grosor del grano [mm]

Peso de 100 semillas [g]. Para ello, se realizarán 3 medidas de cada grano y se calculará la media y la desviación. Recordemos que la media aritmética es el valor obtenido al sumar todos los datos y dividir el resultado entre el número total de datos. La desviación respecto a la media es la diferencia en valor absoluto entre cada valor de la variable estadística y la media aritmética.

Color de la superficie de la semilla: describir el color de la superficie de la semilla según el siguiente código numérico (observado dentro del mes siguiente a la recolección): 1 Negro, 2 Marrón oscuro, 3 Marrón claro, 4 Verde claro, 5 Verde oscuro, 6 Rojo, 7 Púrpura, 8 Amarillo, 9 Blanco, 10 Gris, 99 Otro.

Forma de la semilla: describir si la forma es circular o no circular (Fig. 14).

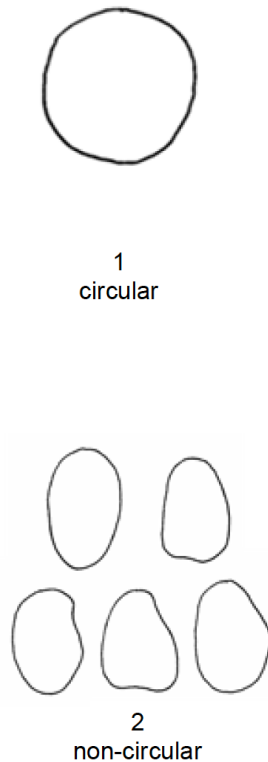


Figura 14. Representación de la forma de la semilla de la haba.

Datos del grano

En el bisalto

Metodología y recomendaciones

En este caso, lo más importante es que los alumnos sean capaces de ver las características del grano respecto a su tamaño y si son más o menos gruesos. Esto será sencillo si se recolectan varios granos y se comparan unos con otros. Además, podemos analizar otra característica de las semillas como es su textura. Esto les va a permitir experimentar con el sentido del tacto, pudiendo tocar también otras superficies y por comparación entender la diferencia entre liso y rugoso. Es importante que comprendan que a partir de esas semillas se podría obtener una nueva planta. De esta forma comprenderán que las plantas son seres vivos que nacen, crecen, se reproducen y mueren. En el caso de los alumnos de primer ciclo, se puede realizar la observación de las características sin necesidad de realizar las medidas de peso y tamaño.

Aspectos para completar la ficha

Los datos del grano se calcularán en una muestra representativa de 30 granos obtenidos de las vainas secas.

- Longitud [mm]
- Anchura [mm]
- Grosor del grano [mm]

Peso de 100 semillas [g]. Para ello, se realizarán 3 medidas de cada grano y se calculará la media y la desviación. Recordemos que la media aritmética es el valor obtenido al sumar todos los datos y dividir el resultado entre el número total de datos. La desviación respecto a la media es la diferencia en valor absoluto entre cada valor de la variable estadística y la media aritmética.

Color de la superficie de la semilla: describir el color de la superficie de la semilla según el siguiente código numérico (observado dentro del mes siguiente a la recolección): 1 Negro, 2 Marrón oscuro, 3 Marrón claro, 4 Verde claro, 5 Verde oscuro, 6 Rojo, 7 Púrpura, 8 Amarillo, 9 Blanco, 10 Gris, 99 Otro.

Textura de la semilla: describir si la textura de la semilla es lisa o rugosa (Fig. 15).

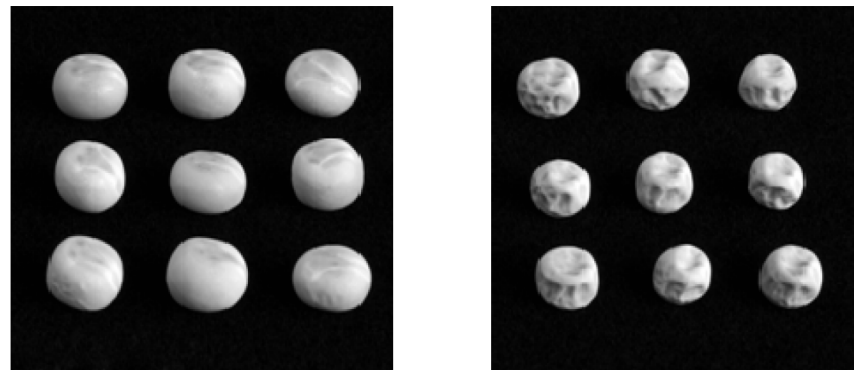


Figura 15. Imágenes sobre la textura de la semilla del bisalto, lisa (izquierda) o rugosa (derecha).

Educación secundaria

FP

En Educación Secundaria, va a ser interesante que los alumnos entiendan que las habas y bisaltos se cultivan a partir de semillas y que esas semillas necesitan una serie de cuidados para poder sobrevivir como es la siembra en una determinada tierra, comprendiendo aspectos fundamentales sobre el suelo como ecosistema.

Van a poder observar aspectos importantes para ellos como las partes de las plantas.

Además, tomarán conciencia de algunos aspectos de la materia como es la medida de la masa, en concreto el peso de los granos o la longitud de las vainas.

Datos de la planta

En el haba

Metodología y recomendaciones

En este nivel educativo, los alumnos deberán identificar las principales características de la planta. Respecto al tipo de crecimiento hay que hacerles entender la diferencia entre que haya crecimiento vegetativo en la parte superior de la planta o no lo haya. Se puede observar si el tallo tiene un color especial o si se han formado ramas. Para ello, puede resultar útil la comparación entre tallos de varias plantas crecidas a partir del mismo tipo de semilla, incluso si existiese la posibilidad, comparar con tallos de plantas diferentes para así ver las posibles diferencias.

Por otro lado, hay que fijarse en la forma de las hojas. El limbo de las hojas puede estar dividido en folíolos, que conforman toda la hoja, teniendo que identificar su forma. Asimismo, habrá que especificar la presencia de ramificaciones y la altura media de la planta.

Aspectos para completar la ficha

Crecimiento: el tipo de crecimiento determinado se caracteriza por una inflorescencia terminal, mientras que el tipo de crecimiento indeterminado se caracteriza por un crecimiento vegetativo por encima de las flores superiores (Fig. 1).

- (1) Determinado: con inflorescencia terminal en el tallo
- (2) Indeterminado: sin inflorescencia terminal en el tallo

Pigmentación: especificar si hay pigmentación del tallo en planta adulta o no.

Ramificación de los nudos basales: a partir de los nudos basales del tallo principal pueden originarse entre una y hasta cinco ramas por planta. Habrá que especificar el número medio de ramas por planta en estado de floración avanzado, medido en cinco plantas representativas.

Altura media: altura media en 10 plantas (en centímetros), teniendo en cuenta la medida del tallo desde el cuello de la raíz (parte situada al nivel de la superficie del suelo, separa el tallo de la raíz) hasta la última hoja, sin considerar los zarcillos.

Forma del folíolo: estrecho, intermedio o redondeado. Siendo el folíolo cada una de las piezas separadas en que a veces se encuentra dividido el limbo de una hoja. Cuando el limbo foliar está formado por un solo folíolo, es decir no está dividido, se dice que la hoja es una hoja simple. Cuando el limbo foliar está dividido en folíolos se dice que la hoja es hoja compuesta (Fig. 2)

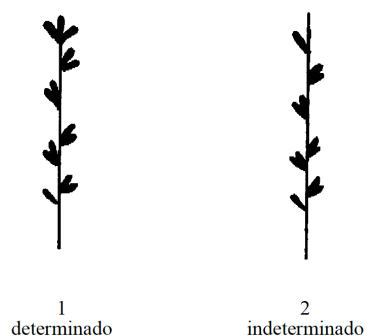


Figura 1.
Tipos de crecimiento de las plantas.



Figura 2.
Imagen representativa del limbo foliar compuesto por folíolos.

Datos de la planta

En el bisalto

Metodología y recomendaciones

En el caso del bisalto, sólo es necesario fijarse en el aspecto general de la planta. Se les puede hacer referencia al tamaño de la planta, si es pequeña o si la planta tiene una gran cantidad de ramas. Del mismo modo, se puede observar si alguna de las partes de la planta tiene una coloración púrpura o azul característica del bisalto y que permitirá diferenciarla del haba si en el mismo centro se han sembrado los dos tipos de semillas.

Aspectos para completar la ficha

Porte de la planta: indicar si es enano o enrame (aparición de ramas).

El porte es el aspecto general que presenta una planta.

Pigmentación por antocianina: estudiar la presencia o ausencia de pigmentación por antocianina en la semilla, el follaje, tallo, axila, flor o vaina.

Las antocianinas son pigmentos solubles en agua que se hallan en las vacuolas de las células vegetales y que proporcionan el color rojo, púrpura o azul a las hojas, flores y frutos.

Metodología y recomendaciones

Una vez que se ha estudiado el aspecto general de la planta, podemos fijarnos más en detalle en una de sus partes como son las hojas. De manera visual, se pueden ir observando diferentes características aplicando los conceptos de forma, tamaño, posición de la parte más ancha del folíolo e incluso analizar si las hojas tienen indentación. Se puede aprovechar también para explicar algunos conceptos que les resulten novedosos como son el pecíolo o los zarcillos mediante la toma de medidas de su longitud así como la particularidad de la presencia de la estípula que es una especie de hoja próxima a las hojas situada en la base de las mismas. Además, estas estípulas pueden tener también pigmentación a modo de manchas más o menos densas que habrá que describir.

Aspectos para completar la ficha

Número de folíolos por hoja: tomando medidas en cinco plantas (una hoja en cada una).

Posición de la parte más ancha del folíolo: en el centro (1) o ligeramente hacia la base (2), moderadamente hacia la base o fuertemente hacia la base (3) (Fig. 3).

Indentación: indicar el tipo de indentación acorde a la figura (Fig.4).

Tamaño: longitud y anchura en mm en cinco folíolos de cinco plantas.

Estípula: habitualmente suelen estar en parejas, es un apéndice con forma de hoja que está situada en la base del pecíolo, siendo el pecíolo el rabillo que une la lámina de una hoja al tallo. Debe realizarse sobre estípulas que se hayan separado de la planta y aplanado. Hay que tomar medidas en 5 estípulas, indicando la longitud y anchura de la misma (Fig. 5).

Moteado de la estípula: es suficiente con que haya una estípula con moteado para indicar su presencia. (Hay que asegurarse que la planta tenga al menos 8 nudos, ya que a veces el moteado no se presenta en los nudos inferiores).

Densidad de moteado de la estípula: atendiendo a la zona donde el moteado es más denso (Fig. 6).

Longitud del pecíolo: medido en 5 hojas, una por cada planta. En concreto, hay que indicar (Fig. 7):

- Longitud del pecíolo desde la axila hasta el primer folíolo o zarcillo (A-B)
- Longitud total del pecíolo, incluidos los zarcillos (A-C)

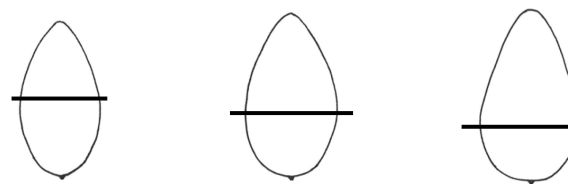


Figura 3.
Posición de la parte más ancha del folíolo.

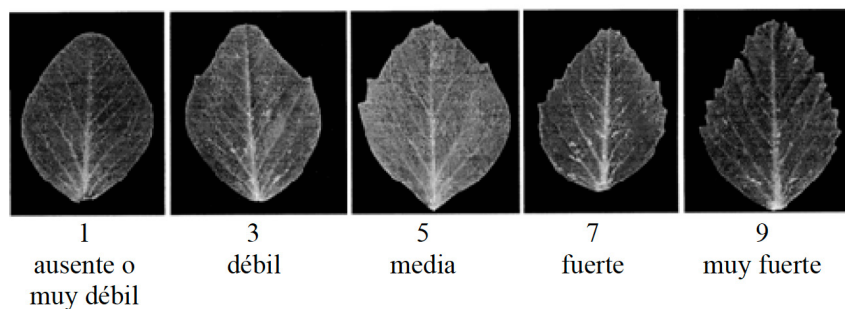
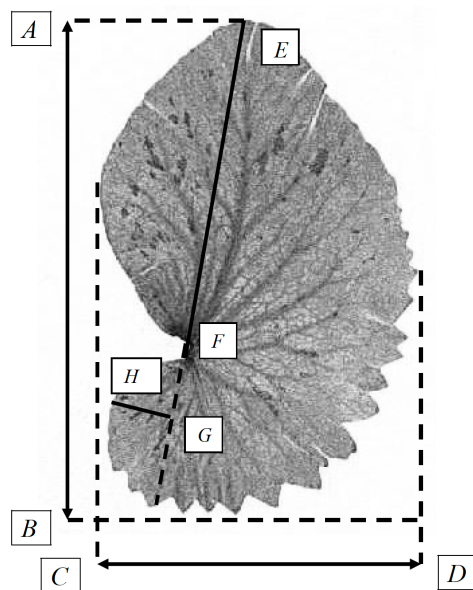


Figura 4.
Tipos de indentación, pudiendo ser ausente o muy débil (1), débil (3), media (5), fuerte (7) o muy fuerte (9).



Estípula: longitud (15)
Estípula: anchura (16)
Estípula: longitud desde la axila hasta la punta (18)
Estípula: longitud del lóbulo bajo la axila (19)
(perpendicular a la línea E - G)

A - B
C - D
E - F
G - H

Figura 5.
Longitud y anchura de la estípula

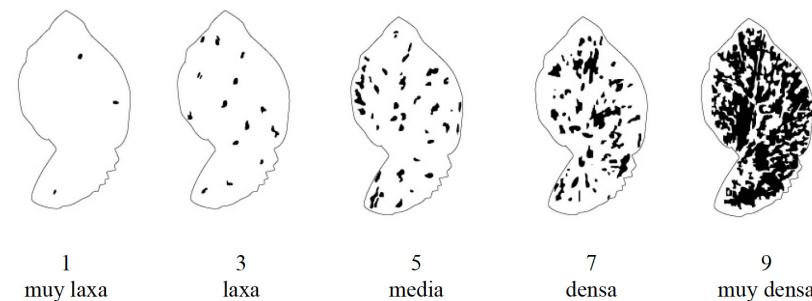


Figura 6.
Densidad de moteado de la estípula.

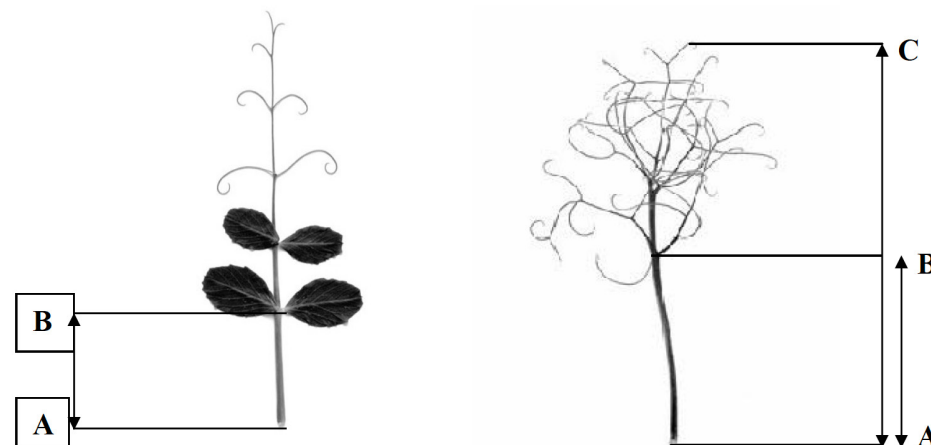


Figura 7.
Longitud del pecíolo desde la axila hasta el primer folíolo (A-B) y la longitud total incluyendo los zarcillos (A-C).

Datos fenológicos

La fenología es la ciencia que estudia la relación entre los factores climáticos y los ciclos de los seres vivos. El estudio de la fenología en cualquier planta tiene especial interés por su relación con el clima en general, y el microclima en particular, en el que se desarrolla la planta, actuando en este caso como un indicador biológico del mismo.

La fitofenología estudia cómo afectan las variables meteorológicas a las manifestaciones temporales periódicas o estacionales de las plantas como la floración, aparición de frutos y su maduración, caída de hojas, etc..

En el haba y el bisalto

Metodología y recomendaciones

En este caso, tanto en el haba como en el bisalto se van a observar los mismos aspectos. El momento de la floración, ya que especialmente las flores del bisalto tienen unos colores preciosos en tonos púrpura y ocurrirá lo mismo con la aparición de las primeras vainas verdes. Lo interesante es que sepan que a lo largo del curso académico, estas semillas que han sembrado van a dar lugar a flores primero y después a las vainas características que contienen en su interior los granos que recolectaremos con la llegada de la primavera. Por tanto, les va a ayudar a afianzar el concepto de las estaciones del año y funciones vitales de los seres vivos como son nutrición, relación y reproducción.

Aspectos para completar la ficha

Días hasta la primera flor: número de días transcurridos desde la fecha de siembra hasta la aparición de la primera flor.

Días a floración: número de días transcurridos desde la fecha de siembra hasta que el 50 % de las plantas han florecido.

Días hasta el final de la floración: número de días transcurridos desde la fecha de siembra hasta que el 100 % de las plantas han florecido.

Días hasta la primera vaina verde: número de días transcurridos desde la fecha de siembra hasta la recolección de la primera vaina en estado comercial para consumo en verde.

Días hasta la primera vaina seca: número de días transcurridos desde la fecha de siembra hasta la recolección de la primera vaina seca.

Días hasta la madurez de las vainas: número de días transcurridos desde la fecha de siembra hasta que el 90% de las vainas se han secado.

Metodología y recomendaciones

Este apartado es sencillo, ya que simplemente tendrán que describir el color de la flor del haba, que en su mayor parte es de color blanco y analizar la presencia de manchas de color púrpura o azul-negro debido al pigmento de antocianina. Además, deben analizar las partes de la flor.

Además hay que calcular el número de flores por racimo en la zona intermedia de la planta, observando 5 plantas y calculando la media aritmética.



Figura 8.
Imagen de la flor del haba que tiene 5 pétalos. Pueden ser totalmente blancos, o presentar manchas, las cuales pueden ser de color púrpura o negro.

Aspectos para completar la ficha

Color de la flor: hay que indicar el color con código numérico correspondiente a cada color tal como se indica: en concreto el color de la cara interna del estandarte (1 Blanco, 2 Púrpura, 3 Marrón, 5 Rosa, 6 Rojo, 7 Amarillo, 99 Otros (p.ej. "mezcla", especificar en el apartado de notas).

Pigmentación antociánica: hay que especificar su ausencia o presencia.

Extensión de la pigmentación antociánica: según el código numérico, hay que determinar si tiene una extensión pequeña (1), media (2) o grande (3) (Fig. 10).

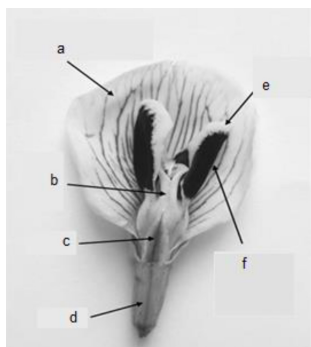
Color de las alas: del mismo modo, también hay que especificar el color de las alas según el código numérico: 1 Blanco, 2 Rosa, 3 Púrpura, 99 Otros (p.ej. "mezcla", especificar en el apartado de notas).

Melanina: presencia o ausencia

Color de melanina: hay que especificar el color de la melanina según el código numérico siguiente: 1 Amarillo verdoso, 2 Marrón, 3 Negro.

La melanina es uno de los pigmentos más comunes y de mayor distribución en la naturaleza. Es responsable de la coloración de plantas y animales.

Número de flores por inflorescencia: medido en 5 plantas, hay que especificar el valor medio del número de flores por racimo en los nudos intermedios.



- a = Estandarte o pétalo posterior
 b = Quilla, son los dos pétalos anteriores unidos entre sí
 c = Sépalo: estructura vegetal presente en las plantas angiospermas (comúnmente llamadas plantas con flores), que conforma la envoltura de la flor, es decir (cáliz)
 d = Cáliz: compuesto por los sépalos, con función protectora
 e = Alas o pétalos laterales
 f = Mancha de melanina en las alas

Figura 9.
Partes de la flor del haba.

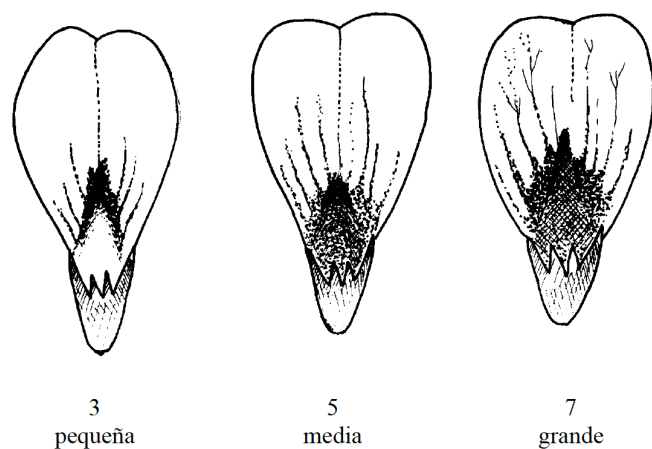


Figura 10.
Imagen representativa de la extensión de la pigmentación antocianica en la flor del haba.

Datos de la flor

En el bisalto

Metodología y recomendaciones

Este apartado es sencillo, ya que simplemente tendrán que describir el color de la flor del bisalto, que en su mayor parte es de color púrpura. Además, según el nivel se puede profundizar más en detalle en las partes de las flores (ver figura de las partes de la flor del haba por similitud) e ir completando los distintos aspectos.

Además se puede aprovechar para repasar conceptos básicos de estadística como es el cálculo de la media aritmética.



Figura 11.
Imagen de la flor del bisalto.

Aspectos para completar la ficha

Color de la flor: en concreto, especificar el color del estandarte según el siguiente código numérico: 1 Blanco, 2 Púrpura, 3 Marrón, 5 Rosa, 6 Rojo, 7 Amarillo, 99 Otros (p.ej. "mezcla", especificar en el apartado de notas).

Color de las alas: especificar el color de las alas según el siguiente código numérico: 1 Blanco, 2 Rosa, 3 Púrpura, 99 Otros (p.ej. "mezcla", especificar en el apartado de notas).

Forma del estandarte: debe separarse de la flor y aplanarse sobre una superficie dura y lisa. Ver figura 10 e identificar la forma que mejor se adapte.

Anchura del estandarte: ha de medirse la anchura del estandarte en cinco flores (una flor por cada planta).

Número de flores por nudo: medido en 5 plantas, hay que especificar el valor medio del número de flores por racimo en los nudos intermedios.



Figura 12.
Tipos de forma del estandarte en el bisalto.

Datos del pedúnculo

En el bisalto

Metodología y recomendaciones

En este apartado, van a profundizar y especializarse en algunas partes de las plantas y flores más específicas como es el pedúnculo, el espolón o brácteas.

El pedúnculo es el raballo que sostiene un capítulo o una inflorescencia unifloral y, posteriormente a su fecundación, su fruto. En este último caso, es una prolongación del tallo. Tiene la estructura de un tallo y es responsable de la sustentación y conducción de la savia a las flores. En muy pocos casos, presenta ramificaciones o estructuras de origen foliar, como brácteas (Fig. 13).

Siendo el espolón prolongación como un tubo en la base de algunas corolas (Fig. 15). La corola es el conjunto de pétalos que constituyen el verticilo interior del perianto. El perianto es el conjunto de estructuras florales estériles que protegen al androceo y gineceo durante su desarrollo.

Del mismo modo, hay que mostrarles las diferencias entre plantas monocotiledóneas y dicotiledóneas. En las dicotiledóneas suele estar formado por dos envueltas diferenciadas, el cáliz y la corola. En muchas monocotiledóneas estas envueltas son similares y sus componentes se denominan tépalos (Fig. 14). El cotiledón es donde se almacena la reserva energética.

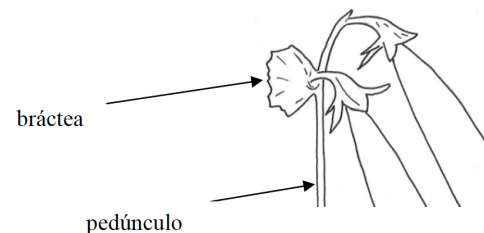


Figura 13.
Representación esquemática del pedúnculo y bráctea.

Aspectos para completar la ficha

Longitud del espolón: longitud de C a D según figura 14.

Longitud desde el tallo hasta la primera vaina (A-B) y la longitud entre la primera y la segunda vaina (B-C) (Fig. 14).

Número de brácteas: especificar su presencia o ausencia ver figura 13. En caso de que estén presentes, se puede especificar su número medido en 5 plantas.

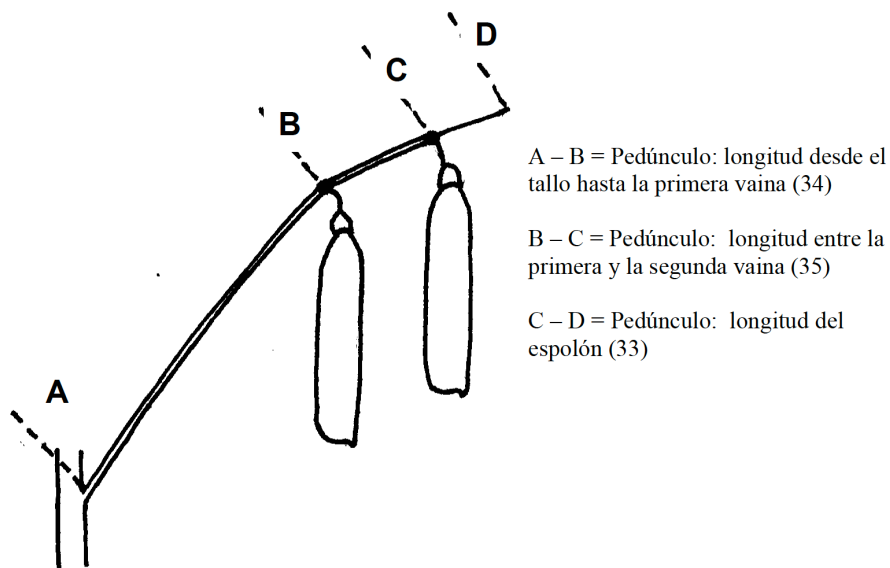


Figura 14.
Representación esquemática del espolón.

Datos de las vainas

En el haba (vaina en verde, estado para consumo)

Metodología y recomendaciones

En este caso, lo más importante es que los alumnos sean capaces de ver el tamaño, el color, la forma de la vaina y darse cuenta la vaina es lo que recubre a las semillas o granos. Se puede hacer la comparación con una verdura que quizá tengan más en mente como pueden ser las judías verdes. Habrá que hacerles hincapié en el hecho de que durante un tiempo, las vainas son de color verde, pero que conforme van madurando se secan y su color cambia.

Es importante el hecho de que tomarán conciencia de magnitudes como el peso o la longitud, así como el grado de curvatura.

Aspectos para completar la ficha

Se valorarán en 10 plantas a razón de 5 vainas por planta, lo que hace un total de 50 vainas calculándose la media, los siguientes parámetros.

- Peso de la vaina verde [g]
- Longitud de la vaina [mm]
- Anchura de la vaina [mm]
- Grosor de la vaina [mm]
- Número de semillas por vaina
- Grado de curvatura de las vainas (Fig. 15)

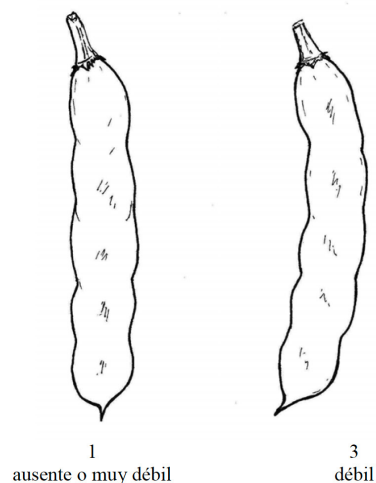


Figura 15.
Representación del grado de curvatura de las vainas del haba.

Datos de las vainas

En el haba (vaina en seco)

Metodología y recomendaciones

En este caso, lo más importante es que los alumnos sean capaces de ver que especialmente el color de la vaina habrá cambiado respecto a la vaina en verde. Los granos obtenidos se utilizarán para la toma de datos del grano.

Además, van a aprender el concepto de dehiscencia relacionado con la madurez de las plantas. Se define dehiscencia como la apertura espontánea de una estructura vegetal, una vez llegada su madurez, para liberar su contenido.

Aspectos para completar la ficha

Al igual que con la vaina en verde, Se valorarán en 10 plantas a razón de 5 vainas por planta, lo que hace un total de 50 vainas calculándose la media, los siguientes parámetros:

- Peso de la vaina [g]
- Longitud de la vaina [mm]
- Anchura de la vaina [mm]
- Grosor de la vaina [mm]
- Número de semillas por vaina
- Dehiscencia de la vaina: hay que observar la dehiscencia de la vaina en el estado de madurez (0 No dehisciente (menor del 10% de la plantación), 1 Dehisciente (mayor del 10% de la plantación)).

Datos de las vainas

En el bisalto (vaina en verde, estado para consumo)

Metodología y recomendaciones

En este caso, lo más importante es que los alumnos sean capaces de ver el tamaño, el color, la forma de la vaina y darse cuenta la vaina es lo que recubre a las semillas o granos. Se puede hacer la comparación con una verdura que quizá tengan más en mente como pueden ser las judías verdes. Habrá que hacerles hincapié en el hecho de que durante un tiempo, las vainas son de color verde, pero que conforme van madurando se secan y su color cambia.

Es importante el hecho de que tomarán conciencia de magnitudes como el peso o la longitud, así como el grado de curvatura.

Hay que fijarse que el grado de curvatura en el bisalto tiene un código numérico distinto que en el caso del bisalto, habiendo también que indicar forma del extremo de la vaina más alejado.

Aspectos para completar la ficha

Se valorarán en 10 plantas a razón de 5 vainas por planta, lo que hace un total de 50 vainas calculándose la media, los siguientes parámetros.

- Peso de la vaina verde [g]
- Longitud de la vaina [mm]
- Anchura de la vaina [mm]
- Grosor de la vaina [mm]
- Número de semillas por vaina.

- Grado de curvatura (Fig. 16)
- Forma del ápice distal (Fig. 17): para describir la forma del ápice distal hay que fijarse en el extremo de la vaina y otorgar el código numérico que se indica en la figura según su forma.

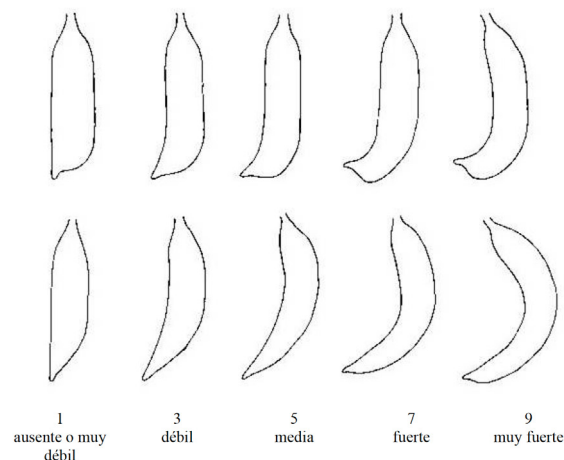


Figura 16.
Representación del grado de curvatura de la vaina del bisalto.

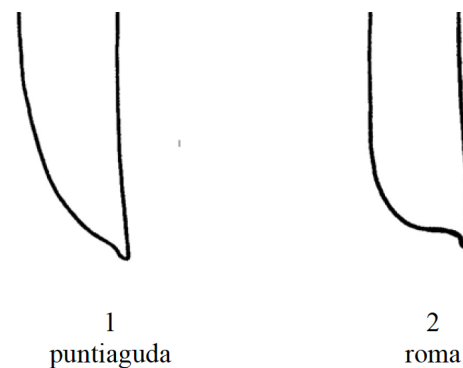


Figura 17.
Representación de la forma del ápice distal, pudiendo ser puntiaguda o roma (poco puntiaguda)

Datos de las vainas

En el bisalto (vaina en seco)

Metodología y recomendaciones

En este caso, lo más importante es que los alumnos sean capaces de ver que especialmente el color de la vaina habrá cambiado respecto a la vaina en verde. Se puede realizar la observación de las características sin necesidad de realizar las medidas de peso y tamaño. Los granos obtenidos se utilizarán para la toma de datos del grano.

Además, van a aprender el concepto de dehiscencia relacionado con la madurez de las plantas. Se define dehiscencia como la apertura espontánea de una estructura vegetal, una vez llegada su madurez, para liberar su contenido.

Aspectos para completar la ficha

Se valorarán en 10 plantas a razón de 5 vainas por planta, lo que hace un total de 50 vainas calculándose la media, los siguientes parámetros.

- Peso de la vaina [g]
- Longitud de la vaina [mm]
- Anchura de la vaina [mm]
- Grosor de la vaina [mm]
- Número de semillas por vaina

Dehiscencia de la vaina: habrá que especificar la dehiscencia de la vaina en el estado de madurez (0 No dehiscente (menor del 10% de la plantación), 1 Dehiscente (mayor del 10 % de la plantación)).

Datos del grano

En el haba

Metodología y recomendaciones

En este caso, lo más importante es que los alumnos sean capaces de ver las características del grano respecto a su tamaño y si son más o menos gruesos. Esto será sencillo si se recolectan varios granos y se comparan unos con otros. Es importante que comprendan que a partir de esas semillas se podría obtener una nueva planta. De esta forma afianzarán el concepto de que las plantas son seres vivos que nacen, crecen, se reproducen y mueren.

Aspectos para completar la ficha

Los datos del grano se calcularán en una muestra representativa de 30 granos obtenidos de las vainas secas.

- Longitud [mm]
- Anchura [mm]
- Grosor del grano [mm]

Peso de 100 semillas [g]. Para ello, se realizarán 3 medidas de cada grano y se calculará la media y la desviación. Recordemos que la media aritmética es el valor obtenido al sumar todos los datos y dividir el resultado entre el número total de datos. La desviación respecto a la media es la diferencia en valor absoluto entre cada valor de la variable estadística y la media aritmética.

Color de la superficie de la semilla: hay que especificar el color de la superficie de la semilla según el código numérico (observado dentro del mes siguiente a la recolección): 1 Negro, 2 Marrón oscuro, 3 Marrón claro, 4 Verde claro, 5 Verde oscuro, 6 Rojo, 7 Púrpura, 8 Amarillo, 9 Blanco, 10 Gris, 99 Otro.

Forma de la semilla: hay que especificar si la forma de la semilla es circular o no circular (Fig. 18).

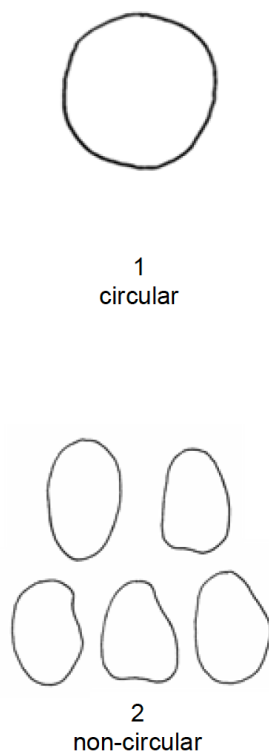


Figura 18. Representación de la forma de la semilla del haba.

Datos del grano

En el bisalto

Metodología y recomendaciones

En este caso, lo más importante es que los alumnos sean capaces de ver las características del grano respecto a su tamaño y si son más o menos gruesos. Esto será sencillo si se recolectan varios granos y se comparan unos con otros. Además, podemos analizar otra característica de las semillas como es su textura. Esto les va a permitir experimentar con el sentido del tacto, pudiendo tocar también otras superficies y por comparación entender la diferencia entre liso y rugoso. Es importante que comprendan que a partir de esas semillas se podría obtener una nueva planta. De esta forma comprenderán que las plantas son seres vivos que nacen, crecen, se reproducen y mueren. En el caso de los alumnos de primer ciclo, se puede realizar la observación de las características sin necesidad de realizar las medidas de peso y tamaño.

Aspectos para completar la ficha

Los datos del grano se calcularán en una muestra representativa de 30 granos obtenidos de las vainas secas.

- Longitud [mm]
- Anchura [mm]
- Grosor del grano [mm]

Peso de 100 semillas [g]. Para ello, se realizarán 3 medidas de cada grano y se calculará la media y la desviación. La media aritmética es el valor obtenido al sumar todos los datos y dividir el resultado entre el número total de datos. La desviación respecto a la media es la diferencia en valor absoluto entre cada valor de la variable estadística y la media aritmética.

Color de la superficie de la semilla: hay que especificar el color de la superficie de la semilla según el código numérico (observado dentro del mes siguiente a la recolección): 1 Negro, 2 Marrón oscuro, 3 Marrón claro, 4 Verde claro, 5 Verde oscuro, 6 Rojo, 7 Púrpura, 8 Amarillo, 9 Blanco, 10 Gris, 99 Otro.

Textura de la semilla: hay que especificar si la textura es lisa o rugosa (Fig. 20).

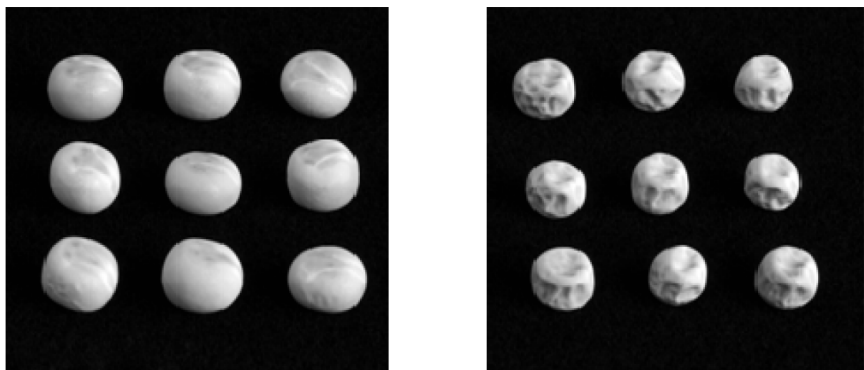


Figura 20. Imágenes sobre la textura de la semilla del bisalto, lisa (izquierda) o rugosa (derecha).

Información complementaria

Haba

Origen

Son originarias como cultivo del Oriente Próximo. Casi desde el comienzo de la agricultura se extendieron pronto por toda la cuenca mediterránea. Los romanos fueron los que seleccionaron el tipo de haba de grano grande y aplanado que es el que actualmente se emplea para consumo en verde, extendiéndose a través de la Ruta de la Seda hasta China, e introducido en América, tras el descubrimiento del Nuevo Mundo.

Taxonomía y morfología

Familia: *Leguminosae*, subfamilia Papilionoidea.

Nombre científico: *Vicia faba* L.

Planta: anual. Porte recto.

Sistema radicular: muy desarrollado.

Tallos: de coloración verde, fuertes, angulosos y huecos, ramificados, de hasta 1,5 m de altura.

Hojas: alternas, compuestas, paripinnadas (sin folíolo terminal, por lo que el número de folíolos es par), con folíolos anchos ovales-redondeados, de color verde y desprovistas de zarcillos.

Flores: axilares, agrupadas en racimos cortos de 2 a 8 flores, poseyendo una mancha grande de color negro o violeta en las alas, que raras veces van desprovistas de mancha.

Fruto: legumbre de longitud variable, pudiendo alcanzar más de 35 cm. El número de granos oscila entre 2 y 9. El color de la semilla es verde amarillento, aunque las hay de otras coloraciones más oscuras.

Importancia económica y distribución geográfica

Puede emplearse tanto en consumo fresco, aprovechándose vainas y granos conjuntamente, así como únicamente los granos, dependiendo del estado de desarrollo en que se encuentren; o como materia prima para la industria transformadora, tanto para enlatado como para congelado.

Se cultivan en invierno y primavera. Existen distintas variedades según el tamaño de la vaina, el número de granos y el momento de la cosecha que puede variar entre 60 a 120 días.

Requerimientos de suelo y clima

Aunque no es de las más exigentes prefiere temperaturas uniformes templado-cálidas y los climas marítimos mejor que los continentales.

En climas fríos su siembra se realiza en primavera. Sus semillas no germinan por encima de 20°C. Temperaturas superiores a los 30°C durante el periodo comprendido entre la floración y el cuajado de las vainas, puede provocar abortos tanto de flores como de vainas inmaduras, aumentando su fibrosidad.

Son muy sensibles a la falta de agua, especialmente desde la floración hasta el llenado de las vainas.

Es poco exigente en suelo, aunque prefiere suelos arcillosos o silíceos y arcillosos calizos ricos en humus, profundos y frescos.

El pH óptimo oscila entre 7,3 y 8,2. Es relativamente tolerante a la salinidad.

Particularidades del cultivo

Preparación del terreno

Debido a que la planta posee una potente raíz pivotante, hay que realizar una labor profunda para acondicionar el terreno, de 25 a 40 cm de profundidad, aprovechando para la incorporación del abonado.

Siembra

La época de siembra está ligada al clima y se realiza desde agosto-septiembre en cultivos precoces hasta noviembre y en las zonas de interior se ponen en primavera.

Las semillas se disponen en líneas o caballones, con una distancia entre líneas de 50-60 cm y 25-30 cm entre plantas. El nacimiento se produce a los 8-12 días, dependiendo de la temperatura.

Si el cultivo se realiza en recipientes de tipo maceteros, se recomienda un volumen de 5 L, utilizando un soporte para evitar que se tumbe si hay mucho viento.

Abonado

Además del aporte nitrogenado por la fijación del nitrógeno atmosférico en el suelo, realizado por la bacteria simbiótica *Rhizobium leguminosarum*, que es variable dependiendo del suelo, clima, técnicas de cultivo y genotipo de la planta, es necesario un abonado de fondo con un aporte de nitrógeno adicional para las primeras fases del cultivo, además de fósforo y potasio.

Malas hierbas

Jopo (*Orobanche crenata* Forssk). Planta parásita que se fija en las raíces de las habas, absorbiendo gran parte de los nutrientes destinados al cultivo. Puede causar graves daños y en algunas zonas es el factor limitante para su cultivo, debido a las fuertes infecciones que provocan la pérdida total de la producción.

Plagas

Pulgón negro (*Aphis fabae Scop.*) También conocido como el pulgón negro de las habas ocasiona importantes daños directos e indirectos.

Control

- Eliminación de malas hierbas y restos de cultivos anteriores.
- Colocar trampas cromotrópicas amarillas.
- Realizar tratamientos precoces, antes de que la población alcance niveles altos.

Se trata de un escarabajo que roe de una forma muy regular los bordes de las hojas, quedando éstas con un festoneado muy característico; estos daños son producidos por el adulto, pero también las larvas pueden destruir los nódulos de *Rhizobium* reduciendo su capacidad fijadora con consecuencias directas sobre el crecimiento.

Se trataría con jabón potásico u otro insecticida ecológico.

Recolección

La recolección se realiza transcurridos aproximadamente 90 días (según variedades puede variar entre 60 y 120 días).

Información complementaria

Bisalto

El bisalto es una variedad del guisante que tiene la vaina muy tierna y muy sabrosa.

Origen

El cultivo del guisante es conocido desde el Neolítico. Su uso es muy antiguo en los pueblos de India y de ahí, se introdujo en China. Hasta el siglo XVI el guisante se utilizó como grano seco y como alimento para el ganado, y a partir de entonces comenzó a usarse el grano fresco. En cambio, en Europa su uso es más reciente.

Importancia económica y distribución geográfica

Es una planta herbácea de la familia de las leguminosas (*Fabacea*), más o menos trepadora, propia de la cuenca mediterránea aunque muy extendida en todo el mundo. Ha sido un cultivo de leguminosas de grano importante durante milenios. Las semillas que muestran características domésticas que datan de al menos 7000 años se han encontrado en sitios arqueológicos alrededor de lo que ahora es Turquía.

Taxonomía y morfología

Familia: *Leguminosae*, subfamilia Papilionoidea.

Nombre científico: *Pisum sativum subsp. arvense*, *P. arvense* L.

Los tallos son trepadores y angulosos.

El sistema radicular es poco desarrollado en conjunto, aunque posee una raíz pivotante que puede llegar a ser bastante profunda.

Las hojas tienen pares de foliolos y terminan en zarcillos.

Las vainas tienen de 5 a 10 cm de largo y suelen tener de 4 a 10 semillas; son de forma y color variable, según variedades. Las semillas de guisante tienen una ligera latencia; el peso medio es de 0,20 gramos por unidad; el poder germinativo es de 3 años como máximo, siendo aconsejable emplear para la siembra semillas que tengan menos de 2 años desde su recolección.

Alcanza gran crecimiento (170-190 cm), follaje de color verde claro, ciclo medio tardío, con 15-16 nudos a la primera flor, tiene 1-2 flores por piso y son blancas, rosadas o púrpuras.

La vaina es muy curvada, aplanada marcándose las semillas, color verde claro en estado de verdeo y también las semillas frescas, de longitud larga (14-15 cm) y muy ancha (30 mm), con 6-9 granos y 1-2 vainas por piso.

El grano seco es de forma oval, superficie lisa con hoyuelos, tegumento de color crema oscuro con punteado violeta. Los cotiledones son amarillos y el tamaño del grano es grueso, alrededor de 280 g los 1000 granos.

Requerimientos de suelo y clima

Es un cultivo de clima templado y algo húmedo. La planta se hiela con temperaturas por debajo de -6 ó -4°C. Detiene su crecimiento cuando las temperaturas empiezan a ser menores de 5 ó 7°C. El desarrollo vegetativo tiene su óptimo de crecimiento con temperaturas comprendidas entre 16 y 20°C, estando el mínimo entre 6 y 10°C y el máximo en más de 35°C.

Si la temperatura es muy elevada la planta crece bastante mal. Necesita ventilación y luminosidad. Los suelos más idóneos son similares a los de la judía. Los suelos demasiado húmedos no le favorecen y en los excesivamente arcillo-

sos; agradece la humedad del suelo, pero no en exceso. El pH que mejor le va está comprendido entre 6 y 6,5. Resiste la salinidad de forma moderada.

Particularidades del cultivo

Preparación del terreno

El bisalto no requiere labores demasiado profundas, pero sí que la tierra quede suelta con una textura suave, bien aireada y mullida. Es un cultivo bastante productivo.

Siembra

Es un cultivo de invierno-primavera. Según las regiones, puede sembrarse en otoño, prolongándose su ciclo hasta finales de primavera; y también puede sembrarse en enero-febrero, llegando su ciclo hasta el comienzo del verano.

La temperatura ideal serían 20-22 °C pero tolera bien las bajas temperaturas invernales. Hay que evitar heladas por debajo de -6 - -8 °C. Para evitar los daños provocados por las heladas, pueden cubrirse con una manta térmica. Antes de efectuar la siembra se recomienda recubrir las semillas con una mezcla de insecticida y fungicida en agua durante 24 horas.

La siembra es directa, a una profundidad de 4-5 cm dejando una distancia entre golpes de 30 cm. Para que el agua no se encharque, sembraremos en un caballón, introduciendo 3-4 semillas por golpe.

Se termina poniendo un acolchado por encima con segadura de césped, paja, hojas, etc, para evitar que se forme corteza en la tierra.

También se pueden sembrar en maceta en un invernadero (2 semillas por maceta a una profundidad de 1-2 cm) y pasarlas a tierra cuando haya pasado el riesgo fuerte de heladas.

Desde que nacen las plantas hasta que se inicia la floración, cuando las temperaturas son óptimas, suelen transcurrir entre 90 y 140 días.

Cuando la planta alcanza 20-30 cm, es necesario entutorar para mantener el cultivo erguido y mejorar su desarrollo. Se une al tutor de manera muy precisa a través de los zarcillos.

Riego

Este cultivo en óptimas condiciones de humedad del suelo necesita pocos riegos. No necesita mucha humedad y los riegos han de ser moderados.

Si el cultivo es de otoño-invierno, con un par de riegos es probable que sea suficiente, si es de invierno-primavera necesitará 3 ó 4 riegos.

Como épocas importantes, en cuanto a la necesidad de humedad, hay que considerar la de floración y cuando las vainas están a medio engrosar.

El riego suele ser por goteo para no encharcar pero también se puede regar a manta.

Abonado

Al ser un cultivo de relleno y poco exigente en materia orgánica no es necesario abonar aunque un aporte de fósforo y potasio es recomendable. La simbiosis con *Rhizobium* debería permitir el cultivo con bajo aporte de nitrógeno. En invernadero, generalmente no es necesario abonar.

Malas hierbas

Cuando las plantas tengan de 10 a 15 cm de altura, se destruyen las malas hierbas que hubieran nacido. Aunque actualmente la eliminación de malas hierbas se ha sustituido por tratamientos herbicidas.

Plagas

Pulgón verde (*Acyrtosiphon pisum* Harris).

Esta plaga hace más débil el bisalto. La plaga se presenta entre los meses de abril y mayo, pero las primeras colonias se llegan a localizar en el mes de marzo.

Control

- El procedimiento más eficaz para su control es efectuar tratamientos precoces mediante el uso de trampas cromáticas amarillas y azules. Dada la dificultad de llegar al insecto con productos de contacto, por estar muy protegidos por el follaje, es recomendable la utilización de jabón potásico o aceite de Nim.

Dentro de los coccinélidos, la mariquita es uno de los mejores aliados, ya que se alimenta de pulgones.

Recolección

Las épocas de recolección están ligadas a las fechas de siembra, a las características climáticas de la zona y a la precocidad de la variedad.

El momento de la recolección será cuando las vainas estén llenas pero no dejando que los granos se endurezcan; como síntomas se utilizan el que los tegumentos se desprendan fácilmente al presionar los granos y que tanto éstos como las vainas mantengan exteriormente su color verde característico. Suele ser cuando las vainas alcanzan 8-10 cm.

La recolección necesariamente ha de ser manual, lo que encarece notablemente su coste.

Bibliografía

Tecniagricola
<http://www.tecnicoagricola.es>

InfoAgro
<https://www.infoagro.com>

Blog Planeta en Verde
<https://www.planteaenverde.es/blog/como-cultivar-habas-en-macetas-y-huertos-urbanos/>

La Fertilidad de la Tierra
<https://www.lafertilidaddelatierra.com/que-hay-de-nuevo/en-el-huerto-ecologico/1479-claves-para-el-exito-en-el-cultivo-de-habas.html>

El Huerto Urbano
<https://www.elhuertourbano.net/hortalizas/cuando-y-como-sembrar-las-habas/>

**Centro de Investigación
y Tecnología Agroalimentaria de Aragón**
<https://www.cita-aragon.es/es/presentacion-del-cita-de-aragon>

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
<https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/plataforma-de-conocimiento-para-el-medio-rural-y-pesquero/observatorio-de-tecnologias-probadas/material-de-riego/riego-gravedad.aspx>

