

*Porque no es lo mismo
ver que conocer*

INTRODUCCIÓN

El manejo de los sistemas productivos extensivos (agrícola, ganaderos, mixtos) e intensivos (horticultura, fruticultura, etc.) requiere comprender exhaustivamente cómo funcionan y se relacionan los diferentes componentes (suelo, clima, vegetales, animales, plagas, etc.) para producir eficiente y sustentablemente. A lo largo de la carrera el estudiantado de agronomía adquiere conocimientos y habilidades en un proceso de formación continua. Botánica morfológica proporciona las bases para comprender la estructura (externa e interna) de los vegetales, un componente transversal a todos los sistemas productivos.

Todo proceso de aprendizaje es cíclico, donde la experimentación y la integración son factores fundamentales.

A partir de la realización del trabajo práctico se espera que el estudiantado logre:

- Agudizar la observación y reconocer las estructuras morfológicas de los vegetales.
- Fortalecer hábitos de lectura y escritura disciplinar.
- Consolidar habilidades en la redacción y elaboración de sus propios textos.

El trabajo práctico (TP) comprende una instancia de experimentación e integración de unidades temáticas del programa del espacio curricular. Además, se introducen algunos caracteres morfológicos sugeridos para la descripción de cultivares y variedades comerciales. Específicamente, se trabajará con la morfología externa de vegetales, haciendo hincapié en especies de relevancia agronómica debido a su frecuencia de uso en los sistemas productivos de la región.

Se observarán las estructuras en ejemplares de una especie vegetal en parcelas a campo en el predio de la FCA-UNER. Dispondrán de una guía con descriptores (caracteres morfológicos) que deberán observarse y registrarse en distintos momentos (requiere al menos tres visitas a las parcelas). Esta deberá completarse conforme se avance en el cursado de los temas que abarca este trabajo. A lo largo del trayecto, docentes del equipo de cátedra realizarán un seguimiento del estu-

diantado y se brindarán espacios de consulta. El Trabajo Practico será de carácter individual o en grupo (entre dos y tres participantes). En una clase de TP el equipo docente a cargo de la comisión acordará con el estudiantado la asignación de la especie. Este finaliza con la entrega de un informe final y un herbario. El informe consiste en el desarrollo de la guía con descriptores de la especie asignada y es *de carácter obligatorio para regularizar la materia*. Su aprobación es con una nota de 6 (seis) o más. En caso de no aprobarlo se puede recuperar.

Para la elaboración de las guías se tomaron como referencias algunos descriptores que se requieren para realizar el trámite de una inscripción de variedad en el Registro Nacional de Cultivares (RNC)¹.

En esta guía se proponen actividades de observación, análisis, esquematización, registro y herborización, que le permitirá reconocer la exomorfología del cultivo.

Considere que es necesario realizar al menos 3 o 4 visitas para desarrollar las actividades. Algunas deben realizarse en momentos específicos del estado morfológico del cultivo, siendo claramente especificados en la consigna cuando así se requiera.

Lea minuciosamente la Guía antes de las visitas y tenga en cuenta los descriptores brindados a modo de referencia. Considere la siguiente secuencia de actividades en cada una de las visitas:

1. Extraiga una planta.
2. Observe las estructuras y resuelva las actividades propuestas según el estado morfológico en que se encuentre el cultivo.
3. Realice registros fotográficos de lo observado.
4. Registre la fecha de visita:

| FECHA DE OBSERVACIÓN | | | |
|----------------------|--|--|--|
| | | | |

1. [<https://www.argentina.gob.ar/inase/variedades-vegetales/descriptor-de-cultivares>].

GUÍA PARA LA DESCRIPCIÓN EXOMORFOLÓGICA DE *HELIANTHUS ANNUUS* L. (GIRASOL)

1. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LA RAÍZ

Extraiga una planta, observe y analice su sistema radicular:



1.1. Identifique tipo de raíz según su origen y su forma.

1.2. Reconozca todas las zonas o partes exomorfológicas de la raíz (de ser necesario utilizando lupa) y realice un esquema con referencias.

1.3. Mencione sí observa la presencia de alguna modificación. En caso afirmativo, realice su descripción.

2. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL TALLO

En una planta florecida evalúe la exomorfología del tallo:



2.1. Identifique y mencione todas sus partes.

2.2. Observe los siguientes caracteres morfológicos y complete la información solicitada (señale la opción correcta):

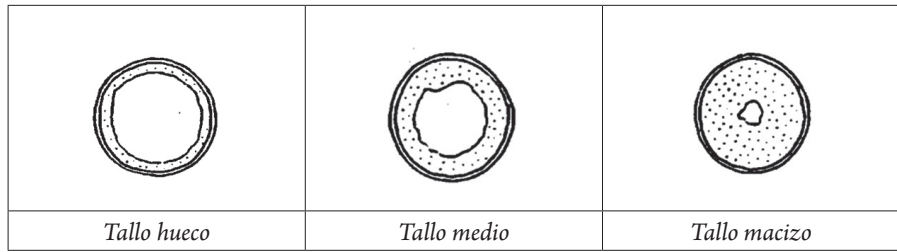
- Presencia de pubescencia Ausencia de pubescencia

- Número de nudos sobre el nivel del suelo: _____

- Sección del tallo:

Tallo hueco Tallo medio Tallo macizo

Para analizar este carácter realice un corte transversal del tallo a media distancia entre el último nudo y la base del capítulo. Utilice la siguiente imagen de manera orientativa.



3. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LA HOJA



3.1. Identifique el tipo de hoja, mencione todas sus partes y los anexos foliares que presente.

3.2. Describa los distintos tipos de hojas según el concepto de sucesión foliar.

3.3. Realice un esquema de una hoja de cada categoría o sucesión foliar y referencie lo identificado en el inciso anterior.

3.4. Observe las siguientes características y complete la información solicitada:

- Presencia de pubescencia Ausencia de pubescencia

-Ubicación: _____

- Abundancia: Poco pubescente Muy pubescente

- Tipo de nerviación: _____

- Tipo de filotaxis en toda la planta: _____

3.5. En floración tome al menos unas 3 hojas de la parte media de la planta y calcule los promedios de:

- Largo y ancho de las mismas:

- Observe el borde de la lámina y clasifíquelo:

- Examine la presencia o ausencia de anexos foliares:

4. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LA INFLORESCENCIA (CAPÍTULO)



4.1. Realice la descripción morfológica de la inflorescencia considerando los siguientes aspectos:

- Tipo de inflorescencia:

- Descripción de las partes que la componen:

- Tipos de flores:

- Sentido de antesis:

4.2. Caracterización morfológica de los tipos de flores.

Extraiga flores de la periferia y del centro de la inflorescencia. Con la ayuda de una lupa examine sus características. Realice su descripción considerando los siguientes aspectos:

- Verticilos que componen cada flor:

- Tipo de corola de cada flor e indique su color:

- Tipo de androceo:

- Clasificación de acuerdo a los verticilos que presenta:

4.3. Realice la fórmula floral:

5. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL FRUTO

Observe el fruto y examine sus características.



5.1. Identifique el tipo de fruto:

6.2. Realice un esquema de una plántula de girasol. Referencie todas las estructuras e indique tipo de germinación.



7. HERBORIZACIÓN

Ver Guía de herborización.

8. BIBLIOGRAFÍA

Cite la bibliografía consultada para apoyar las descripciones realizadas.

GUÍA PARA LA DESCRIPCIÓN EXOMORFOLÓGICA EN *LINUM
USITATISSIMUM* L. (LINO)

1. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LA RAÍZ

Extraiga una planta, observe y analice su sistema radicular.



1.1. Identifique y mencione el tipo de raíz según su origen y su forma.

1.2. Reconozca las zonas o partes exomorfológicas de la raíz (de ser necesario utilizando lupa) y realice un esquema con referencias.

1.3. Mencione sí observa la presencia de alguna modificación. En caso afirmativo, realice su descripción.

2. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DEL TALLO

En una planta florecida evalúe la exomorfolología del tallo:



2.1. Observe si presenta ramificaciones y en caso de presentarlas indique a partir de qué nudo.

2.2. Señale la altura al momento de observar frutos (desde el nivel del suelo hasta el extremo superior de la planta):

- Baja (Menor 65 cm) _____
- Mediana (65 – 75 cm) _____
- Alta (Mayor 75 cm) _____

2.3. Determine la longitud de la zona de inserción de las ramificaciones florales (desde la inserción de la primera ramificación floral hasta el extremo superior de la planta):

- Corta (Menor 16 cm) _____
- Mediana (16-20 cm) _____
- Larga (Mayor 20 cm) _____

3. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LA HOJA

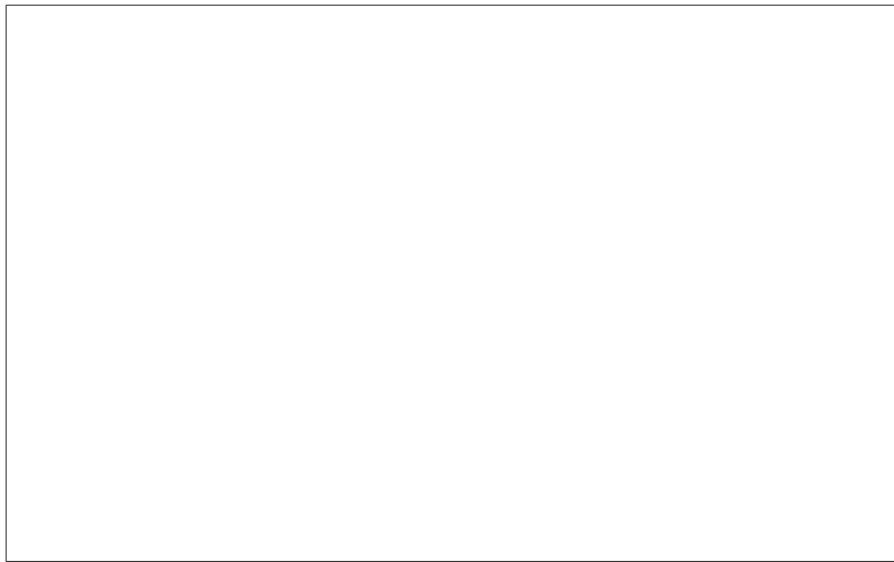
Examine una hoja de la zona media de planta. Todas las observaciones en hojas deben efectuarse en período de floración.



3.1. Clasifique tipo de hoja. Identifique y mencione todas sus partes.

3.2. Describa los distintos tipos de hojas según el concepto de sucesión foliar.

3.3. Realice un esquema de una hoja de cada categoría o sucesión foliar y referencie lo identificado en el inciso anterior.



3.4. Determine el tipo de nerviación.

3.5. Especifique el tipo de filotaxis en toda la planta.

3.6. Observe las siguientes características y complete la información solicitada:

- Presencia de pubescencia Ausencia de pubescencia

- Ubicación: _____

- Abundancia: Poco pubescente Muy pubescente
- Forma: Oblonga Lanceolada Redondeada
- Color: Verde claro Verde oscuro

4. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LA INFLORESCENCIA



4.1. Realice la descripción morfológica de la inflorescencia considerando los siguientes aspectos:

- Tipo de inflorescencia.

- Partes que la componen.

- Cantidad de flores promedio por inflorescencia.

4.2. Caracterización morfológica de la flor

Desarme una flor, examine sus características y describa considerando los siguientes aspectos:

- Color de los pétalos:

Blanco Celeste Azul Violeta Rosado

- Aspecto del borde de los pétalos: Liso Ondulado

-Androceo

Coloración del filamento: _____

Color de las anteras: _____

Número de estambres: _____

-Gineceo

Coloración del estilo:

Levemente coloreado Coloreado Incoloro

Coloración de los estigmas:

Azul Violáceo Incoloros

Posición relativa de los estigmas:

Por sobre las anteras Al mismo nivel Por debajo de las anteras

4.3. Realice la formula floral.

5. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL FRUTO (CÁPSULA)



5.1. Esquematice o fotografíe una cápsula de lino.

5.2. Determine:

- Presencia de dehiscencia Ausencia de dehiscencia

6. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LAS SEMILLAS

Observe una semilla y examine sus características.



6.1. Esquematice o fotografíe una semilla de lino.

6.2. Describa:

a. Forma (esférica, ovalada): _____

b. Textura de la testa (lisa, rugosa): _____

c. Color de la testa: _____

7. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LA PLÁNTULA



7.1. Observe detenidamente una plántula e identifique las siguientes estructuras: raíz, resto seminal, hipocótilo y primeras hojas. Describa las estructuras identificadas en cuanto a su forma, textura, color y otras características morfológicas que resulten de interés.

7.2. Realice un esquema de una plántula de lino. Referencie todas las estructuras.



8. HERBORIZACIÓN

Ver Guía de herborización.

9. BIBLIOGRAFÍA

Cite la bibliografía consultada para apoyar las descripciones realizadas.

GUÍA PARA LA DESCRIPCIÓN EXOMORFOLÓGICA DE *PISUM SATIVUM*
L. (ARVEJA)

1. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE RAÍZ

Extraiga una planta, observe y analice su sistema radicular:



1.1. Identifique tipo de raíz según su origen y su forma.

1.2. Reconozca las zonas o partes exomorfológicas de la raíz (de ser necesario utilizando lupa) y realice un esquema con referencias.

1.3. Mencione sí observa la presencia de alguna modificación. En caso afirmativo, realice su descripción.

2. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE TALLO

En una planta florecida evalúe la exomorfolología del tallo:



2.1. Identifique y mencione sus partes.

2.2. Observe los siguientes caracteres morfológicos y complete la información solicitada (señale la opción correcta):

- Presencia de pubescencia Ausencia de pubescencia

- Hábito de crecimiento del tallo:

Determinado Indeterminado

Considere que un tallo determinado en su extremo apical presentará una flor o inflorescencia, mientras que en un tallo indeterminado en el extremo apical se observarán hojas.

- Número de nudos sobre el nivel del suelo: _____

- Número de nudos hasta el primer nudo fértil (nudo con flor): _____

- Forma de los entrenudos (indique considerando su disposición):

Rectos Zig – zag

- Sección del tallo. A partir de un corte transversal señale si es de tipo:

Cuadrangular Cilíndrico

3. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE HOJA

Examine una hoja de la zona media de la planta:



3.1. Identifique el tipo de hoja, mencione todas sus partes, los anexos foliares que presente y las modificaciones si las hubiera.

3.2. Describa los distintos tipos de hojas según el concepto de sucesión foliar.

3.3. Realice un esquema de una hoja de cada categoría o sucesión foliar y referencie lo identificado en el inciso anterior.

3.4. Observe las siguientes características y complete la información solicitada:

- Presencia de pubescencia Ausencia de pubescencia

-Ubicación: _____

- Abundancia: Poco pubescente Muy pubescente

- Tipo de nerviación: _____

- Tipo de filotaxis en toda la planta: _____

3.5. En floración tome al menos 3 hojas de la parte media de la planta y calcule los promedios de:

- Largo y ancho de los folíolos. Registre mediciones y caracterícelos de acuerdo a las mismas (alargados, ovalados, cortos).

- Observe el borde de los folíolos y caracterícelo.

- Registre la presencia de estípulas y compárela con el tamaño de los folíolos (mayor, menor o igual).

4. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LA INFLORESCENCIA



4.1. Realice la descripción morfológica de la inflorescencia considerando los siguientes aspectos:

- Tipo de inflorescencia:

- Partes que la componen:

- Cantidad de flores promedio por inflorescencia:

4.2. Caracterización morfológica de la flor

Desarme una flor, examine sus características y describa considerando los siguientes aspectos:

- Partes de la flor:

- Partes de la corola e indique su color:

- Tipo de androceo:

4.3. Realice la fórmula floral.

5. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL FRUTO

Observe el fruto y examine sus características.



5.1. Identifique el tipo de fruto.

5.2. Realice un esquema indicando las partes del fruto de la arveja.

5.3. Indique la forma del fruto (recto, curvo):

5.4. Determine el color al momento de la visita:

5.5. Registre la cantidad de semillas promedio por fruto:

6. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LAS SEMILLAS

Observe una semilla y examine sus características.



6.1. Esquematice o fotografíe una semilla de arveja.

6.2. Indique las siguientes estructuras:

- Cubierta seminal: _____

- Hilo: _____

6.3. Describa:

a. Forma (esférica, ovalada): _____

b. Textura de la testa (lisa, rugosa): _____

c. Color de la testa: _____

7. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LA PLÁNTULA



7.1. Observe detenidamente una plántula e identifique las siguientes estructuras: raíz, resto seminal, epicótilo y primeras hojas. Describa las estructuras identificadas en cuanto a su forma, textura, color y otras características morfológicas que resulten de interés.

7.2. Realice un esquema de una plántula de arveja. Referencie todas las estructuras.



8. HERBORIZACIÓN

Ver Guía de herborización.

9. BIBLIOGRAFÍA

Cite la bibliografía consultada para apoyar las descripciones realizadas.

GUÍA PARA LA DESCRIPCIÓN EXOMORFOLÓGICA EN *TRITICUM AESTIVUM* L. (TRIGO PAN)

1. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LA RAÍZ

Extraiga una planta, observe y analice su sistema radicular:



1.1. Identifique y mencione el tipo de raíz según su origen y su forma.

1.2. Identifique todas las zonas o partes exomorfológicas de la raíz (de ser necesario utilizando lupa) y realice un esquema con referencias.

1.3. Mencione si observa la presencia de alguna modificación. En caso afirmativo, realice su descripción.

2. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL TALLO

En una *planta espigada* evalúe la exomorfología del tallo:



2.1. Identifique morfológicamente cómo está conformado y mencione todas sus partes.

2.2. Observe los siguientes caracteres morfológicos y complete la información solicitada (señale la opción correcta):

- Presencia de pubescencia Ausencia de pubescencia

- Tipo de macollaje (señale la opción correcta y descríballo):

Macollo intravaginal Macollo extravaginal




- Número de macollos por planta: _____

- Cantidad de nudos sobre el nivel del suelo: _____

- Forma de los nudos (señale la opción correcta):

Más ancho que alto Cuadrado Más alto que ancho

Utilice la siguiente imagen para orientarse.

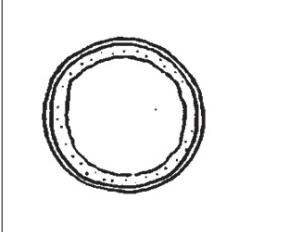
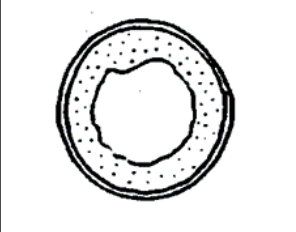
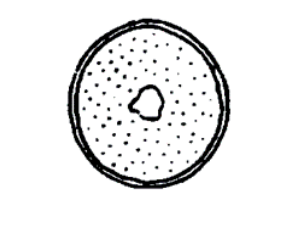
| Forma de nudos en trigo | | |
|---|---|--|
|  |  |  |
| <i>Nudo más ancho que alto</i> | <i>Nudo cuadrado</i> | <i>Nudo más alto que ancho</i> |

FUENTE: *Botánica Morfológica FCA-UNER.*

2.3. Sección del tallo (señale la opción correcta):

- Tallo hueco Tallo medio Tallo macizo

Para analizar este carácter realice un corte transversal del tallo a media distancia entre el último nudo y la base de la espiga. Utilice la siguiente imagen de manera orientativa.

| | | |
|---|---|--|
|  |  |  |
| <i>Tallo hueco</i> | <i>Tallo medio</i> | <i>Tallo macizo</i> |

Sección transversal de tallo.

2.4. Anexe fotografía del corte realizado en el material observado.

3. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LA HOJA



3.1. Identifique y mencione todas sus partes y los anexos foliares que presente.

3.2. Realice un esquema de la hoja y referencie lo identificado en el inciso anterior.

3.3. Observe las siguientes características y complete la información solicitada:

- Presencia de pubescencia Ausencia de pubescencia

-Ubicación: _____

- Abundancia: Poco pubescente Muy pubescente

- Tipo de nerviación: _____

- Tipo de filotaxis en toda la planta: _____

3.4. A principios de espigazón (comienzo de aparición de la espiga) observe la curvatura de la lámina de la hoja bandera² (HB). Teniendo en cuenta la siguiente imagen señale la opción correcta:

Erecta Curva



Observe al menos 3 láminas de las hojas inmediatamente inferiores (HB-1) a la hoja bandera (HB) e indique el promedio de los siguientes datos:

- Largo (cm): _____
- Ancho (cm): _____

Para medir el ancho sitúese en la base de la lámina.

4. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LA INFLORESCENCIA (ESPIGA)



4.1. Realice la descripción morfológica de la espiga considerando los siguientes aspectos:

- Tipo de espiga:

² Hoja bandera: hoja que se encuentra inmediatamente debajo de la espiga. Agronómicamente, la hoja bandera (HB) y las dos inmediatas inferiores (HB-1 y HB-2) resultan de gran interés debido a que el aporte de fotoasimilados influye significativamente en el rendimiento.

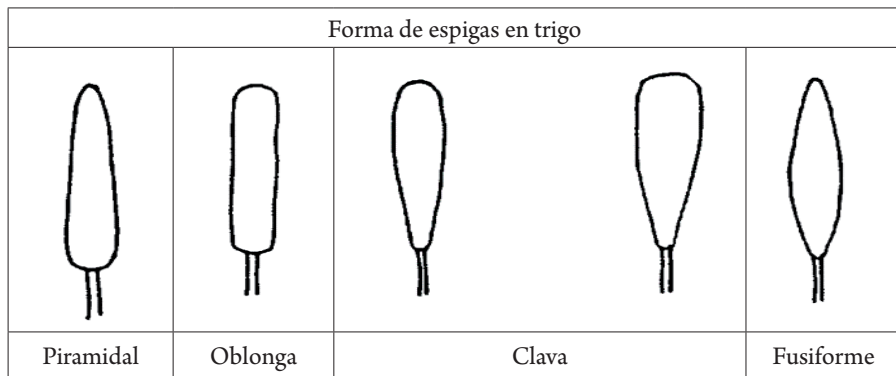
- Partes que la componen:

- Color antes y después de su madurez:

- Longitud (cm) (sin tener en cuenta las aristas): _____

- Forma: Piramidal Oblonga Clava Fusiforme

Identifique la forma utilizando como referencia la siguiente imagen.



4.2. Caracterización de espiguilla:

- Desarme una espiga, extraiga una espiguilla y examine sus partes. Realice una fotografía y compárela con un esquema con todas sus referencias.

- Extraiga una espiguilla del tercio medio de la espiga y mencione cuántos antecios fértiles o granos encuentra en ella.

5. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LA CARIOPSIS



5.1. Esquematice o fotografíe una cariopsis de trigo e indique las siguientes estructuras: escudete (germen), cepillo, surco, pericarpio.

5.2. Corte longitudinalmente una cariopsis. Esquematice o fotografíe. Referencie endosperma, embrión, pericarpio y testa.

5.3. Explique por qué es considerado un fruto con semilla.

6. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LA PLÁNTULA



6.1. Observe detenidamente una plántula e identifique las siguientes estructuras: raíz embrional, raíces adventicias, resto seminal, mesocótilo, coleoptilo y primera hoja. Describa las estructuras identificadas en cuanto a su forma, textura, color y otras características morfológicas que resulten de interés.

6.2. Realice un esquema de una plántula de trigo. Referencie todas las estructuras e indique el tipo de germinación.

7. HERBORIZACIÓN

Ver Guía de herborización.

8. BIBLIOGRAFÍA

Cite la bibliografía consultada para apoyar las descripciones realizadas.

GUÍA DE HERBORIZACIÓN³

A fin de cumplimentar las actividades propuestas en la *Guía para la descripción exomorfológica de la planta*, respecto a la conformación de un herbario, se describen a continuación los aspectos básicos para la recolección de plantas, su acondicionamiento y posterior herborización.

MATERIALES

- Etiqueta
- Cuchillo, navaja, pala, papel y lápiz negro
- Bolsa (aproximado: 0,40 × 0,60 m)
- Papel periódico tamaño 40 cm de longitud × 30 cm de ancho (3, 4 hojas de diario y se tapan con igual cantidad de hojas)
- Material pesado (prensa)
- Tabla o cartón duro. Procedimiento
- Alcohol 70 % y rociador
- Cartulinas para montaje de 40 cm de longitud × 30 cm de ancho y carpeta del mismo tamaño
- Cinta adhesiva

Para la recolección del vegetal será necesario llevar los siguientes materiales:

- Bolsas
- Cuchillo/navaja
- Pala
- Papel
- Lápiz

Se deberán anotar los datos de la recolección (lugar, fecha, operario, género y especie, y otros que considere relevantes).

Los ejemplares a herborizar deben incluir todas las partes del vegetal, incluyendo sus raíces, tallos, hojas, flores y frutos si los tuviere en el momento de la recolección.

3. Adaptado del Curso de Manejo y mantenimiento de ejemplares de herbario dictado por Dra. Ing. Agr. Eliana Exner (26 de Abril de 2023). PRODOCOVA y el Herbario SF Arturo E. Ragonese.

PROCEDIMIENTO

Extracción

- Retirar cuidadosamente la planta a herborizar, si es necesario ayudarse con la pala y/o cuchillo, a fin de no dañar ninguno de sus órganos.
- Limpiar los restos de tierra o de otros vegetales para guardarla de manera prolija en la bolsa de polietileno.
- Cerrar bien la bolsa y alejarla del sol manteniéndola en un lugar fresco, de manera de minimizar el marchitamiento y/o secado de la planta recolectada.

Secado

- El proceso de secado y prensado de las muestras es una parte muy delicada y a la que hay que prestarle especial atención y cuidados para lograr plantas bien herborizadas.
- Para la desecación y prensado del material a herborizar se necesitarán los siguientes elementos: papel periódico, etiqueta de reconocimiento y material pesado (prensa).
- Para comenzar este proceso se desplegarán las plantas sobre una mesa, para que queden todos sus órganos en un plano, sin dobleces ni órganos encimados.
- Se rocía el ejemplar con alcohol (70 %) para facilitar la deshidratación.
- De esta manera se colocarán sobre 3, 4 hojas de diario y se taparán con igual cantidad de hojas. Se podrán encimar varios especímenes siempre y cuando su volumen no interfiera con el posterior prensado de todos sus órganos.
- A este preparado se le agrega en su parte superior una tabla o cartón duro a fin de transferir equilibradamente el peso de los elementos o material pesado que se le agregará encima.
- Dejar en algún lugar seco o de baja humedad ambiental para lograr el correcto secado.

Estos papeles deben ser revisados y cambiados cada 2, 3 días para evitar la formación de hongos y el deterioro de las plantas. Cuanto más *jugoso* sea el material a herborizar más seguido se deberán cambiar los papeles.

Montaje

Una vez que la planta se encuentre totalmente seca se la deberá retirar y fijar con cinta adhesiva sobre una cartulina blanca (40 cm × 30 cm), adecuadamente etiquetada.

Nota: A los fines didácticos de esta actividad, se sugiere señalar las estructuras de los ejemplares herborizados.

La etiqueta debe contar con la siguiente información: lugar, fecha, operario, género y especie, y otros datos que considere relevantes.