

Els bancs de llavors

un reservori de diversitat botànica

Fotografia: Miriam Aixart

TEXT: Laia Barres Gonzalez

Els bancs de llavors i de germoplasma¹ són reservoris de biodiversitat originats per una necessitat de la pagesia de guardar i intercanviar llavors, bulbs o qualsevol teixit de la planta amb capacitat de germinar. Actualment són una eina clau per a la conservació ex situ ja que permeten preservar, fora del seu lloc d'origen, multitud d'espècies vegetals silvestres moltes de les quals encara poden demostrar, si són investigades, el seu potencial com a restauradores d'hàbitats, proveïdores d'aliment en context de sequera o de medicaments per a futures pandèmies, per exemple. Concretament, el Banc de Llavors del Jardí Botànic de Barcelona conté llavors de més de 3.000 tàxons principalment de la conca mediterrània, moltes d'elles en diferents estats d'amenaça, contribuint així a la seva conservació.

Els bancs de llavors han existit des de l'inici de l'agricultura, fa 10.000 anys, quan els nostres avantpassats van començar a seleccionar i guardar les millors llavors de cada collita per tenir-ne un bon aplec per a l'any següent. La metodologia per emmagatzemar llavors fèrtils d'espècies del nostre interès s'ha anat perfeccionant al llarg del temps; la tècnica va començar amb la pagesia i, de fet, la gran majoria de bancs de llavors que existeixen arreu s'encarreguen de conservar i intercanviar llavors d'espècies amb algun interès agrícola.

L'objectiu d'aquests bancs és doble. En primer lloc, poder tenir un reservori de les llavors dels millors fruits amb un criteri productiu (per exemple perquè fructifiquen en un moment concret de la temporada que en permet la venda a un preu més elevat; perquè tenen una forma particular que en facilita la collita o emmagatzematge més pràctic o perquè són resistent a certs patògens), organolèptic (que tenen unes virtuts aromàtiques o gastronòmiques apreciades en aquella cultura) o estètic

¹Banc de germoplasma: és una col·lecció de material vegetal viu amb capacitat de reproduir una espècie que, a més de llavors, inclou espores, bulbs, tubercles o arrels.



Figura 1. Diversitat de llavors *ortodoxes* que poden ser conservades en un banc de germoplasma. Fotografia: Miriam Aixart.

(perquè presenten una coloració o forma que crida l'atenció o és tendència en l'actualitat).

En segon lloc, poder dur a terme intercanvis de llavors amb altres horticultors i així enriquir la diversitat de varietats, ampliar la temporada en què tenim disponibilitat de fruita i verdura fresca o, fins i tot, fer front a plagues recurrents que es poden vèncer amb varietats noves.

Uns bons exemples de bancs de llavors de plantes hortícoles locals al nostre territori són [Esporus](#), de l'associació l'Era (Espai de Recursos Agroecològics), a Manresa; el [Banc de Llavors del Vallès Oriental](#), a Granollers; [Cultures trobades](#), especialitzat en varietats de les Terres de Lleida, a Balaguer; Eco-llavors, especialitzat en varietats de la Garrotxa, a Castellfollit de la Roca; o [Triticatum](#), especialitzat en varietats de blat, a Sales de Llierca.

Durant les darreres dècades i a causa de la crisi de biodiversitat que estem patint, l'accelerada extinció massiva d'espècies i la destrucció d'hàbitats, ha sorgit un altre tipus de bancs de llavors que, inspirant-se en els bancs de llavors agrícoles, volen vetllar per la conservació de la biodiversitat silvestre fent ús de tècniques i metodologies més modernes i rigoroses. Ubicats majoritàriament als jardins botànics d'arreu del món, els bancs de llavors o germoplasma, així com tot el plantejament científic que els sustenta, esdevenen la principal eina d'investigació de la biologia de la conservació, disciplina científica que s'encarrega d'investigar i fer divulgació sobre les problemàtiques relacionades amb la conservació de la biodiversitat. Dins d'aquesta disciplina, els bancs de llavors s'encarreguen de la conservació *ex situ*, ja que

plantegen accions de conservació fora de la natura, en un laboratori o viver. En canvi, les accions de conservació *in situ* –com per exemple el reforçament poblacional, la reintroducció d'espècies, la restauració d'hàbitats o l'erradicació d'espècies invasores– tenen lloc directament en l'hàbitat per assegurar, d'aquesta manera, la viabilitat de les poblacions. Tots dos enfocaments són importants, però molts cops les pressions econòmiques i polítiques fan molt difícil actuar directament a la natura i, per això, és important reforçar les accions *ex situ*, les quals, a més a més, s'estima que costen només l'1% [1] del que costarien accions de conservació *in situ*.

Objectius dels bancs de germoplasma:

1. Preservar la biodiversitat d'espècies silvestres, amb especial focus en espècies catalogades com a rares o amb algun problema de conservació.

2. Investigar la capacitat de germinació de les llavors conservades amb diferents metodologies.

3. Esdevenir un reservori de llavors viables a llarg termini i que aquestes preservin tota la diversitat genètica del tàxon. D'aquesta manera, entitats de recerca i de gestió del territori podran dur a terme estudis taxonòmics, evolutius, així com programes de restauració d'ecosistemes i de reintroducció o reforçament d'espècies amenaçades.

És per aquests motius que els bancs de germoplasma asseguruen la disponibilitat de moltes espècies en forma de llavor per a un futur. Aquest fet esdevé cabdal per a la supervivència de la biosfera, globalment, i de la nostra espècie, localment, ja que, a dia d'avui, som desconixedors, encara, de quines espècies vegetals poden tenir la clau per alimentar-nos en futurs escenaris de sequera o curarnos malalties emergents o noves pandèmies, entre d'altres. Tot i així no totes les llavors es poden conservar amb la mateixa facilitat, i com emmagatzemar-les de manera òptima encara suposa un repte per als biòlegs.

Les llavors poden ser *ortodoxes* o *recalcitrants* [2], segons la possibilitat de ser conservades. Les llavors ortodoxes són aquelles que mantenen la seva capacitat de germinació tot i haver-se deshidratat i emmagatzemat durant un llarg període de temps a menys de -10°C . La gran majoria de plantes anuals tenen llavors ortodoxes. En canvi, les llavors recalcitrants perden viabilitat un cop deshidratades, que és la condició prèvia per ser conservades a

temperatures per sota dels 0°C. Un exemple de llavors recalitrants serien les llavors d'arbres tropicals com l'alvocat (*Persea indica*) i el mango (*Mangifera indica*).

Els bancs de germoplasma aprofiten la capacitat natural de dormició de les llavors, que s'ha vist que pot ser increïblement llarga [3]. La llavor més vella amb capacitat de germinació que va ser datada amb carboni radioactiu va presentar una edat d'aproximadament 2.000 anys [4]. Així, s'aprofita aquesta propietat de les llavors i s'emmagatzemen en fred per reproduir un fals hivern perpetu i induir una llarga dormició. Quan es volen fer germinar es reproduïxen condicions favorables que, en el cas del clima mediterrani, equivalen a una temperatura i règim d'hores de sol semblants als que es donen durant la primavera. Una altra manera d'estimular la germinació és a través de fitohormones específiques d'aquest procés, com són les gibberel·lines.

No obstant això, abans de guardar i fer germinar les llavors cal assegurar que les llavors recollides són útils per als posteriors estudis científics o projectes de conservació i, per aquest motiu, és necessari seguir un protocol –detallat a continuació– que asseguri l'eficiència de les campanyes de recol·lecció i la viabilitat de les llavors.

Línies bàsiques d'un protocol de recol·lecció, conservació i germinació de llavors en un banc de germoplasma.

Abans de la sortida al camp

- En el cas de tractar-se d'espècies incloses en algun catàleg de flora protegida o distribuïdes dins d'un espai natural, demanar permisos de recol·lecció a les autoritats competents.

- Programar la sortida segons la fenologia (estat de floració) de l'espècie, intentant recol·lectar en el punt òptim de maduració de les llavors i evitant la seva degradació per atacs d'insectes o fongs.

- Investigar bé la biologia i distribució de l'espècie per tal d'evitar problemes d'identificació taxonòmica.

Un cop al camp

- Recopilar el màxim d'informació possible sobre les llavors recol·lectades (dia, geolocalització GPS, ecologia, persones recol·lectores, etc.)

- Recol·lectar les llavors del màxim de poblacions possible per obtenir la màxima diversitat genèti-



Figura 2. Escaneig de llavors de *Lomelosia stellata* per estudiar la diversitat morfològica de les unitats que entren al banc de germoplasma. Fotografia: Laia Barres.

ca sense comprometre la viabilitat de les poblacions. Quan es tracta d'una espècie amenaçada, no es recomana recol·lectar més del 10% d'individus totals i no més del 20% de llavors totals disponibles a la població.

Al laboratori

Hi ha molts estudis i protocols diferents [1] per a la conservació òptima de les llavors a llarg termini. Cada laboratori estableix el més òptim en funció de la seva capacitat i recursos però, en general, se segueixen aquestes pautes:

- Les llavors es deixen en una sala bruta on es reben totes les llavors del banc. Es poden deixar en quarantena, si cal, per finalitzar la seva maduració.

- Segons el tipus de llavor, es fan diferents tècniques de neteja per separar-la del fruit o qualsevol teixit que l'acompanyi que pugui contenir insectes, fongs o altres organismes.

- La llavor passa per un període de dessecació per tal de reduir l'aigua que conté. De manera general, cada llavor ha de passar un mes sencer en una cambra amb una humitat relativa del 15% al 20%.

- Un cop netes i deshidratades, les llavors poden passar a formar part de la col·lecció del banc, on es conserven en fred ben etiquetades i catalogades en una base de dades. Les llavors poden conservar-se a mig termini, en una nevera a 5°C o, a llarg termini, en un congelador a -18°C.

La normativa aplicada als bancs de germoplasma.

Existeixen diverses normatives internacionals que regulen aquestes pràctiques de recol·lecció i conservació de la biodiversitat vetllant, així, per la promoció de la conservació d'aquesta diversitat tan rica. La més actual d'aquestes normatives és el *Protocol de Nagoya* (2010), que segueix els principis de la Convenció de Diversitat Biològica (CBD), en el marc de la Cimera de la Terra de Rio (1992). L'objectiu principal d'aquest protocol és regular l'accés als recursos genètics, així com promoure el repartiment just i equitatiu dels beneficis derivats de la seva utilització i, per tant, vetllar pel correcte intercanvi d'aquesta biodiversitat entre els països membres.

En l'àmbit català, el 2008 es va crear el Catàleg de Flora Amenaçada de Catalunya amb el Decret 172/2008, en què es cataloguen les espècies que cal conservar segons el grau d'amenaça, les quals esdevenen espècies prioritàries a ser conservades i estudiades en bancs de germoplasma. L'any 2010 es va publicar el Llibre Vermell de Flora de Catalunya [5], que recull l'estat de conservació de totes les espècies del territori amb algun problema, i suggereix de quins tàxons cal conservar-ne granes o fer-ne estudis de germinació o reintroducció.

El banc de germoplasma del Jardí Botànic de Barcelona.

Amb una col·lecció de més de 5.500 lots de llavors i més de 2.800 tàxons, el banc de germoplasma de flora silvestre més important de Catalunya es troba al Jardí Botànic de Barcelona (ConSORCI del Museu de Ciències Naturals de Barcelona), el qual vetlla per:



Figura. 3. Esperó de Bolòs (*Delphinium bolosii*) sent pol·linitzat per una papallona al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac. Fotografia: Laia Barres

- Conservar i investigar la germinació de llavors d'espècies que són d'interès per a la col·lecció permanent del jardí: es tracta d'espècies de tot el món que viuen en indrets de clima mediterrani com Austràlia, Califòrnia, Sud-àfrica, Xile i tota la conca del mar Mediterrani.

- Col·laborar en la conservació d'espècies amenaçades, especialment del territori català.

- Fer divulgació i educació sobre la importància de la conservació *ex situ* de la nostra flora.

El Jardí Botànic de Barcelona col·labora amb altres bancs de llavors silvestres que formen part de l'Associació Iberomacaronèsica de Jardins Botànics (<https://aimjb.es/>), i diferents institucions com ara el Servei de Fauna i Flora del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya i la Xarxa de Parcs Naturals de la Diputació de Barcelona. Un dels objectius que comparteixen aquestes entitats és la conservació de rareses botàniques –de vegades ubicades ben a prop d'on vivim– com són, per exemple, l'esperó de Bolòs (*Delphinium bolosii*), al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac; l'estepa d'arenal (*Halimium halimifolium*), al Parc del Garraf, o *Seseli farrenyi*, amb tres úniques poblacions en tot el món, al Parc Natural del Cap de Creus.

Laia Barres és llicenciada en biologia i doctora en biologia per la Universitat de Barcelona. Actualment és professora de secundària de Biologia i Geologia per el Consorci d'Educació de Barcelona. [Més...](#)

BIBLIOGRAFIA

- [1] Li, D. Z. & Pritchard, H.W. 2009. The science and economics of *ex situ* plant conservation. *Trends in Plant Science* 14 (11): 614-21. doi: 10.1016/j.tplants.2009.09.005.
 - [2] Roberts, E.H. 1973. *Predicting the storage life of seeds*. Seed Sd. Technology 1: 499-514
 - [3] Colville, L. & Pritchard, H.W. 2019. *Seed life span and food security*. New Phytologist.
 - [4] Sallon, S., Solowey, E., Cohen, Y., Korchinsky, R., Egli, M., Woodhatch, I., Simchoni, O. & Kislev, M. 2008. Germination, genetics, and growth of an ancient date seed. *Science* 320: 1464.
- Protocol de Nagoya: <https://www.cbd.int/abs/>
 Convenció de Diversitat Biològica: <https://www.cbd.int/>
 [5] Sáez, L., Aymerich, P. & Blanché, C. 2010. *Llibre vermell de plantes vasculares endèmiques i amenaçades de Catalunya*. Argania editio, Barcelona.