

Informe de las jornadas técnicas - Proyecto GESTES

Seguimiento de poblaciones silvestres recolectadas de árnica y genciana y metodología con drones.



2-3 de julio / Ascou-Pailhères, France



Cofinanciado por
la UNIÓN EUROPEA
Cofinancé par
l'UNION EUROPÉENNE



Programa de las jornadas

- 2 de julio

Poblaciones de árnica (*Arnica montana*) en:

- Estación Le Mérial
- Estación Niort-de-Saut
- Estación Témoïn

- 3 de julio

Poblaciones de genciana (*Gentiana lutea*) en:

- Montmija (Ascou) i Col de Pradel

Participantes

- Roser Cristóbal Cabau y Eva Moré i Palos del **Centre de Ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya (CTFC)**.
- M^a Auxiliadora Casterad del **Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA)**.
- Maïlys Rumeau, Anouar Hamdi y Jonathan Locqueville del **Conservatoire botanique pyrénéen agréé Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées (CBNPMP)**.
- Ingrid Forey del **Parc naturel régional des Pyrénées catalanes (PNRPC)**.
- Jaume Balaguer Cortina de **Terradron**.
- Sílvia Jiménez Català de **Savia Íbera**.

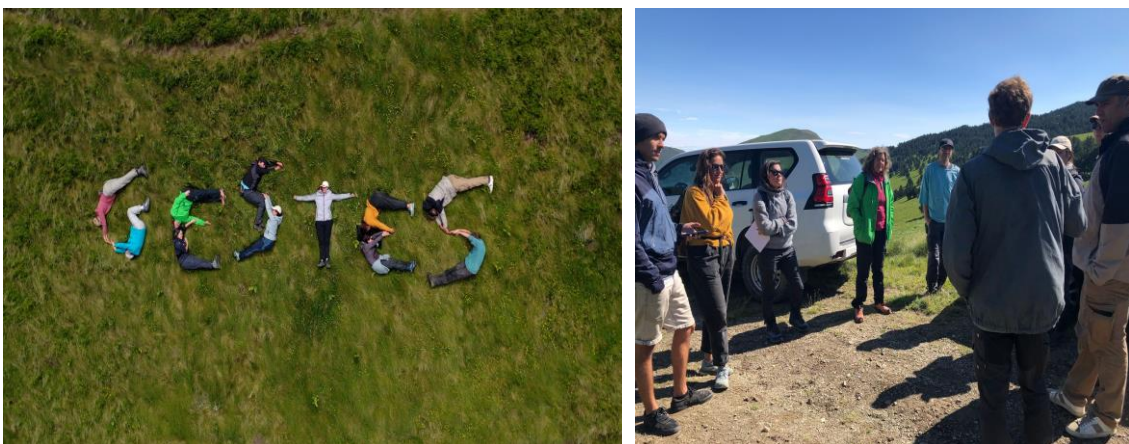


Fig.1. Participantes a la visita técnica.

Población de Árnica en Col de Pailhères - 2 de julio

1) Estación Le Mérial



Fig.2. Sector Le Mérial

Antecedentes

En esta zona no se recolecta desde hace 2 años, siendo en 2022 el último año activo. El CBNPMP sigue esta población desde 2021. En el 2023 realizaron el estudio de la evolución de la población con drones.



Fig.3. Identificación y reconocimiento de la zona de estudio en Le Mérial.

A pesar de tener constancia de que en esta zona se ha practicado la recolección silvestre desde hace mucho tiempo no existe apenas documentación ni registros referente a cantidad de planta recolectada, localización exacta de extracción, metodología empleada ni periodicidad.

Hasta hace relativamente poco eran varios recolectores los que estaban presentes en esta zona, algunos pertenecientes a la *Association Française de Cueillette* (AFC) y otros no, lo que generaba fuertes conflictos entre ellos.

La recolección tradicional en esta zona contempla el aprovechamiento de:

- 1) Capítulos florales
- 2) Parte aérea (incluye una pequeña parte del rizoma). Se corta esta parte de la raíz porque al recolectar se pretende conseguir la totalidad de la planta y para ello se usa un cuchillo a ras de suelo (un poco por debajo de la roseta) llevándose así un poco de éste.

Ambos formatos tienen una fuerte demanda en la industria.

Descripción de la población y biología de la especie

La densidad de árnica en esta zona no es excesiva y no hay muchas flores abiertas.

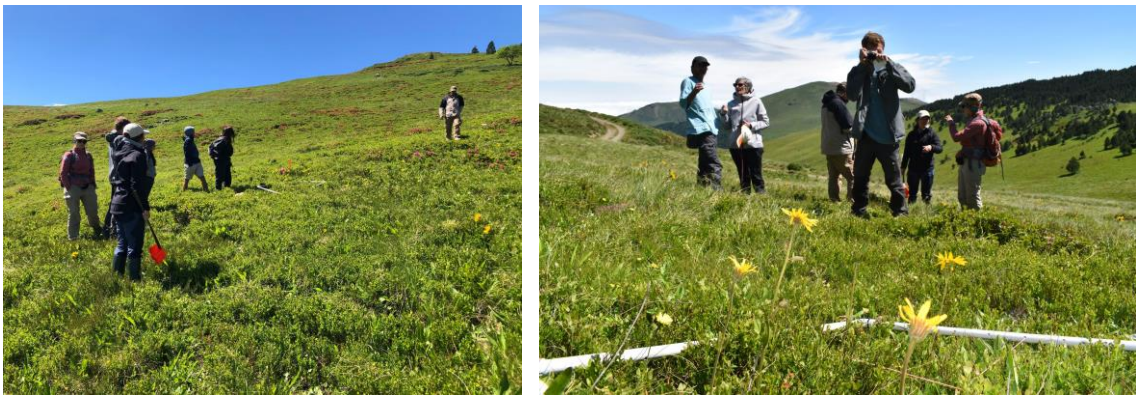


Fig.4. Presentación de las poblaciones e instalación de las parcelas en Le Mérial.

Nos explican que esta especie presenta un crecimiento muy rápido a partir de la roseta basal, pudiendo desarrollar en una semana el conjunto pedúnculo floral (de unos 20-40 cm) y al menos la inflorescencia terminal abierta. Una vez este crecimiento inicial se ha producido, siguen abriéndose los capítulos inferiores de forma muy escalonada en el tiempo, pudiendo demorar más de 1 mes. Esto hace que podamos encontrar al mismo tiempo individuos con capullos, flores en inicio de floración, flores abiertas y flores en fructificación con semillas. Comentan que quizás a finales de julio ya haya algún capítulo que tenga semillas maduras.

La floración depende mucho de la precipitación en primavera y es muy difícil de prever.

La forma de multiplicarse es sexual mediante semillas (germinan cuando caen sobre suelo desnudo) y también vegetativamente mediante yemas presentes en los rizomas. La tasa de germinación de las semillas se ve negativamente afectada por la presencia de plantas circundantes competentes (competencia por el espacio) ya que no disponen de suelo desnudo para implantarse. Se ha visto que el pastoreo vacuno en la zona favorece la germinación de la especie ya que se produce remoción del terreno gracias al efecto de sus pisadas y favorecimiento de zonas con suelo removido al descubierto para que éstas puedan instalarse y germinar.

Un individuo puede tener de 10 a 12 rosetas, más o menos viejas de las cuales anualmente florece solo el 10% de ellas. Por ahora desconocen si el mismo individuo florece cada año, cuando empieza a florecer una roseta, si a medida que la planta es más adulta hace más flores por individuo y muchas cosas más. También se desconoce si la densidad de rosetas por individuo tiene relación con la edad de la planta. Para conocer esto han hecho unas plantaciones *exsitu* para estudiar un poco mejor la especie y responder a todas estas cuestiones.

Algunas especies ganaderas pueden suponer una presión negativa sobre las poblaciones de árnica, ya sea por herbivorismo como por alcalinización del suelo a partir de sus excrementos, esto último en el caso de pastos de ganadería ovina.

Por este motivo, desde el ayuntamiento del municipio se ha dictado una norma en la que no se puede pastorear por esta zona hasta después del 15 de julio. El CBNPMP comenta que no ven esta norma muy útil pues puede ser que la floración de esta especie se retrase en varias ocasiones hasta después de esta fecha y que tampoco es muy beneficioso para los pastores, análisis que ya han comunicado al organismo a modo informativo.

Metodología de recolección

Este tipo de desarrollo tan rápido hace que los recolectores puedan realizar varias recolecciones durante la misma temporada.

Las posibilidades son varias, aunque cada brigada tiene sus preferencias y puede que no realice todas ellas:

- 1) Una primera recolección de la flor terminal abierta (o flores terminales abiertas).
- 2) Una segunda recolección para recoger el resto de capítulos que ya están completamente abiertos después de algunas semanas.
- 3) Una tercera recolección en dónde se extraer la parte aérea (totalidad de la parte aérea y un trozo de la parte apical del rizoma).*

*Ésta última también puede tratarse de una segunda recolección, es decir, primero recolectan la/las flor/flores terminales abiertas y en la segunda ya recogen toda la parte aérea.

De forma tradicional se suelen usar estos dos métodos según sea la parte de la planta recolectada, en ambos casos manual:

- a) La recolección de las flores se hace con un suave movimiento ascendente con la mano. Se posiciona el capítulo entre los dedos y se estira hacia arriba. Puede usarse también un tipo de peine.



Fig.5. Metodología de recolección manual de árnica.

- b) La recolección de la parte aérea se realiza con un cuchillo/navaja de hoja curva.



Fig.6. Navaja de hoja curva usada en la recolección de árnica.

El CBNPMP tiene un acuerdo con los recolectores para hacer la evaluación del recurso antes de recolectar (el mismo día o un día antes) y después de recolectar (3 días después aprox.).

Debido a esta floración tan escalonada, hay veces que se han encontrado con más flores después de la cosecha que antes. A nivel de observación se cree que arrancar el capítulo principal de una planta favorece que se abran las flores secundarias (si las hay).

Una recomendación de la recolección es coger solo el 50% de las flores, pero debido a que florece escalonadamente, los recolectores hacen varias pasadas y calcular este 50% no es fácil. Además, para cumplir con este protocolo se hace necesario que la brigada realice el avance de forma ordenada y en líneas para evitar repetir tramos.

Metodología de seguimiento de la especie y evaluación del recurso

En cada estación realizan la descripción de cuatro polígonos. Los polígonos se describen demográficamente mediante parcelas y transectos: 3 cuadrantes o parcelas de 1m² (1x1) dividido en 4 partes mediante cuerdas y 1 transecto de 10 m² (10m x 1 m). Este transecto está subdividido en 10 partes de 1 m² cada una marcadas con banderillas rojas (miras), es decir, 10 m² más que también se describen. Así pues, en cada polígono se describen demográficamente 13 m².

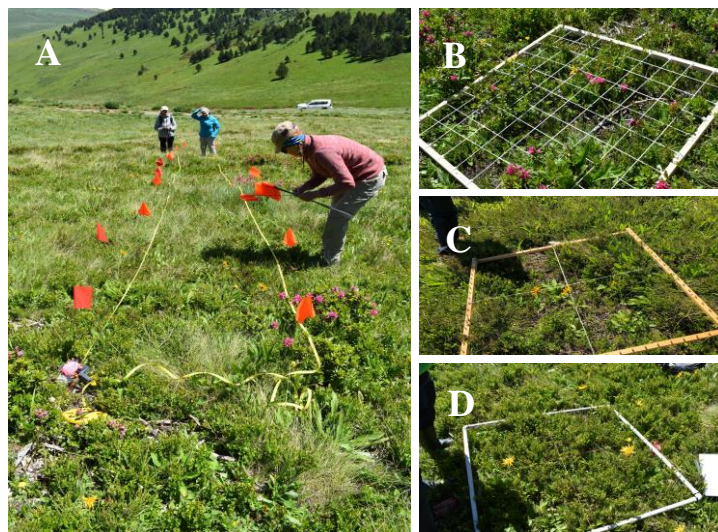


Fig.7. A) Instalación del transecto y delimitación de las 10 subdivisiones de 1m² cada una con banderillas rojas. B) Cuadrante o parcela de densidad alta delimitada con rejilla de PVC C) Cuadrante o parcela de densidad media delimitada con rejilla de madera D) Cuadrante o parcela de densidad baja delimitada con rejilla de PVC.

Sitúan los 3 cuadrantes donde hay diferente densidad de plantas (pequeña, mediana y alta). El establecimiento de estas diferentes densidades no es un parámetro fijo, varía en cada muestreo según sea la abundancia general de la especie en el sector. En este caso en concreto se estableció:

- a) Densidad baja = menos de 5 rosetas
- b) Densidad media = igual a 5 rosetas
- c) Densidad alta (fuerte) = más de 5 rosetas.

Cada cuarto del cuadrante se describe y se dibuja anotando el número total de rosetas, el número de rosetas con tallo floral, el número de inflorescencias cerradas (capullos), de inflorescencias semiabiertas, de inflorescencias completamente abiertas y de inflorescencias que ya han sido cogidas (o comidas). Apuntan también el número de individuos que presentan más de una inflorescencia por tallo y el número de inflorescencias. Este conteo se realiza con la ayuda de un contador.

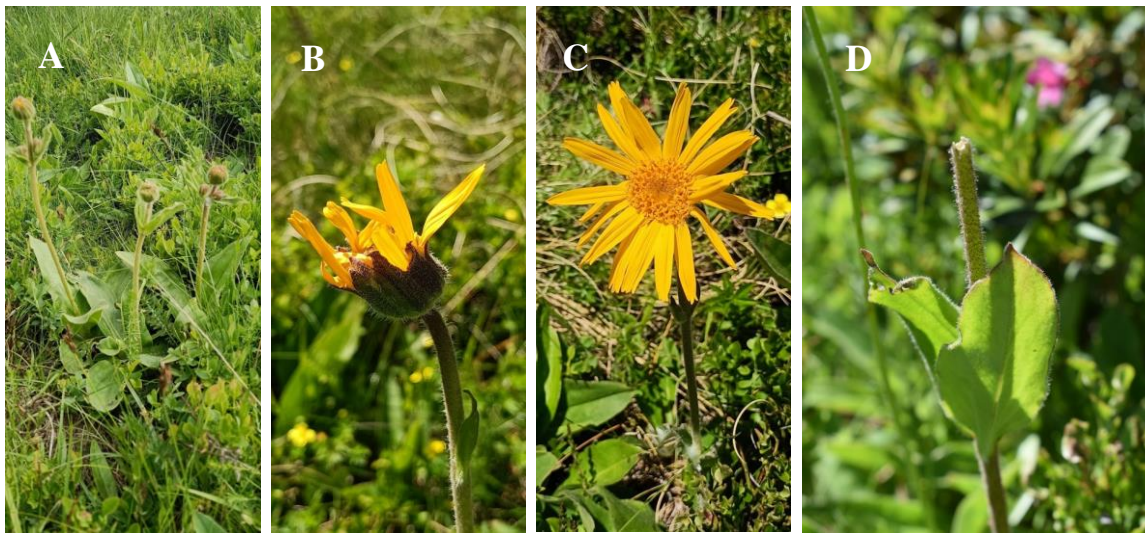


Fig.8. A) Inflorescencias cerradas (capullos) B) Inflorescencia semiabierta C) Inflorescencia abierta D) Inflorescencia recogida o comida

Estos polígonos son fijos y están georeferenciados mediante un sistema muy afinado de aplicación de posicionamiento de alta precisión: GPS centimétrico RTK.

Los cuadrantes se delimitan con rejillas de madera o de tubería plástica de fontanería (PVC) perforada y se pueden montar en el mismo lugar.

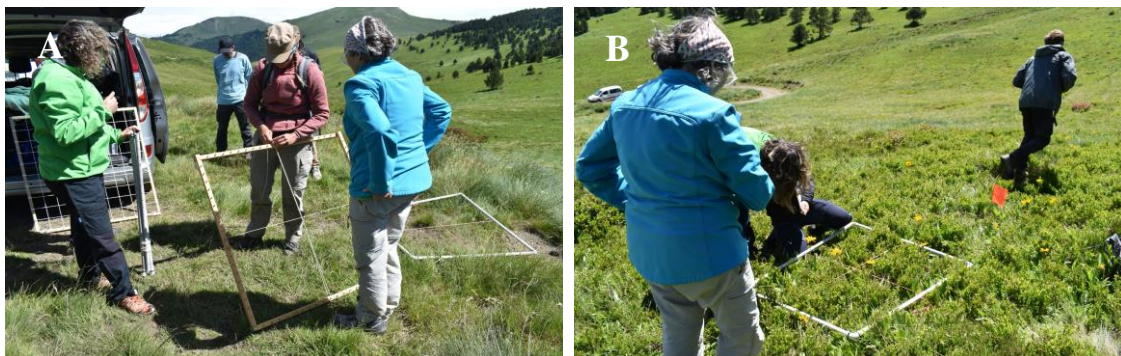


Fig.9. Tipos de rejillas para la instalación de los cuadrantes de muestreo. A) Rejilla con marcos de madera. B) Rejilla con marcos de PVC.

Metodología con drones

Los vuelos con dron tienen como objetivo identificar los botones florales de árnica para su cuantificación. Se describe la metodología seguida para la adquisición de las imágenes con el dron y su validación.

- **Paso 1. Obtención de verdad-terreno**

Los tres cuadrantes con diferente densidad de árnica (baja, media y alta) utilizados para la evaluación del recurso sirven como referencia (verdad-terreno), tanto para ajustar las condiciones del vuelo como para su validación. También se utiliza el transecto de 10 m². Las banderitas rojas permiten la geolocalización de las zonas de muestreo (cuadros) cuando se realiza el vuelo con dron.

La información recogida en los tres polígonos y el transecto se usa como verdad-terreno en el procedimiento de monitoreo de árnica con las imágenes que se adquieren desde el dron.

- **Paso 2. Elección del sensor**

El sensor RGB es más adecuado que el multiespectral para el propósito que se persigue. Se requiere resoluciones espaciales de milímetros que no superen los 1-2 cm.

- **Paso 3. Ajuste del sensor y condiciones de vuelo**

Debe realizarse para lograr una identificación fiable del árnica y recoger la máxima superficie posible en el menor tiempo de vuelo con la batería del equipo disponible.

Por un lado, hay que determinar la altura a la que realizar el vuelo. Para ello, se posiciona el dron sobre un punto con presencia de árnica y se toman imágenes a diferentes alturas, por ejemplo, entre 15 y 60 metros cada 5 metros. Se visualizan para determinar la altura idónea para el propósito que se persigue.

Por otro lado, se debe ajustar el sensor, tiempo de exposición, velocidad de disparo, velocidad de obturación, ISO, etc. a las condiciones de iluminación y viento existentes. Por ejemplo, si hay mucha luz disminuir la exposición o si hay mucho aire, aumentar la velocidad de disparo.

Finalmente, se elige la combinación de altura y ajuste del sensor que proporciona la mejor imagen para identificar capítulos florales de árnica.

- **Paso 4. Realización del vuelo**

El vuelo se planifica con los equipos y programas específicos que cada uno tenga disponible para realizarlo a la altura establecida constante sobre el terreno (planificador de vuelo, modelos digitales de superficies, etc.) Es importante conseguir una georreferenciación de alta precisión de las imágenes (RTK).

- **Paso 5. Monitoreo de árnica**

Esta actividad no era objeto de la jornada. Puede ser tanto por fotointerpretación de las imágenes como por clasificación digital o una combinación de ambas. Dependerá

de la superficie del área de estudio, la cantidad del recurso objeto de estudio, el entorno y sus características, la coexistencia con otras especies, la experiencia y formación técnica que se tenga, etc. condiciona el procedimiento a seguir.



Fig.10. Vuelo con el dron.

2) Estación Niort-de-Saut



Fig.11. Identificación y reconocimiento de la zona de estudio en Niort-de-Saut.

Antecedentes

Esta zona no ha sido recolectada en más de 40 años aproximadamente. La población de árnica parece más adulta aunque no se aprecia mucha diferencia en cuanto a abundancia en comparación con la estación de Le Mérial.

Descripción de la población

De forma muy clara, en algunas vertientes, el árnica crece por encima de la genciana y el veratro.

Asimismo se aprecia una disminución de su abundancia y hasta ausencia en aquellas áreas en la que otras especies de porte alto conviven en el mismo espacio, sobre todo

las matas de aliagas, por lo que se piensa que un clareo de estas especies ayudaría a la población de árnica a expandirse al liberar espacio disponible.



Fig.12. Distribución y aspecto de las poblaciones de árnica en Niort-de-Saut.

3) Estación Témoín



Fig.13. Identificación y reconocimiento de la zona de estudio en Témoín.

Antecedentes

No se ha recolectado en dos años.

Descripción de la población

En esta zona se observa un cambio sutil en la flora. Hay ganadería ovina y se piensa que sus excrementos pueden variar el PH y nutrientes del suelo imposibilitando el crecimiento de la especie.

Adyacente se encuentra una zona cerrada con un cercado en dónde no pueden entrar los animales y aquí sí se aprecia otra vez la presencia de árnica.

Se observa además que ésta especie no crece tanto debajo de los pinos pero si en los claros. Nos comentan que en zonas menos húmedas esto cambia un poco ya que en estos casos sí que encontramos el árnica justamente debajo de las masas forestales.

Roser y Eva comentan la analogía que se da en las zonas con presencia de árnica en los Pirineos catalanes, en donde se encuentran la especie asociada a áreas con mayor cubierta arbórea, lo que seguramente se debe a que necesita mayor humedad. No obstante, en algunas estaciones también crece en praderas.



Fig. 14. Árnica en los claros de bosque del área cercada.

Dificultades y limitaciones metodológicas observadas

1) Hay varias especies compañeras que se pueden confundir con el árnica sobre todo cuando están en fase de roseta y sin floración, como por ejemplo la *Pilosella* sp.

La roseta basal de esta especie es muy similar al de árnica pero ésta presenta pilosidad en ambas caras de la hoja, en contraposición al árnica, que solo es pilosa en el anverso. Una vez la pilosella está florecida se diferencia perfectamente ya que sus capítulos florales son muy diferentes.



Fig. 16. *Pilosella* sp. A) Anverso de las hojas piloso. B) Inflorescencia.

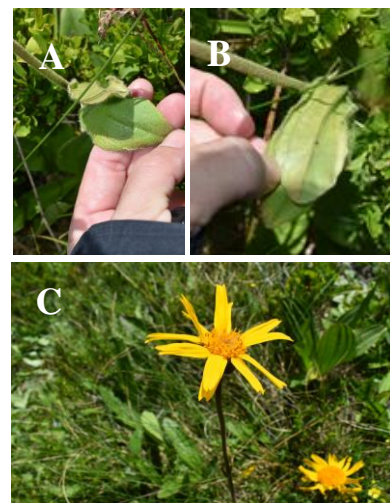


Fig. 15. *Arnica montana*. A) Anverso de la hoja piloso. B) Reverso de la hoja glabro. C) Inflorescencia.

2) Otras. Véase “Limitaciones metodológicas observadas en general”.

Población de Genciana en Montmija (Ascou) - 3 de julio



Fig. 17. Sector Montmija (Ascou).

Antecedentes



Fig.18. Localización de la población de genciana en Montmija.

Trabajamos con *Gentiana lutea* en una zona donde hace 4 años que no se recolecta, en Montmija (Ascou).

En este sector se tiene acceso a los registros de recolección históricos, los cuales son bastante detallados y abarcan varios años. También informan de que el municipio realiza trabajos periódicos de desbroce de los campos para favorecer a la genciana.

Descripción de la población y biología de la especie

A esta especie le cuesta germinar de semilla ya que muchas veces es comida por el ganado o recolectada antes de la maduración de los frutos.

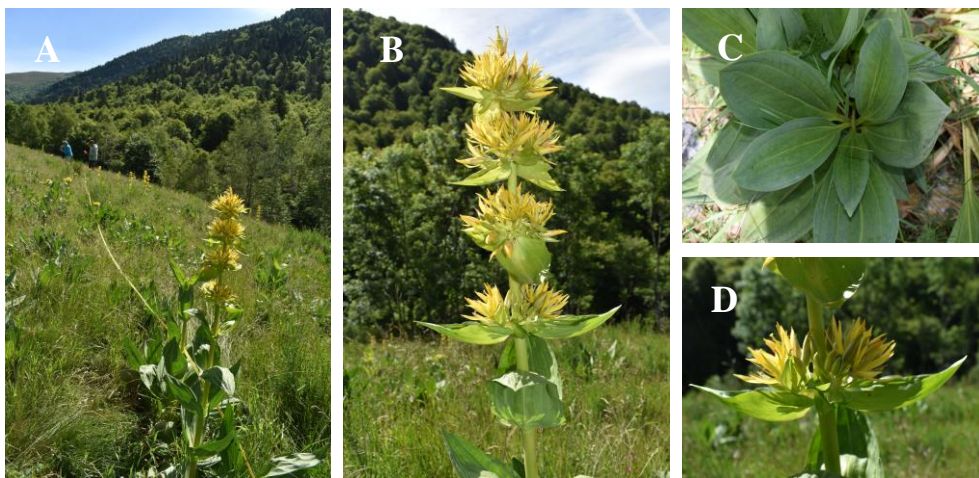


Fig.19. *Gentiana montana* A) Población de genciana en el terreno. B) Disposición de las inflorescencias y de las hojas fusionadas en una vaina en cada nudo. C) Roseta basal con las hojas de color verde glauco, lanceoladas anchas o elípticas y opuestas. D) Disposición de las inflorescencias en los verticilos axilares.

El CBNPMP comenta que ellos trabajan con la actividad de la recolección no con la biología de la especie.

No obstante sí se probó a modo experimental recoger varios “panes de tierra” adyacentes a las gencianas y las llevaron en condiciones controladas para ver si germinaban a partir del posible banco de germoplasma latente en el suelo pero no tuvieron mucho éxito.

Metodología de recolección

Nos explican que según la época de recolección de la raíz de genciana ésta tiene una composición diferente. En otoño se extraen raíces más ricas en azúcares y en primavera más ricas en principios amargos, lo que marca la recolección según sea el destino comercial. No obstante, como se explicará más adelante, en esta zona solo se permite la extracción en otoño.

Actualmente, la ONF y el *Départament préfectoral de l'Ariège* han creado una reglamentación de aprovechamiento de genciana que se aplica a 6 municipios.

Esta reglamentación permite hacer el aprovechamiento de genciana a partir del 1 de septiembre y solo recolectar el 50% del recurso recolectable. Los técnicos del CBNPMP dicen que en septiembre la planta ya está totalmente seca y no se puede discriminar bien cuáles son los mejores individuos para extraer. Antes de mayo es difícil recolectar por qué no ha salido todavía el recurso.

En cuanto al porcentaje de extracción y el turno de retorno hay dos pautas propuestas:



Fig.20. Genciana antes de la recolección.

1) L'Association Française des professionnels de la Cueillette des Plantes Sauvages (AFC / <https://www.cueillettes-pro.org/>) recomienda aprovechar el 50% del recurso y un turno de retorno de 15 años.

2) La Association Gentiana lutea propone recolectar menos del 80% y con una periodicidad mínima de 30 años.

Es muy difícil saber qué cantidad de recurso se va a poder extraer, pero el CBNPMP ha visto una correlación entre el tamaño de la hoja y el peso de raíz.

Metodología de seguimiento de la población, de la recolección y evaluación del recurso

Utilización de drones: para poder entrenar la realidad con las imágenes voladas se instala una unidad de seguimiento: un transecto de 20 m de longitud por 1 m de anchura. Los 5 primeros metros del transecto sirven para validar el dron; realizan una observación inicial para estimar el porcentaje de genciana, arbustos, cubierta herbácea y suelo desnudo, posteriormente los describen dibujando la distribución de lo

que hay realmente y realizan un conteo de las rosetas de genciana describiendo a qué clase pertenece cada una (clasificación ValuePAM): rosetas aisladas (a,b,c,d,f) y las que se encuentran agrupadas en “tofas” (A,B,C,D,F).

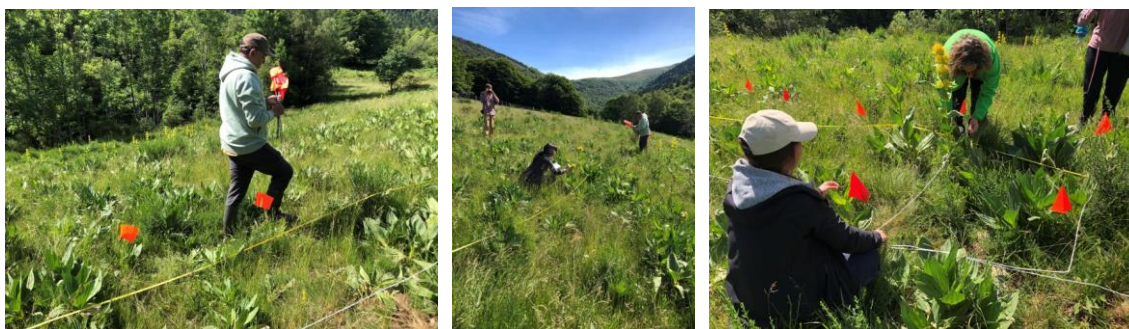


Fig.21. Instalación del transecto de estudio.

Esquemmatización del transecto:

1	2	3	4	5													
---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Para facilitar el trabajo han realizado una simplificación de la clasificación ValuePAM identificando el tamaño a,b,c,d (o A,B,C,D en rosetas) según el tamaño de la posición con la mano.

Se ha encontrado que la clase de plantas “C” tiene una amplitud muy grande con mucha variabilidad que quizás será necesario acotar.

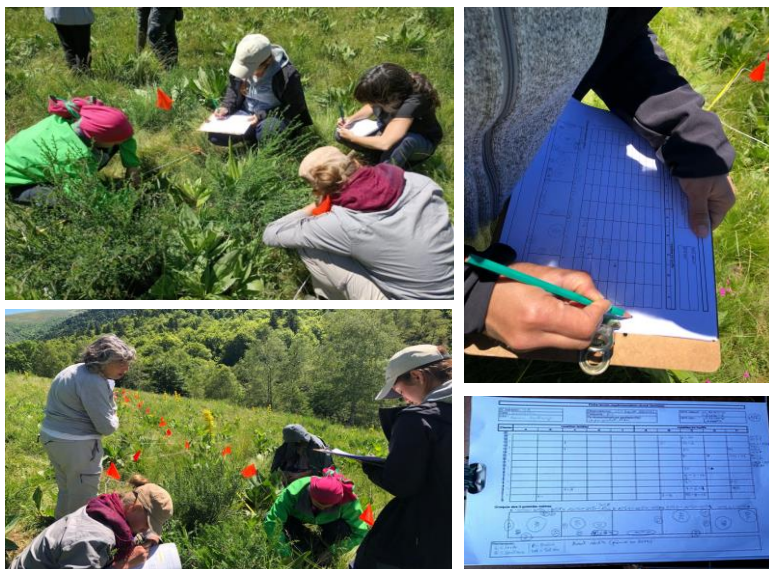


Fig. 22. Recogida de datos.

Metodología con drones

Los vuelos de dron tienen diferentes propósitos: (i) Tener cartografía de la distribución de las poblaciones en el área de estudio para evaluar demográficamente la población de genciana; (ii) Conocer la densidad/recubrimiento de plantas para estudiar la relación entre los tipos de individuos y superficie que ocupan; (iii) Identificación individuos en floración.

Se realizan en la época de floración. Así se pueden reconocer individuos de diferentes edades (más jóvenes y más viejos). La metodología para la adquisición de imágenes con el dron es similar a la detallada en el caso de árnica, pero con las siguientes particularidades:

- **Paso 1. Obtención de verdad-terreno**

Los 5 primeros metros del transecto de 20m x 1m se utilizan como verdad-terreno en el ajuste del sensor y para estudiar la relación entre densidad/superficie ocupada por la planta de genciana y clase de genciana (categorías).

- **Paso 2. Elección del sensor**

En este caso un sensor multispectral puede ser más útil que RGB para diferenciar la genciana de otras especies presentes. Algunas especies que pueden confundirse con genciana son la ballestera o el cardo.

- **Paso 3. Ajuste del sensor y condiciones de vuelo**

Se posiciona el dron sobre un punto con presencia de genciana y se toman imágenes a diferentes alturas y ajustes. Se visualizan para determinar la altura idónea y los ajustes idóneos para el propósito perseguido, por ejemplo, teniendo en cuenta que el detalle de hojas y sombras de los individuos no puede ser excesivo.

- **Paso 4. Realización del vuelo**

Se realizan dos vuelos a altura diferentes y constantes sobre el terreno. Se requiere un vuelo de baja altura para identificar las clases de genciana (categorías). Para la cartografía de la distribución de las poblaciones en el área de estudio es mejor un vuelo de mayor altura que permite capturar más superficie de terreno en menos tiempo. A modo orientativo 20- 30 m en el primer caso y 70 m en el segundo.

- **Paso 5. Monitoreo de árnica**

Sirven los comentarios realizados para árnica.



Fig.23. Vuelo de dron.

Población de Genciana en Col de Pradel - 3 de julio

Plan de gestión del aprovechamiento de *Gentiana lutea* en Port de Pradel, Ascou.



Fig.24. Port de Pradel, Ascou.

En el Port de Pradel convergen dos comunales pertenecientes a dos departamentos Arieja y Aude. Ascou (Arieja) quiere realizar un plan de gestión del aprovechamiento de genciana y en cambio los comunales que pertenecen al departamento de Aude quieren proteger la zona declarándola espacio natural y por lo tanto, desde hace muchos años, no dejan aprovechar la genciana encontrándose una población con mucha densidad y muy madura.

En Ascou, para la propuesta del plan de gestión del aprovechamiento de genciana se realizó previamente una recopilación del histórico de todos los datos de extracción que aparecen en los archivos de los comunales. Recogieron de este modo año de recolección y rodal, no obstante, la cantidad extraída no estaba registrada.

Posteriormente se aplicó la metodología propuesta en proyectos anteriores, proyecto ValuePam y el *PyCup*.

En la estación de Pradel hay unas 100 ha potencialmente aprovechables. Esta superficie la han dividido en 9 sectores y han hecho la caracterización (demográfica y de recubrimiento) de cada sector.

Esta división la hicieron inicialmente en relación con elementos reconocibles fácilmente para los recolectores, como por ejemplo: una borda, caseta, bosque... No obstante, se han dado cuenta posteriormente de que haciéndolo así les han salido sectores bastante poco homogéneos, algo que no es lo ideal.



Fig.25. Presentación de la propuesta del plan de gestión del aprovechamiento de genciana en Ascou.

Si con una primera estimación los técnicos no perciben como mínimo un 25% de recubrimiento, ese sector no es aprovechable. Con esta premisa, inicialmente solo se cree que son aprovechables 6 de los 9 sectores.

En estos sectores donde se dejará recolectar se realiza una caracterización demográfica del recurso con 6 transectos de 10x1m² por sector.

Todos los transectos se orientan de Norte a Sur.

La presencia de los diferentes tipos de planta hace que un sector pueda ser recolectado o no.

- Plantas recolectables: C+D+F
- Plantas no recolectables: a+b+c+d+F+A+B

Cantidad de planta recolectable:

- Cuando la proporción de no extractables es superior a las extractables, solo se puede recolectar el 50% de las plantas extractables.
- Cuando la proporción de las plantas extractables es más grande que las plantas pequeñas o no extractables, solo se puede recolectar el 30% del recurso*.

*Esto es así porque hay que asegurar que haya suficientes plantas de renuevo, que aunque no sean “recolectables” todavía, lo serán en un futuro.

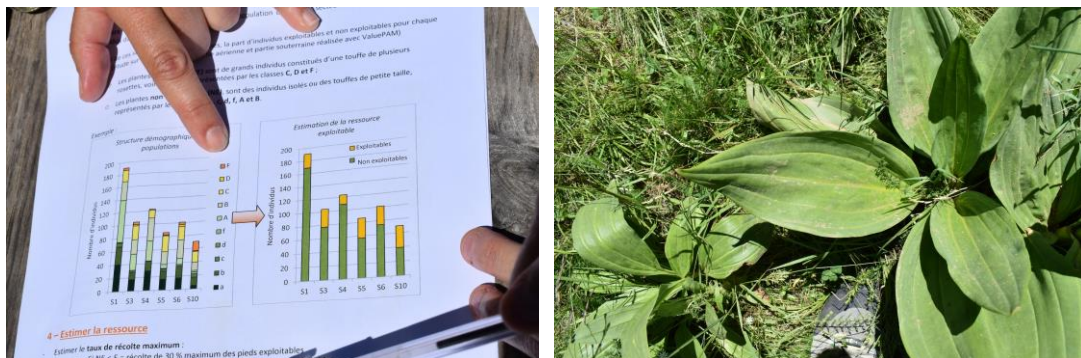


Fig.26. Plantas recolectables. A) Gráfica donde se muestra las clases de plantas recolectables. B) Ejemplo de genciana recolectable.

Esta metodología la utilizan para mapear la zona y cuantificar el recurso que existe en los sectores extractables.

De este modo, los recolectores, con su experiencia, pueden estimar la cantidad de raíz por ha. Se ha calculado aproximadamente que el recolector pueda extraer unas 30 toneladas al año, lo que también da rendimiento al Ayuntamiento.

Un sector lo pueden aprovechar en 2 años y no pueden volver a aprovecharlo hasta el año 16, ya que dejan períodos de retorno por sector de 15 años.

El CBNPMP será el encargado de volver a evaluar el recurso de los sectores que hayan sido aprovechados una vez realizada la extracción.

Dificultades y limitaciones metodológicas observadas

- 1) La determinación del tamaño usando la mano como punto de referencia puede ser un método muy poco afinado y bastante personal, por esto se propone crear algún tipo de herramienta que permita establecer las clases de edad de forma más exacta y objetiva.
- 2) Se ha encontrado que la clase de plantas “C” tiene una amplitud muy grande de tamaños, se trata de una clase con mucha variabilidad y da valores muy dispares, por lo que quizás sería necesario acotar otras subclases dentro de ésta.
- 3) El dron puede confundir en ciertos casos algunas plantas presentes en la zona, como por ejemplo una especie tóxica que se parece mucho cuando no está florecida, el veratro (*Veratrum álbum*), el cual se diferencia por sus hojas alternas en contraposición las hojas opuestas de la genciana. También está presente en la zona una especie de cardo que el dron puede confundir, aunque éste es de un verde más oscuro.

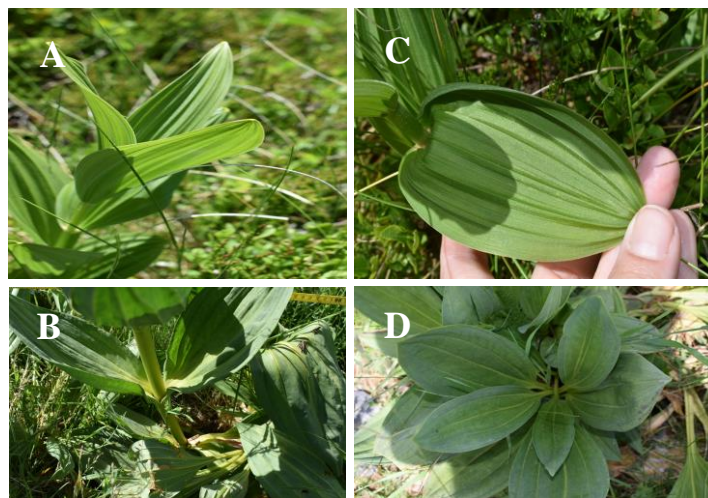


Fig.27. Caracteres diferenciales de la genciana y el veratro. A) Veratro. Hojas alternas. B) Genciana. Hojas opuestas. C) Morfología de la hoja del veratro, con nerviación muy marcada (la hoja se dobla por estos nervios). D) Morfología de las hojas de la genciana, con nerviación menos marcada.



Fig.28. Especie de cardo presente en el área.

- 4) Otras. Véase “*Limitaciones metodológicas observadas en general*”.

Limitaciones metodológicas observadas en general

- 1) La instalación de los cuadrantes y transectos sobre el terreno para el monitoreo y la validación del dron se tiene que repetir cada vez que se quiere evaluar el recurso, por lo que es un sistema más dirigido a las administraciones y centros de investigación para que desarrollen sus planes de gestión y no tanto para que pueda ser usado como herramienta para recolectores, asociaciones o cooperativas.
- 2) Se cree difícil que los recolectores en el campo sepan realmente recolectar solamente un porcentaje determinado. Se comenta además que es muy importante que para que esto se cumpla el avance de la brigada debe ser ordenado y en línea para no repetir el tramo.
- 3) Se observa la necesidad de establecer algún tipo de sistema más objetivo para medir las plantas.

Observaciones y recomendaciones

- 1) Debido a que la recolección silvestre es una actividad arraigada a la cultura de muchos pueblos y que por tradición los recolectores “históricos” parecen estar asociados a ciertas áreas de recolección que pueden hasta considerar “suyas” se recomienda gestionar las zonas de recolección desde una aproximación clara, amable y muy informativa para que todas las partes entiendan los planes de gestión y adjudicaciones del aprovechamiento, evitando así conflictos indeseados.
- 2) Se comentó que los precios de la genciana aproximadamente oscilan entre 10-15 euros por kg de raíz fresca y unos 40 euros por kg de raíz seca, aunque este precio se debería revisar pues se trata de tarifas aproximadas y fluctuantes. Por ello, se recomienda animar a los productores a instalar sus propios secadores para rentabilizar la actividad.
- 3) Se sopesó la posibilidad de desarrollar alguna herramienta sencilla de campo para medir las hojas de las poblaciones de genciana y armonizar así los tamaños con un protocolo más objetivo y sencillo. Podría ser por ejemplo un listón de madera con marcas hechas. Quizás esta herramienta solo sirva para técnicos pero se podrá ver si se puede adaptar para recolectores también, lo cual sería muy útil. Se comenta que quizás sería un buen resultado del proyecto poder “diseñar” y “producir” un útil o herramienta sencilla pero práctica que pudiera ayudar a la clasificación de las plantas de genciana.

Recursos interesantes citados durante la visita

- **Carhab:** *Programme national de modélisation cartographique des habitats naturels et semi-naturels de France.* (Programa nacional de modelización cartográfica de hábitats naturales y seminaturales en Francia).

<https://inpn.mnhn.fr/programme/carhab>

- **Proyecto PyCup:**

<https://networknature.eu/casestudy/20901>; <https://oppla.eu/casestudy/20901>

- **Proyecto Valuepam:**

<https://interreg-sudoe.eu/proyectos/valorizacion-de-las-plantas-aromatico-medicinales-silvestres-gestion-sostenible-de-la-biodiversidad-vegetal-y-desarrollo-socioeconomico-de-las-zonas-rurales-del-espacio-sudoe/>

- **GPS centimétrico RTK.** Aplicación de posicionamiento de alta precisión,

Redacción y revisión del informe

Eva Moré i Palos, Roser Cristóbal Cabau, M^a Auxiliadora Casterad, Jaume Balaguer Cortina y Silvia Jiménez Català.