



**institut
botànic**
de Barcelona

Las fotografías como complemento de los especímenes. Implementación de “photo voucher” y “fusion voucher” en el herbario BC

Carlos Gómez-Bellver¹, Neus Ibáñez², Jordi López-Pujol², Neus Nualart² & Alfonso Susanna²

¹Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals, Universitat de Barcelona

²Institut Botànic de Barcelona (IBB, CSIC-ICUB)



XXIII Biental
Real Sociedad Española de Historia Natural
Barcelona 2019



UNIVERSITAT DE
BARCELONA



**institut
botànic**

Centre mixt



Importancia de los pliegos de herbario

1. Son esenciales para la **identificación** final de un taxon
2. Constituyen registros **permanentes** y bien **documentados** de la distribución de los táxones a través del **tiempo** y del **espacio**



Importancia de los pliegos de herbario

3. Configuran una importante base de datos que puede ser usada para **investigación**

⇒ **Funk (2004)** lista un total de 72 posibles usos, incluyendo

- *Sistemática y taxonomía*
- *Detección de especies alóctonas*
- *Estudios de comunidades en ecología*
- *Estudios poblacionales en ecología*
- *Modelización de nicho ecológico*
- *Estudios de biología de conservación*
- *Estudios fenológicos o de cambio climático*

4. Pueden proporcionar **material biológico** para:

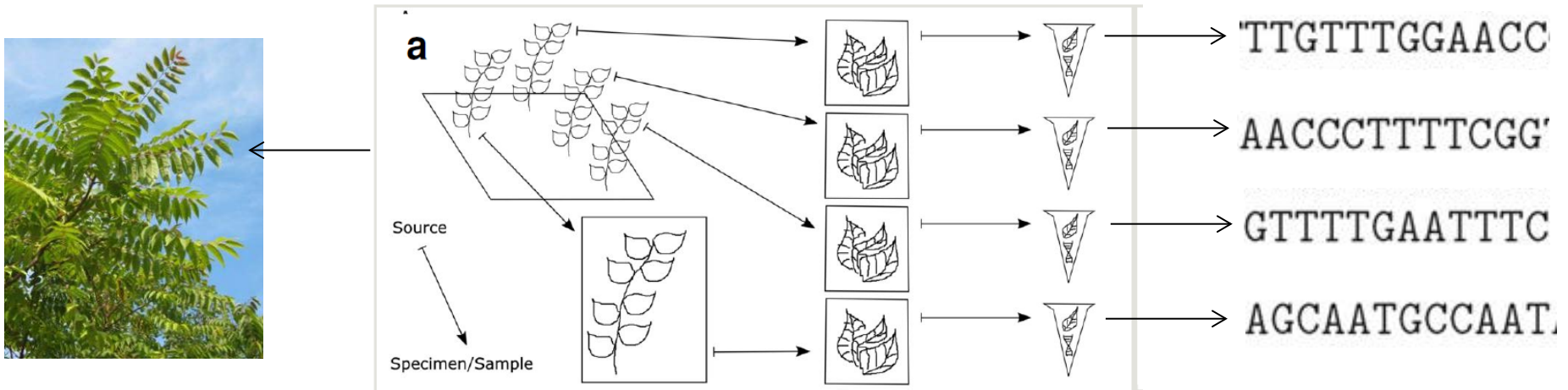
- *Estudios moleculares y genéticos*
- *Estudios de viabilidad de semillas y propágulos*



Importancia de los pliegos de herbario

Son considerados como ejemplares ideales (son un testimonio, una evidencia, una prueba...) porque:

- Forman parte de toda o una parte de un individuo que se **conserva a largo plazo** (el espécimen está totalmente seco y se conserva bajo condiciones controladas de luz, humedad y temperatura)
- El espécimen es representativo de una población y de un taxon concreto.
- Son el nexo entre el ejemplar físico y los tejidos, las muestras de ADN, las muestras para morfometría o las semillas correspondientes.



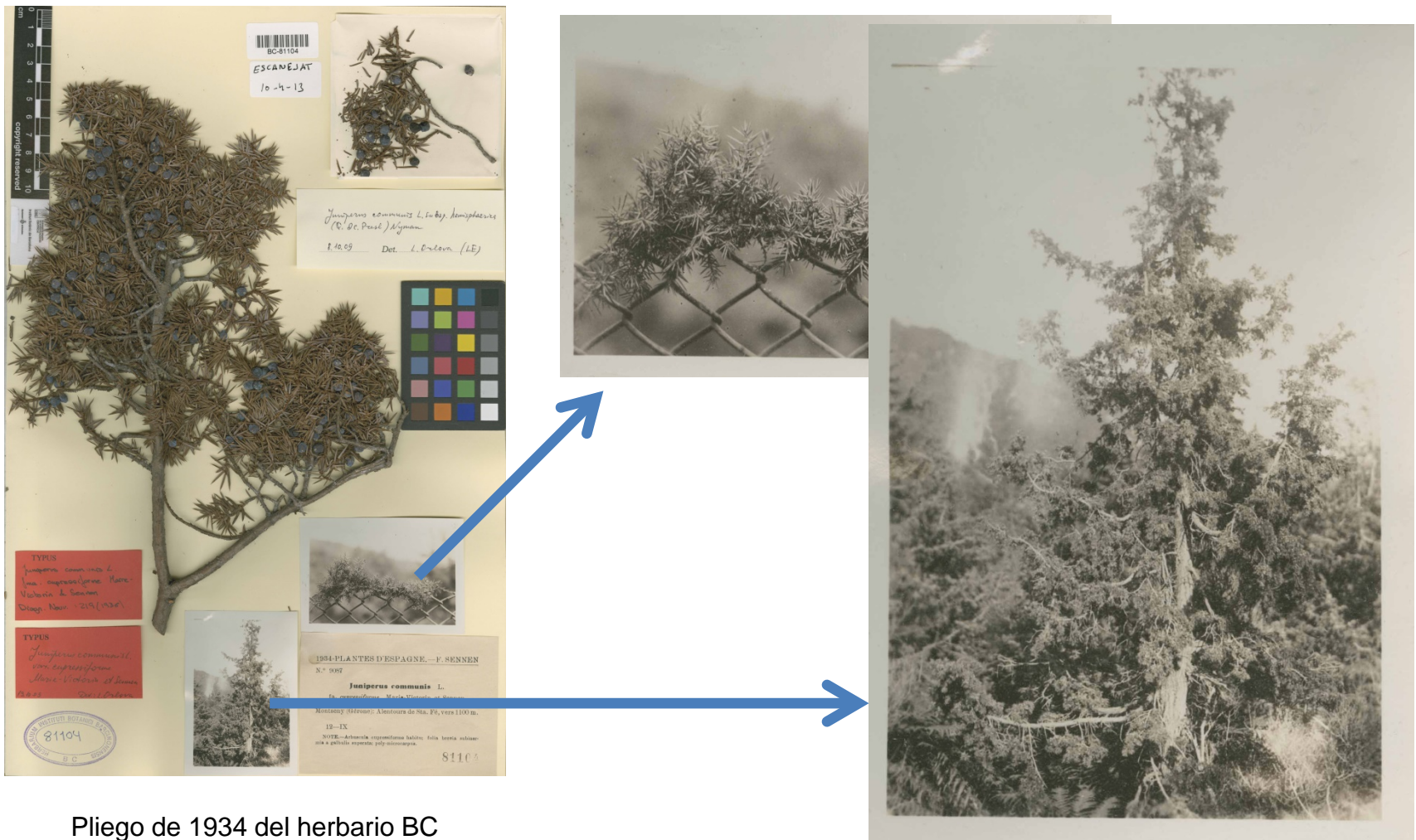
Tipos de especímenes

Los especímenes usualmente se igualan a pliegos de herbario, aunque estos ejemplares también pueden ser (Funk et al., 2017):

- **Especímenes indirectos (“indirect voucher”)**: ejemplares que no son la fuente directa de muestras para banco de tejidos, de ADN o de semillas, sino que son ejemplares de la misma especie y de la misma localidad recolectados a posteriori.
- **Otros ejemplares físicos**: Semillas, frutos, maderas... que se conservan en cajas o en fluidos como colecciones complementarias.
- **Ejemplares vivos**: Planta viva conservada en un vivero, en un arboreto o en parcelas experimentales. **No recomendado.**
- **Ejemplares fotográficos**: Fotografías de plantas sin ningún espécimen físico asociado. **No recomendado como método general, pero ¡¡ ver más adelante !!**

Fotografías como complemento de especímenes

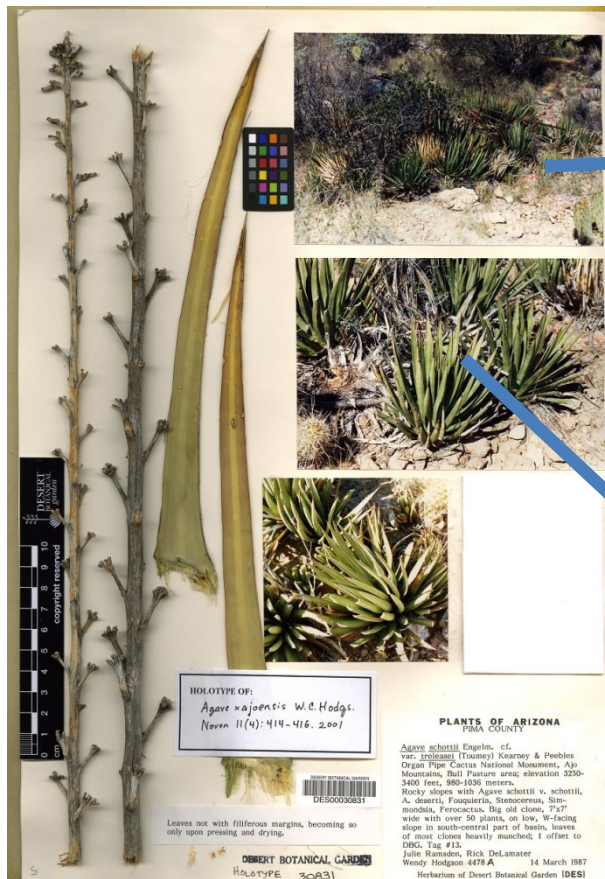
El uso de complementar los especímenes con fotografías no es algo nuevo



Pliego de 1934 del herbario BC

Fotografías como complemento de especímenes

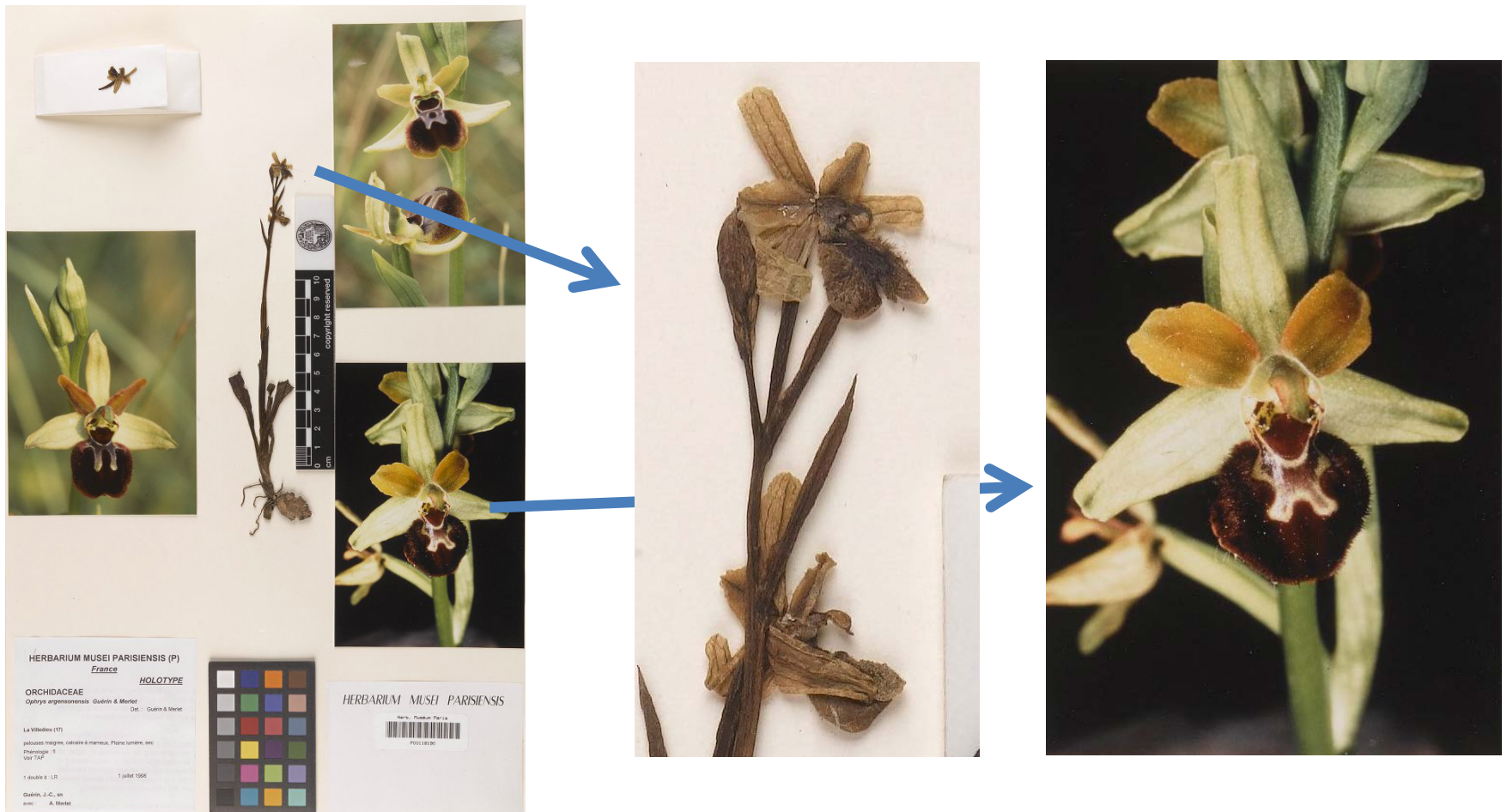
El uso de complementar los especímenes con fotografías no es algo nuevo



Pliogo de 1987 del herbario DAO

Fotografías como complemento de especímenes

El uso de complementar los especímenes con fotografías no es algo nuevo



Pliego de 1998 del herbario P

Muestras con dificultades en su recolección

Hay casos en que las fotografías pueden aumentar considerablemente el valor taxonómico de los especímenes

⇒ Principalmente cuando las muestras son muy difíciles e incluso imposibles de recolectar

1. Especies en que los individuos son **muy grandes**

⇒ *Los pliegos de herbario serian demasiado voluminosos*



Palmeras



Especies tropicales con hojas muy grandes (p.ej. *Colocasia*)



Helechos arborescentes

Muestras con dificultades en su recolección

2. Especies **suculentas**

- ▶ Muy difíciles o imposibles de secar
- ▶ A menudo son espinosas, con dientes o pinchos



Muestras con dificultades en su recolección

3. Especies **tóxicas**: su recolección puede ser dañina para el recolector

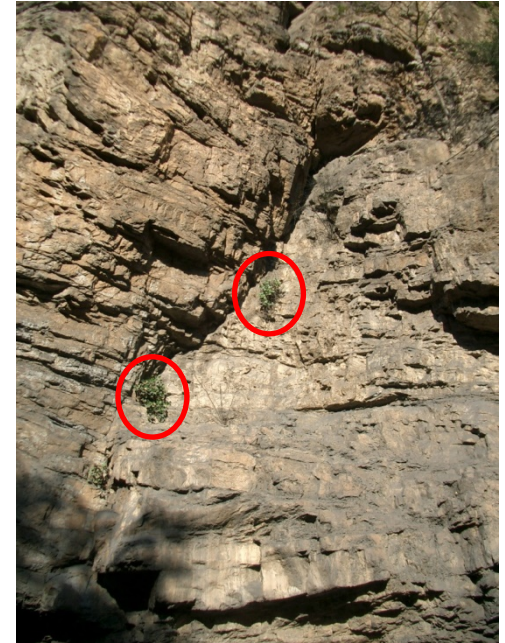
- ▶ Plantas con látex irritante
- ▶ Plantas con sustancias fototóxicas
- ▶ Plantas con pelos urticantes



Muestras con dificultades en su recolección

4. Los individuos están en **lugares inaccesibles**

- ▶ Acantilados
- ▶ Cuevas
- ▶ Tejados
- ▶ Árboles (por ej. orquídeas epífitas)

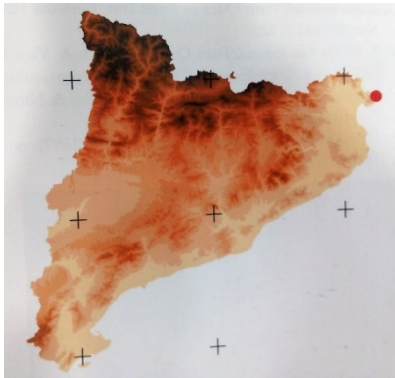


Muestras con dificultades en su recolección

5. Especies **protegidas** (por ley o porque están dentro de áreas protegidas)

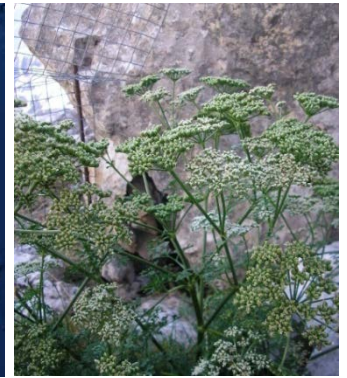
6. Especies **amenazadas** (especies listadas como amenazadas según el criterio IUCN)

► **CR, EN**



Seseli farrenyi (**EN**)

- Àrea de 1 km², 250 individus
- Endèmica del Cap de Creus



Coristospermum huteri (**CR**)

- Només 115 individus
- Endèmica de les illes Balears

Muestras con dificultades en su recolección

7. Casos especiales:

- ▶ Individuos cuyas semillas son recolectadas para almacenar en bancos de germoplasma
 - ⇒ *Los ejemplares secos no se pueden prensar*
- ▶ Cuando el espécimen a recolectar es el único de una población concreta
- ▶ Especies "sagradas" o especies ubicadas en sitios "sagrados" para las comunidades locales



Estandarización implementada en el herbario BC



“FUSION VOUCHER”



Recolectar una pequeña parte de la planta siempre que sea posible (por ejemplo, una pequeña porción de hoja en *Agavaceae*)

Realizar varias fotos de la muestra estandarizadas

- El espécimen **incrementa su valor** ya que combina las ventajas de ambas técnicas:
 - La muestra física permite hacer estudios moleculares
 - La fotografía puede ayudar a identificar mejor la muestra
- **Recomendado** principalmente para:
 - Especies demasiado grandes, suculentas, etc.
 - Plantas que, una vez prensadas y secadas, pierden totalmente sus rasgos morfológicos (por ejemplo, el color de la flor)

Estandarización implementada en el herbario BC



Realizar únicamente fotos de la muestra estandarizadas

“PHOTO VOUCHER”

- **Útiles** cuando no se puede recolectar muestra física
 - Especies protegidas
 - Individuos en lugares inaccesibles
- Es la **única forma de documentar** la presencia de una planta en estas localidades
- **Inconvenientes:**
 - No se pueden realizar estudios de ADN
 - Los caracteres morfológicos pueden estar ocultos, ser demasiado pequeños o resultar invisibles en imágenes 2D

Requerimientos técnicos de las fotografías

- Los táxones tienen que poder ser identificables:
 - *Realizar fotos en detalle de todos los órganos*



Hojas



Inflorescencia



Flores y los frutos

- Incluir fotografías que muestren toda la planta y el hábitat donde vive



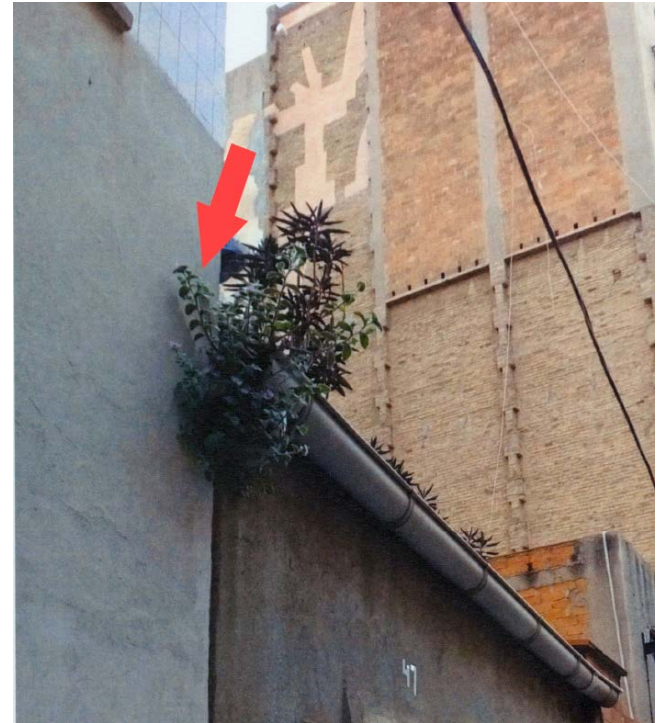
Hábitat



Planta entera

Requerimientos técnicos de las fotografías

- Indicar el individuo con una flecha roja sobre el cual se basa el especimen cuando:
 - Hay diferentes individuos de la especie estudiada
 - Hay diferentes especies en la fotografía
- En casos donde no es posible fotografiar el mismo especimen con flores y hojas verdes al mismo tiempo (en especies monocárpicas como *Agavaceae*)



se tienen que hacer fotos del individuo vegetativo y reproductivo

Recomendaciones para las fotografías

- Uso de una regla como referencia de la medida
- Uso de una carta de colores estándar (por ejemplo Pantone ©) como referencia de color

[EXCEPCIONES: individuos inaccesibles]

- Las imágenes tiene que tener suficiente resolución (recomendamos un mínimo de **300 ppp**)



Requerimientos para su depósito

- Depósito en un herbario o colección pública
 - Obligatorio en los “fusion vouchers” ya que incluyen muestra física
 - Recomendado para los “photo vouchers”
- Aportación de la información básica y esencial de cualquier especímenes:
 - nombre científico
 - recolector (es decir, el fotógrafo)
 - localidad
 - coordenadas geográficas
 - hábitat
 - fecha de las fotografías
- Asignación de un único número de registro por parte del herbario:

Código de herbario **BC-PV-XXXXX** *Número de registro*

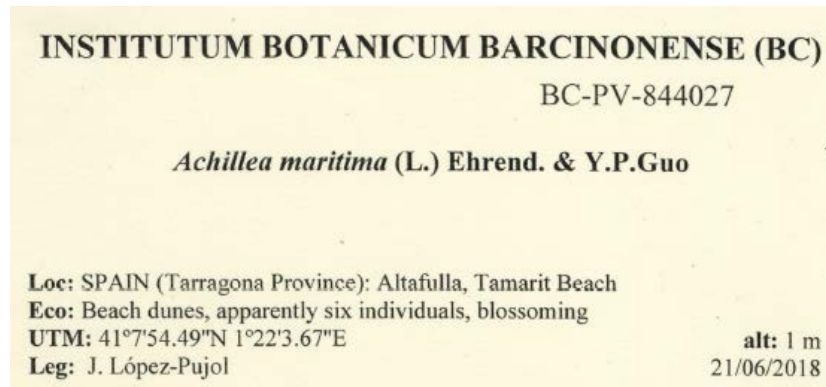
BC-FV-XXXXX

Photo Voucher / Fusion Voucher

- Preferiblemente, la institución debería poner accesibles las imágenes vía internet

Condiciones de almacenamiento

- Dependerán de la institución. En el herbario BC proponemos:
 - Imprimir las imágenes, montarlas y engancharlas como un pliego de herbario con su etiqueta completa



- Almacenar las imágenes como archivos electrónicos
- Incluir un código QR para acceder a las imágenes cuando se consulte el ejemplar



Ventajas de integrar la fotografía digital en herbarios

1. Atenúa las consecuencias de la imposibilidad de obtener:

- un espécimen completo (en el caso del FV)
- un espécimen (en el caso del PV) █

⇒ Las fotos de calidad pueden ser buenas herramientas para desarrollar estudios taxonómicos y florísticos

2. Ayuda a resolver la infrarrepresentación en los herbarios ya detectada

- Plantas que darían pliegos demasiado grandes (*Schmidt-Lebuhn et al., 2013; Daru et al., 2018*)
- Plantas suculentas y/o espinosas (*Schmidt-Lebuhn et al., 2013*)
- Especies amenazadas (*Daru et al., 2018*)

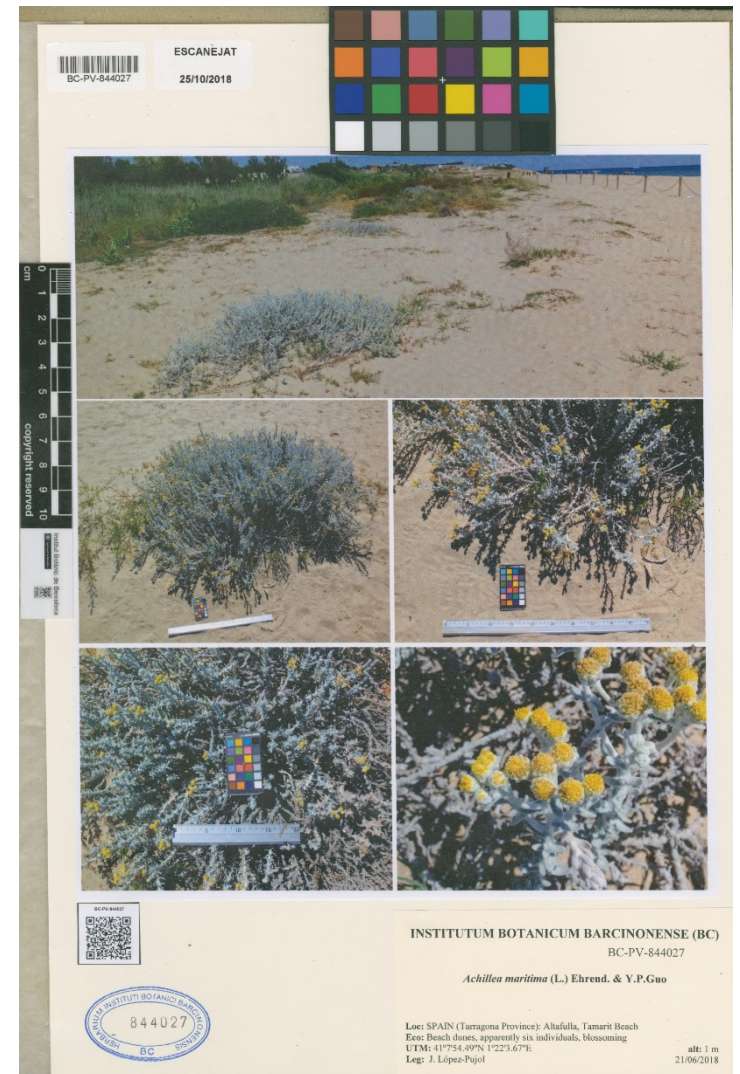


Ejemplo de PV: planta amenazada y protegida



Achillea maritima (L.) Ehrend. & Y.P.Guo

Altafulla, Tamarit Beach (Tarragona Province) 41° 7'54.49"N, 1°22'3.67"E, 1 m
Beach dunes, apparently six individuals, blossoming, J. López-Pujol, 21-06-2018



Ejemplo de FV: planta suculenta y espinosa



***Agave fourcroydes* Lem.**

El Maresme, Montgat, on the mountain side of N-II

C. Bruguera, J. López-Pujol, N. Ibáñez & C. Gómez-Bellver, 18/04/2018

Ejemplo de FV: planta suculenta y espinosa



***Agave fourcroydes* Lem.**

El Maresme, Montgat, on the mountain side of N-II

C. Bruguera, J. López-Pujol, N. Ibáñez & C. Gómez-Bellver, 18/04/2018

Ejemplo de PV: planta inaccesible



Tradescantia sillamontana Matuda

Barcelona, Sants, carrer d'en Blanco, nº47

Canal de la teulada, creixent juntament amb *Kalanchoe houghtonii*

J. López-Pujol, 02/11/2017





¡MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN!