



*Caracterización y germinación de semillas de **Genista umbellata** (L'Her.) Poir. (LEGUMINOSAE)*

Los territorios áridos y semiáridos del SE de la Península ibérica, nos ofrecen algunas especies con un gran atractivo de carácter ornamental. La especie analizada en esta ficha es un buen ejemplo de este hecho. Destaca por su profusa floración primaveral, con flores de un intenso color amarillo e inflorescencias en umbela.

**Autores: Elena Estrelles, Noemí Fuentes &
Ana M. Ibars**

Jardí Botànic de la Universitat de València, Quart 80,
46008 Valencia, España



Aspecto de un individuo adulto de *Genista umbellata* en el campo. Se pueden observar sus características inflorescencias en umbela, que le dan su nombre científico.

Genista umbellata

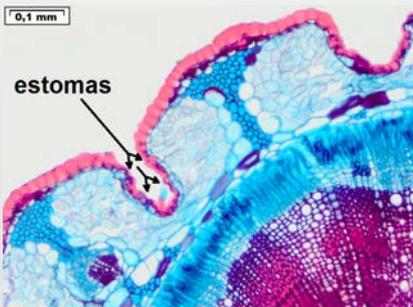
Las poblaciones naturales de *G. umbellata* tienen una distribución Íbero-magrebí. Es una planta adaptada a ambientes semiáridos que frecuentemente habita en comunidades de *Lavandulo - Genistetum equisetiformis* (Pérez-Latorre et al., 2008). Son formaciones de matorral bajo, comúnmente llamado bolinar, en las que crece acompañada de especies de los géneros *Lavandula*, *Ulex* o *Thymus*.

En la Comunidad Valenciana está incluida en el anexo I del Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazada (Orden 6/2013 de 25 de marzo), en la categoría "Vulnerable".

Su gran resistencia al estrés hídrico se debe a adaptaciones específicas de sus hojas y tallos. Sus hojas son pequeñas y caedizas, con estomas escasos. Los tallos jóvenes, de hasta dos años de edad, son de color verde, y tienen capacidad fotosintética para complementar el escaso desarrollo de las hojas.



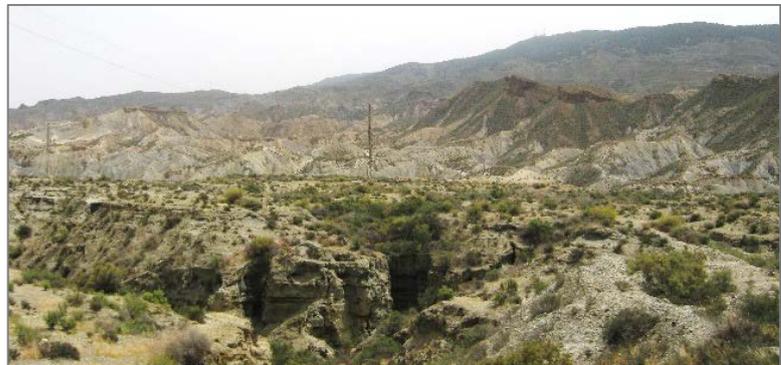
Para disminuir la pérdida de agua debida a la evapotranspiración, que puede llegar a ser muy alta en su ambiente natural, los tallos son longitudinalmente acanalados, disponiéndose los estomas en el interior de estos surcos.



Sección transversal del tallo en la que podemos observar claramente los detalles de su estructura y la disposición de los tejidos.

Esta especie tiene un porte arbustivo, tamaño medio y aspecto retamoide; alcanza 1 m de altura y no suele sobrepasar 1,5 m. Forma matas bastante densas y redondeadas, de ahí su nombre vulgar, bolina. Su floración amarilla, característica del mes de mayo, es, muy espectacular por su abundancia. Sin duda es una planta con gran interés ornamental. Sus características morfológicas y detalles taxonómicos se pueden consultar en [Flora Iberica](#) (Talavera, 1999).

En la comunidad Valenciana sus poblaciones están restringidas a los lugares donde las lluvias son escasas, con valores medios alrededor de los 300 mm anuales y un marcado carácter mediterráneo. El núcleo más típico se encuentra en el sur de la provincia de Alicante, aunque también ha sido citada en la provincia de Valencia (Vera-García & Díaz-Villar, 2009). En el [Banco de Datos de Biodiversidad](#) de la Generalitat Valenciana, se pueden encontrar detalles de las localidades conocidas de esta planta en el territorio valenciano.



Aspecto del hábitat característico de *G. umbellata*.

La *G. umbellata* se encuentra en plena fructificación en verano, aunque dependiendo de la climatología, puede avanzarse. Las recolecciones registradas en el Banco de Germoplasma del Jardí Botànic son de mediados del mes de Julio. Sin embargo, se recomienda visitar las poblaciones con antelación para ajustar la fecha adecuada de recolección, ya que los frutos, que son legumbres dehiscentes, cuando alcanzan su plena madurez se abren bruscamente lanzando las semillas a gran distancia y completando la dispersión en pocos días.



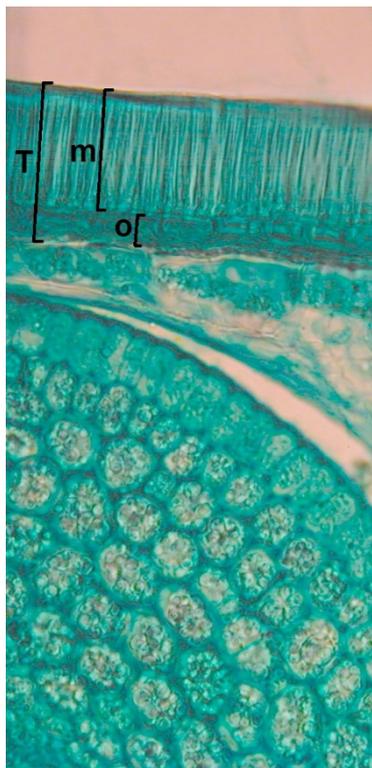
Detalle del aspecto morfológico de las semillas de *G. umbellata*.

Las semillas son cuadrangulares a oblongas, de dimensiones medias de 2,1 x 1,8 mm (2,95 mg) con una cubierta brillante de color amarillo verdoso con manchas y vetas negruzcas irregulares. Es una semilla exalbuminada con el embrión en disposición acumbente.

En la zona de sujeción al fruto (hilum) se observa un lateral más prominente que corresponde al lóbulo radicular, por donde emergerá la radícula en la germinación. Carecen de estrofiolo, típico en otras leguminosas taxonómicamente cercanas.

La germinación de semillas es el método de propagación más adecuado. Las semillas de este taxon tienen, como la de la mayoría de especies de la familia Leguminosae, una dormición física. Esto significa que la cubierta seminal es dura e impermeable al agua; las semillas, aun con suficiente disponibilidad de agua, no pueden absorber el agua necesaria para iniciar la germinación sin un tratamiento previo de escarificado. Por tanto, antes de la siembra de las semillas, debemos romper la cubierta sin dañar el embrión para obtener un buen resultado. Sin embargo, hay que tener en cuenta que en esta familia podemos encontrar distinto grado de dormición dependiendo de la especie, edad de la semilla y condiciones de conservación de las semillas durante el almacenamiento (Estrelles et al. 2002).

La ruptura de una cubierta tan dura se puede realizar mediante procedimientos físicos, como un raspado con papel de lija, o procedimientos químicos, como el tratamiento con un ácido (por ejemplo, ácido sulfúrico concentrado), permitiendo así la absorción de agua, primera fase del proceso germinativo. En ambos casos el proceso debe ser cuidadoso para que sea efectivo, pero sin dañar el embrión. Puede ser recomendable controlar el grado de raspado o erosión en la lupa para que no sea excesivo, causando la ruptura de la semilla, ni insuficiente.



Arriba: Detalle de la sección transversal de la semilla de *G. umbellata*. T. Testa. E. Tejidos del embrión. Obsérvese la disposición tan densa de macroesclereidas (m) y osteoesclereidas (o) que conforman la cubierta seminal y que le confieren una gran resistencia.
Derecha: Escarificado de semillas con papel de lija.

La selección del mejor método dependerá de la cantidad de semillas a tratar y de la disponibilidad de materiales. También podrían ser efectivos tratamientos con calor seco o con humo líquido. Estos tratamientos tienen una base ecológica relacionada con el hecho de que muchas especies con este tipo de dormición en sus semillas, germinan masivamente tras los incendios (Moreira et al. 2010).

Para cantidades pequeñas de semillas recomendamos el papel de lija por ser un método más simple y barato. Para cantidades de semilla más grandes recomendamos el pretratamiento químico que nos permite trabajar de manera conjunta mayores volúmenes y proporcionar un nivel de erosión de la cubierta uniforme. Pero este último método requiere adoptar medidas de seguridad adecuadas para el trabajo con ácidos y ajustar previamente el tiempo de tratamiento para cada especie utilizando una pequeña cantidad de semillas.



El material utilizado para poner a punto el protocolo de propagación, con el número de referencia JBVAL-BG68B2001, se recolectó en: Hondón de las Nieves (Alicante).

Para definir las condiciones óptimas de germinación se compara el efecto del tratamiento de escarificado y la temperatura sobre las semillas. El pretratamiento de escarificado utilizado ha sido ácido sulfúrico concentrado (96%) durante 90 minutos. Las semillas, escarificadas y sin escarificar, se han sembrado en placa de Petri de 5,5 cm con un sustrato de papel de filtro hidratado con agua destilada. Las muestras se han mantenido en cámara de cultivo a las temperaturas de 10, 15, 20, 25 y 30 °C, en oscuridad, durante 20 días.

El inicio de la germinación varía dependiendo de que apliquemos un pretratamiento de escarificado o no. Tras romper la impermeabilidad de la cubierta seminal, la semilla se hidrata y la germinación se inicia en 1 a 3 días (ver tabla 1).

pretratamiento	Temperatura	Porcentaje	TMG (días)	t _i (días)	t _{max} (días)
ninguno	10 °C	7.5±5.0	10.0±3.5	6	12
	15 °C	0.0±0.0	-	-	-
	20 °C	2.5±5.0	-	22	22
	25 °C	10.0±0.0	9.3±5.0	4	16
	30 °C	5.0±10.0	18.5±0.0	7	30
escarificado	10 °C	91.3±7.4	4.9±0.8 ab	2	15
	15 °C	100.0±0.0	3.2±0.5 a	2	11
	20 °C	100.0±0.0	2.5±0.4 a	1	5
	25 °C	95.0±5.8	7.2±1.7 b	3	16
	30 °C	80±8.2	7.1±0.5 b	1	16

Tabla 1. Resultados de las pruebas de germinación. TMG = tiempo medio de germinación; t_i = tiempo de inicio de la germinación; t_{max} = tiempo en el que se alcanza el máximo de germinación. Las letras detrás del valor indican subgrupos homogéneos cuando las diferencias son estadísticamente significativas (test Tuckey P<0,001).

Los porcentajes de germinación de las semillas escarificadas son altos, independientemente de la temperatura utilizada. No se observan diferencias significativas en los porcentajes de germinación entre las distintas temperaturas estudiadas. En un trabajo anterior (Estrelles et al. 2002) se determinó que tampoco existe diferencia en la respuesta germinativa si utilizamos temperaturas alternas día/noche.

Pese a que la respuesta germinativa es muy buena a cualquier temperatura, si observamos los valores de la velocidad, expresados mediante el TMG, sí se observan diferencias significativas (Tabla 1 y Fig. 1). Atendiendo a este parámetro se puede afirmar que la temperatura óptima de germinación para esta especie se encuentra entre 15 y 20 °C y que a temperaturas superiores la germinación se hace más lenta.

Este resultado se puede relacionar con su hábitat natural; es una especie que vive en un medio con un fuerte estrés hídrico en verano, coincidiendo con temperaturas muy altas, condiciones características de la región mediterránea. Con este tipo de adaptación, las plantas evitan que las semillas germinen tras una tormenta esporádica de verano, dado que en estas condiciones de aridez las plántulas no podrían sobrevivir.

Hay que tener en cuenta que esta es una especie con buena capacidad germinativa de sus semillas, pues aún en la peor de las condiciones observadas, 30 °C, la respuesta es rápida; el tiempo medio de germinación es de una semana y la germinación se completa en 16 días.

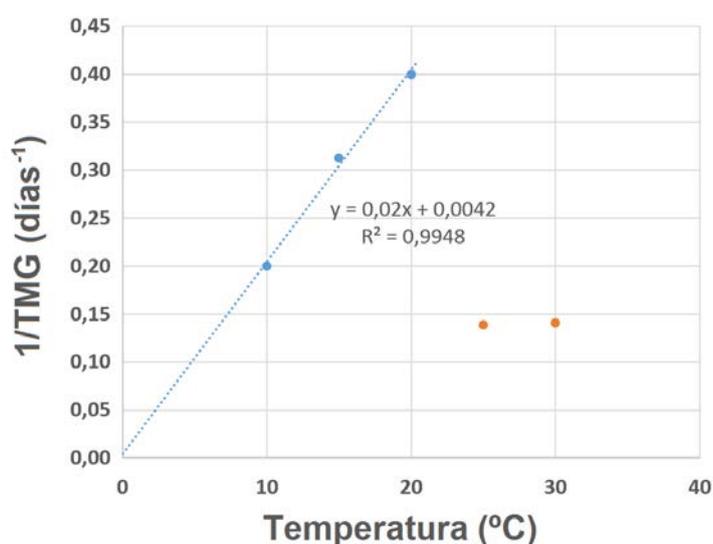


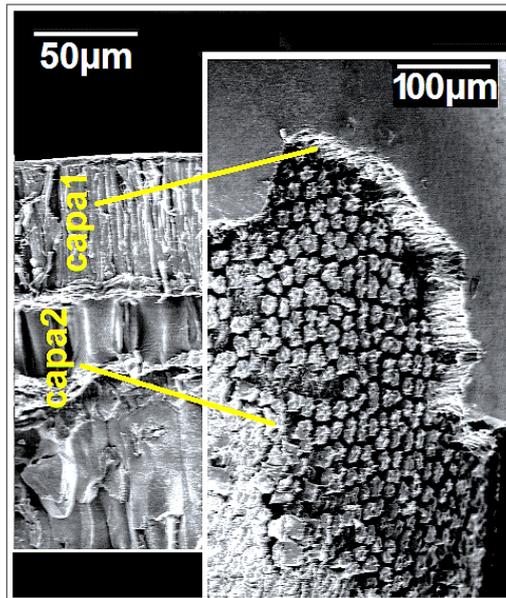
Fig. 1. Representación de la velocidad de germinación en función de la temperatura, los valores de la ecuación de la recta de regresión se utilizan para el cálculo de la temperatura base y tiempo térmico.

Los valores de TMG obtenidos para las diferentes temperaturas nos proporcionan un valor de tiempo térmico de 50.0 °C día, y una temperatura base de - 0.2 °C. Estos datos indican que es una especie que puede activar el proceso germinativo a temperaturas bastante bajas, y que reacciona con rapidez frente al incremento de la temperatura, aumentando la velocidad de germinación hasta alcanzar la temperatura óptima, mostrando bastante competitividad frente a otras especies.

La diferencia entre la germinación de las semillas escarificadas y no escarificadas nos confirma que tienen dormición física.

La estructura de la cubierta seminal, responsable de la impermeabilidad, está conformada por dos capas, una externa muy gruesa de macrosclereidas (capa 1 en la imagen a la derecha), y otra interior de osteosclereidas que le confiere mayor rigidez (capa 2 en la imagen).

Este tipo de cubiertas hacen que las semillas tengan gran dureza y, de manera habitual, sean bastante longevas, conformando bancos persistentes en el suelo.



Hay que tener en cuenta de que en el caso de que las semillas se consigan a través de un proveedor comercial, en lugar de recolectarlas nosotros mismos, puede que no muestren dormición alguna. Esto se debe a que los métodos industriales de limpieza de las semillas pueden desgastar las cubiertas, rompiendo su impermeabilidad innata. Cuando se elimina esta barrera impermeable, estas semillas suelen envejecer y perder viabilidad con mayor rapidez.

Las semillas son grandes y las plántulas vigorosas, fáciles de repicar tras el escarificado y la germinación, para pasarlas a alvéolos con sustrato de cultivo.

Para el repicado de las plántulas a tierra se recomienda esperar de dos a cinco días después de que se produzca la emergencia de la radícula. Se ha observado una mayor supervivencia de las plántulas repicadas cuando los cotiledones ya han emergido de la cubierta, se han abierto y han tomado color verde.



Plántulas de *G. umbellata* tras cinco días después de observarse la germinación; Todavía no ha desarrollado la primera hoja verdadera, únicamente se observan las hojas cotiledonares.

- Visitar las poblaciones a mediados de junio para estimar el estado fenológico y la fecha óptima de recolección.

- Recolectar las semillas en plena madurez, antes del momento de dispersión. Las legumbres tienen dehiscencia explosiva.

- Limpieza manual de las semillas por fricción entre dos superficies de goma, tamizado y deslizamiento.

- Almacenar las semillas secas y a baja temperatura. Los valores más adecuados para una conservación óptima dependen del tiempo que necesitamos preservar su viabilidad. Para periodos superiores a un año se recomienda desecar con gel de sílice y guardar en envase hermético a baja temperatura.

- Para iniciar la germinación es necesario el escarificado de las semillas. Para cantidades pequeñas, escarificado mecánico con papel de lija; para cantidades mayores escarificado químico, por ejemplo, con ácido sulfúrico concentrado durante 90 minutos.

- Lavar con agua abundantemente y dejar las semillas a remojo (desde 1 a 24 horas), hasta observar que hay imbibición, con lo que aumentarán de tamaño.

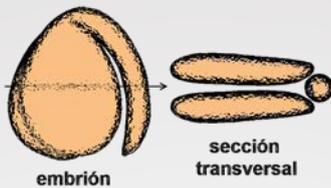
- Realizar la siembra en un sustrato con buen drenaje y cubrir durante tres a cuatro días para mantener la humedad.

- Mantener a temperatura próxima a 20 °C, o por debajo. A temperaturas superiores puede bajar el rendimiento.

- De esta forma se obtiene un tiempo medio de germinación de 3 días. Los cotiledones pueden emerger a partir de una semana de la siembra.

- Repicado de las plántulas a macetas mayores según desarrollo radicular. Se recomienda pasar a suelo las plantas entre los seis meses y el año de vida, para que arraigue correctamente en el suelo.

Acumbente- En embriones curvados o doblados sobre si mismos cuando la radícula se dispone en uno de los laterales de los cotiledones.



Ahilar- Relativo a las plántulas, crecer estiradas por falta de luz. Este desarrollo anómalo es causa frecuente de las plantas en el vivero. Con este mismo significado se puede escuchar también la palabra "etiolar", que es un galicismo.

Estrofiolo- Excrecencia de la semilla, más o menos carnosa, que, en esta familia botánica, puede crecer alrededor del hilum en algunos géneros.

Exalbuminadas- Son aquellas semillas en las que las sustancias de reserva se acumulan en los cotiledones. En estos casos el endosperma se reduce a una fina capa de células que rodean al embrión. También se pueden denominar exendospermas.

Hábitat- Lugar en el que vive un ser vivo, en nuestro caso las plantas, considerando todo el conjunto de factores ecológicos que le afectan.

Hilum- Cicatriz que marca el punto de inserción de la semilla en el fruto.

Retamoide- De aspecto similar a la retama.

Taxonomía- Es la ciencia de clasificar. En biología se aplica para clasificar organismos. En botánica se aplica para clasificar las plantas en diferentes categorías. Los sistemas taxonómicos son los sistemas de ordenación. Las especies taxonómicamente próximas se dice que pertenecen a una misma familia. En el sistema de taxonomía vegetal aplicado por Linneo las plantas se agrupan según sean sus órganos reproductores sexuales; las flores, son el carácter de ordenación principal. Sin embargo en la taxonomía moderna son los caracteres moleculares, a partir de análisis de ADN, los que tienen mayor peso y están permitiendo redefinir el llamado "[árbol de la vida](#)".

Umbela- Inflorescencia en la que las flores se disponen agrupadas a la misma altura y sobre un mismo punto. Este tipo de inflorescencia, generalmente, tiene aspecto de paraguas.

Las plántulas deben exponerse a una iluminación suficiente desde el principio para evitar el ahilado de las plántulas. Se recomienda sacar pronto las plantas al exterior, a plena exposición al sol, al menos durante los meses frescos.

En cuanto aparecen las primeras hojas verdaderas ya podemos trasplantar. Conviene vigilar también el desarrollo radicular por la parte inferior del alveolo o maceta, cuando las raíces comienzan a asomar por los orificios inferiores es el momento idóneo para repicar la planta a un envase de mayor tamaño que permita que su desarrollo continúe normalmente, y no sufra un retraso por falta de espacio.

Durante los primeros años de vida de la planta las raíces de estas plantas tienen mayor desarrollo que la parte aérea. En el medio natural necesitan arraigar con rapidez y alcanzar las capas más profundas del suelo donde encuentran suficiente agua para subsistir, incluso en los periodos secos.

Agradecimientos

Este trabajo se ha cofinanciado por la Generalitat Valenciana (Consellería de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, Servicio de Biodiversidad) y la Universitat de València.

NF ha disfrutado una Beca del programa de movilidad Leonardo da Vinci para realizar una estancia formativa en Wakehurst Place, Ardingly (Royal Botanic Gardens, Kew), bajo la tutela de R. Probert, a quien se le agradecen las enseñanzas y consejos metodológicos recibidos, que han sido aplicados en este estudio.

Referencias bibliográficas

- Moreira B, Tormo J, Estrelles E & Pausas JG. 2010. Disentangling the role of heat and smoke as germination cues in Mediterranean Basin flora. *Annals of botany*, 105(4): 627 - 635.
- Pérez-Latorre AV, Caballero G, Casimiro-Soriguer F, Gavira-Romero O & Cabezudo B. 2008. Vegetación del sector malacitano-axarquense (Comarca de la Axarquía. Montes de Málaga y Corredor de Colmenar). Málaga (España). *Acta Botanica Malacitana* 33: 215 - 270.
- Vera-García P & Villar CMD. 2009. *Genista umbellata*, novedad para la flora de Valencia, y apuntes sobre "*Phelypanche reuteriana*". *Flora Montiberica* 42: 27 - 30.
- Talavera S. 1999. *Genista* L. In: Talavera, S., Aedo, C., Castroviejo, S., Romero Zarco C, Sáez L., Salgueiro FJ & Velayos M (Eds.), *Flora iberica VII* (1): Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid, pp. 85-88.
- Estrelles E, Prieto J, Fuentes N, Ballesteros D, de Fez L & Ibars AM. 2002. Germinative behavior of Leguminosae Seeds under Different Temperature Treatments. In: Thanos CA, Beardmore TL, Connor KF, Tolentino EL (Jr). *Proceedings of the Annual Meeting of IUFRO 'Research Group for Seed Physiology and Technology'*, TREE SEEDS 2002. IUFRO, Athens, pp. 79 - 81. Available in: <http://users.uoa.gr/~cthanos/treeseeds2002/TreeSeeds2002Proceedings.pdf>.



A efectos bibliográficos, se sugiere citar este documento como:

Estrelles E, Fuentes N & Ibars AM. 2016. Caracterización y germinación de semillas de *Genista umbellata* (L'Her.) Poir. (Leguminosae). *Botanic asPPECTS* 2.2: 8-13.