

Revisió del gènere *Agave* L. a Catalunya

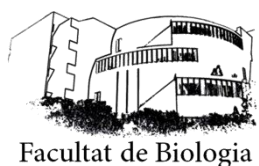
Carles Burguera i Martin

Institut Botànic de Barcelona

Estudiant:	Director:	Directora:	Tutor:
Carles Burguera i Martin	Jordi López-Pujol	Neus Ibáñez Cortina	Ignasi Soriano Tomàs
	Científic Titular, Departament de Biodiversitat i Evolució de Plantes de l'Institut Botànic de Barcelona (IBB, CSIC-ICUB)	Conservadora, investigadora i cap de l'herbari de l'Institut Botànic de Barcelona (IBB, CSIC-ICUB)	Professor titular, Departament de Biologia evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals de la Universitat de Barcelona

Màster de Biodiversitat

18/09/2018



Revisió del gènere *Agave* L. a Catalunya

Carles Burguera i Martin

Institut Botànic de Barcelona

Màster de Biodiversitat, 18/09/2018

Estudiant:	Director:	Directora:	Tutor:
Carles Burguera i Martin	Jordi López-Pujol	Neus Ibáñez Cortina	Ignasi Soriano Tomàs
	Científic Titular, Departament de Biodiversitat i Evolució de Plantes de l'Institut Botànic de Barcelona (IBB, CSIC-ICUB)	Conservadora, investigadora i cap de l'herbari de l'Institut Botànic de Barcelona (IBB, CSIC-ICUB)	Professor titular, Departament de Biologia evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals de la Universitat de Barcelona

Abstract

The genus *Agave* L. has about 200 species naturally distributed in the Neotropics. Most of the described species are, however, native to Mexico (ca. 75%), with many of these being endemic. *Agave* is a genus with a long tradition of uses, mainly alimentary, medicinal, and industrial (e.g. as a fiber plant). The most common agave in the Iberian Peninsula but also in Catalonia is *A. americana*, that was already introduced in the 16th century, and which is widely naturalized (at least since 18th century). Many other agaves were introduced subsequently to Catalonia (and other places of Europe), mostly during 19th and 20th centuries. Current floras and alien catalogues of Catalonia and the Iberian Peninsula only include a few *Agave* species, and the lack of taxonomical consensus point towards a need for a revision of the genus. Up to 12 taxa are catalogued in the present work, together with a dicotomical key and distribution maps for all of them. Some insights on the history of the introduction of the genus into Catalonia and the Iberian Peninsula are also provided.

ÍNDEX

ÍNDEX	1
INTRODUCCIÓ	3
MATERIALS I MÈTODES	6
RESULTATS	9
HISTÒRIA DE LA INTRODUCCIÓ DEL GÈNERE AGAVE A LA PENÍNSULA IBÈRICA I CATALUNYA	9
CLAUS D'IDENTIFICACIÓ	12
CATÀLEG FLORÍSTIC	13
1. <i>Agave americana</i> L. subsp. <i>americana</i> var. <i>americana</i> (Figs. 5 i 6 de l'Annex)	13
2. <i>Agave americana</i> subsp. <i>americana</i> var. <i>marginata</i> Trel. (Fig. 7-Annex)	14
3. <i>Agave americana</i> subsp. <i>americana</i> var. <i>picta</i> (Salm-Dyck) A. Terracc. (Fig. 8-Annex)	15
4. <i>Agave decipiens</i> Baker (Fig. 9-Annex)	16
5. <i>Agave difformis</i> Berger (Fig. 10-Annex)	16
6. <i>Agave fourcroydes</i> Lem. (Fig. 11-Annex)	17
7. <i>Agave franzosinii</i> Baker (Fig. 12-Annex)	17
8. <i>A. lophantha</i> Schiede ex Kunth (Fig. 13-Annex)	18
9. <i>Agave lurida</i> Aiton (Fig. 14-Annex)	19
10. <i>Agave salmiana</i> subsp. <i>salmiana</i> var. <i>salmiana</i> Otto ex Salm-Dyck (Fig. 15-Annex)	19
11. <i>A. salmiana</i> subsp. <i>salmiana</i> var. <i>ferox</i> (K. Koch) Gentry (Fig. 16-Annex)	20
12. <i>Agave sisalana</i> Perrine ex Engelm. (Fig. 17-Annex)	21
Tàxons no trobats o dubtosos sobre l'estat de naturalització:	22
DISCUSSIÓ	22
CONCLUSIONS	25
BIBLIOGRAFIA	26

INTRODUCCIÓ

Establert el 1753 per Linné, el gènere *Agave* apareix al primer volum d'*Species Plantarum* amb quatre espècies descrites (Linné, 1753). El gènere rep el nom de la Princesa de Tebes *Agave* en la mitologia Grega, filla de *Cadme* i *Harmonia* (Grimal, 2008). També del grec *agavos*: noble, il·lustre (Aedo, 2014).

El gènere té origen a l'Amèrica tropical i subtropical incloent els països del Carib (Lock, 1969; Hammel *et al.*, 2003). S'estima que hi ha un total de 300 tàxons amb 200-250 espècies descrites (Gentry, 1982; García Mendoza, 2002). La majoria de les espècies tenen com a punt de diversificació Mèxic, on al voltant del 75% són natives d'aquest país, i d'aquestes prop del 70% tenen la condició d'endèmiques (Eguiarte *et al.*, 2013). A l'època precolombina era una planta molt usada per les cultures americanes, de la qual n'extreien fibres per a fer cordes i vestits, però també s'emprava com a aliment, en l'elaboració de begudes, confecció de sabó o com a planta medicinal (Oviedo, 1851). Les terres altes de Mesomèrica semblen ser el nucli de les primeres plantacions en la domesticació de les "atzavares" (Kirchhoff, 1943) (per extensió, anomenarem "atzavares" així a totes les espècies del gènere *Agave*).

El gènere *Agave* presenta una morfologia força comuna en totes les espècies (vegeu Gentry, 1982 o Thiede, 2001 per a més detalls). Formant una estructura compacta en la part central, les fulles allargades i carnosos creixen de manera helicoïdal generant una roseta sobre un eix principal que algunes vegades arriba a diferenciar-se en un tronc veritable. Aquesta morfologia està adaptada a les baixes pluviometries de les zones àrides i semiàrides on habita per recollir l'aigua de la pluja canalitzant-la a la part radical. Les fulles en general són glabres, fibroses, dures i rígides, conferint en molts casos als individus una morfologia esferoïdal. Disposen d'unes cèl·lules especialitzades en l'emmagatzemament d'aigua, i estan cobertes per una cutícula en la part externa per evitar-ne la dessecació. La forma de les fulles varia segons l'espècie (entre d'altres, poden ser ensiformes, lanceolades, espatulades o filiformes) però sempre mantenint el caràcter de llargada superior al d'amplada. Una altre característica del gènere és la morfologia de l'espina terminal i de les dents laterals de les fulles. L'espina és en general erecta i dura, en alguns casos presenta curvatura i acostuma a ser d'un color més fosc que la fulla, podent ser recurrent i/o acanalada però sempre més gran que les dents laterals, en cas que en tingui. Les dents creixen sempre en el mateix pla de la fulla i presenten morfologies molt variables, essent la grandària, direcció, color, regularitat o forma, característiques distintives. La presència o absència de l'espina i/o dents, així com la seva diferent morfologia, són sovint suficients en la determinació de les espècies sense la necessitat d'emprar els caràcters florals, difícils d'observar en molts casos per la biologia de

les atzavares. Les fulles arriben a superar els 10 anys de vida i en molts casos són presents fins a la seva mort. Realitzen el metabolisme CAM de les plantes crasses (Stewart, 2015) i presenten un teixit de reserva on emmagatzemen la majoria de l'aigua i la capacitat energètica de la planta. En el moment que floreix l'individu, es desenvolupa verticalment un altíssim eix floral des del centre de la roseta que pot arribar als 12 m d'alçada. En la gènesi de l'eix floral, l'individu empra tota l'energia emmagatzemada en les fulles, morint la planta un cop madurat el fruit [encara que en alguns individus s'ha observat la capacitat de florir des de l'axil·la de la roseta i continuar el cicle, Zona (2018) els considera individus aberrants]. Això ha dut a la definició, en bona part errònia [vegeu el recent treball de Simcha (2017), on es discuteix aquest aspecte], que la majoria de les espècies del gènere serien monocàrpiques. Una de les principals estratègies comuna a moltes espècies d'*Agave* és la reproducció asexual realitzada per dues vies: (1) alguns tàxons al florir desenvolupen bulbils a l'axil·la de les bràctees i sobre dels pedicels florífers (els bulbils són petites plàntules amb fulles i primordis radicals que arrelen amb facilitat generant nous individus allà on cauen); (2) una altra estratègia es dona en els individus adults amb un cert port, on generen nous individus a partir dels rizomes, essent comú veure juvenils prop d'individus adults que encara no han florit. Ambdues estratègies de reproducció clonal via rizomes i/o bulbils porta a definir el gènere *Agave* com a policàrpic ja que els diferents *ramets* possibiliten que el mateix *genet* acabi tenint la possibilitat de florir de nou (Simcha, 2017). El gènere es subdivideix en dos subgèneres segons la morfologia de la inflorescència: *Agave* si aquesta és paniculiforme o *Littaea* si presenta una morfologia espiciforme (Gentry, 1982). Les flors consten de sis tèpals en general de color groc o blanc, soldats a la base i creant una constricció sobre l'ovari, que posseeix nombrosos òvuls. Els estams són sis, de morfologia aplanada i exserts; en la base es produeix abundant nèctar i pol·len ric en proteïnes (Rocha *et al.*, 2005) amb el que atrauen els insectes, aus i quiròpters; aquests últims han coevolucióat amb algunes espècies del gènere *Agave* essent el resultat d'alguns caràcters florals que promouen la quiropterofília (Arizaga *et al.*, 2000; Slauson, 2000). Arizaga *et al.* (2000) indiquen que els exemplars del subgènere *Littaea* tenen tendència a la pol·linització per insectes mentre que el subgènere *Agave* per aus i quiròpters. El fruit és una càpsula dehiscent que al madurar s'obre i roman a la inflorescència. Les llavors són negres, aplanades i nombroses. A la península Ibèrica s'ha estudiat la capacitat reproductiva de les llavors per a algunes espècies, i els percentatges de germinació en general són baixos (Guillot *et al.*, 2012); no obstant, altres estudis duts a terme al continent americà demostren que la baixa germinabilitat no és pas un tret característic del gènere (p. ex. Ramírez-Tobías *et al.*, 2014; Arias-Medellín *et al.*, 2016). En jardineria, és coneguda la reproducció d'*Agave* per esqueixos o divisions de la planta madura (Schoellhorn & Richardson, 2007), i en molts casos aquesta estratègia ha facilitat la seva introducció i

expansió de manera involuntària a partir d'abocaments de residus i/o restes de poda i jardineria (Padilla *et al.*, 2014).

Després del descobriment d'Amèrica algunes plantes com *A. americana* L. comencen a ser populars a Europa i són exportades en els viatges de retorn, però no és fins al segle XIX que es comença a importar amb major freqüència. Plantades en jardins privats i en els grans jardins botànics d'Europa, com els d'Itàlia o Anglaterra, es descriuen i es publiquen moltes espècies a partir d'aquests individus cultivats, que en molts casos són híbrids ornamentals o cultivars obtinguts per a la producció de fibres (Otto, 1842; Guillot & Meer, 2006a). Degut a la dificultat d'aconseguir flors per a la descripció de les espècies pel seu cicle lent, els primers botànics que descriuen aquestes espècies es basen principalment en els caràcters foliars, fent èmfasi en la mida de les fulles, color, disposició i mesures de l'espina i dents. Els botànics de l'època que descriuen nous tàxons no solien viatjar a la zona d'origen de l'espècie, ocasionant problemes de taxonomia al descriure-les basant-se en individus cultivars. Les condicions favorables i controlades de sol, aigua i nutrients, i les acusades etapes de fred, gelades o massa calor, podien generar morfotips aberrants (Guillot & Meer, 2006a). El 1915 es publica un dels primers treballs realment acurats del gènere per A. Berger (1915), però no serà fins la dècada següent quan I. M. Johnston és el primer en emprar els caràcter florals en la descripció de les espècies (Johnston, 1923-1924). Finalment, dues de les obres més completes fins als nostres dies són del botànic H. S. Gentry, que el 1982 publica la seva gran monografia sobre el gènere a Amèrica del Nord (Gentry, 1982) i J. Thiede, que publica el 2001 la seva *Illustrated handbook of succulent plants* (Thiede, 2001).

Si fem una revisió de les flors de la península Ibèrica i dels seus territoris, observem que aquestes no mostren la realitat de les espècies presents. A *Flora iberica*, per exemple, només hi apareixen quatre espècies: *Agave americana*, *A. atrovirens* Kraw ex Salm-Dyck, *A. fourcroydes* Lem. i *A. sisalana* Perrine ex Engelm. a més de tres híbrids (Aedo, 2014; Castroviejo, 1986-2015). A la *Flora dels Països Catalans* (Bolòs & Vigo, 2001) només es cita *A. americana*, i en la tesi doctoral de T. Casasayas (1989) sobre la flora al·lòctona de Catalunya es menciona únicament *A. americana* i la seva varietat *marginata* Trel. Als portals web que contenen informació sobre la flora al·lòctona de Catalunya com l'EXOCAT (<http://exocat.creaf.cat/>), el Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya (<http://biodiver.bio.ub.es/biocat/>) o l'ORCA (<http://biodiver.bio.ub.es/orcanew/#tabSearchTaxon>), només hi apareixen *A. americana* (en els tres), *A. fourcroydes* (només al primer) i *A. salmiana* Otto ex Salm-Dyck (només al tercer). L'*Atlas de las plantas alóctonas invasoras en España* citen tres de les espècies ja mencionades (*A. americana*, *A. fourcroydes* i *A. sisalana*) més *A. salmiana* Otto ex Salm-Dyck var. *ferox* (Koch) Gentry (Sanz *et al.*, 2004); de fet, a nivell estatal *A. americana* està considerada com una de les principals espècies

invasores (<https://www.mapama.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-exoticas-invasoras/default.aspx>). La flora al·lòctona de la Comunitat Valenciana contempla fins a un total de 25 tàxons del gènere, fruit principalment de la feina dels botànics D. Guillot i P. van der Meer (Guillot & Meer, 2003, 2004a, 2005a, b, 2006b, 2009; Guillot *et al.*, 2009; Sanz *et al.*, 2011). Durant els últims anys a Catalunya s'han citat vuit tàxons nous (Aymerich, 2015a, b, 2016; López-Pujol *et al.*, 2015, 2016; Nuet, 2017) publicacions que remarquen una necessitat de revisió del gènere a nivell de territori. És menester doncs un estudi exhaustiu del gènere *Agave* a Catalunya que reculli les novetats citades i millori la taxonomia dels tàxons presents al nostre país.

Els objectius d'aquest treball han estat doncs: (1) documentar la història de la introducció i posterior naturalització del gènere a la península Ibèrica i Catalunya, per posar en context i entendre millor la situació corològica i demogràfica del gènere a casa nostra, (2) conèixer millor la distribució de les espècies d'*Agave* a Catalunya mitjançant treball de camp, (3) revisar el màxim possible la identitat de les plantes que han estat citades fins ara així com la de les noves plantes trobades i (4) elaborar una nova clau dicotòmica de les espècies naturalitzades en el context d'un catàleg florístic. El treball de camp ha tingut com a finalitats últimes ampliar i/o corregir l'àrea de distribució dels tàxons segons la bibliografia, revisar cites prèvies d'interès i identificar nous tàxons presents a Catalunya.

MATERIALS I MÈTODES

Per datar la introducció del gènere i reconstruir la seva història de cultiu i posterior pas a la natura s'ha fet una recerca bibliogràfica, fotogràfica, filmogràfica i en diferents expressions d'art plàstic (principalment pintures i gravats). La bibliografia consultada prové generalment d'articles científics i llibres antics referents al gènere. Les fotografies s'han consultat en arxius històrics (com ara el de la ciutat de Barcelona, el del districte d'Horta Guinardó i el del barri de Gràcia). Les pintures i gravats esmentats al text provenen d'obres científiques, col·leccions o de material dipositat a l'arxiu Històric de Barcelona. Finalment, la filmografia que s'ha consultat fa referència a un reportatge de *Televisión Española* del 1969 (Arxiu de TVE de Catalunya 2009).

El treball de camp ha respòs bàsicament a tres estratègies diferents: (1) pel que fa a *A. americana*, s'ha centrat en la visita dels límits de distribució segons el Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya, de manera que s'han prospectat els quadrats UTM 10 × 10 en els límits i pròxims als límits (tant per la seva banda interna com externa) d'*A. americana* per tal de definir millor la seva àrea de distribució; (2) sempre que ha estat possible, s'han visitat les

localitats de les diferents espècies d'*Agave* citades fins al moment de l'inici de la redacció d'aquesta memòria (a excepció d'*A. americana*), amb finalitats de validació de presències però també d'aprenentatge de l'estudiant de màster en el coneixement de les diferents espècies del gènere; i (3) s'han realitzat nombroses sortides amb l'objectiu de localitzar noves poblacions de tàxons ja identificats i/o nous tàxons per a Catalunya. La majoria d'aquestes sortides han tingut lloc en àrees del litoral, degut a que aquest és l'hàbitat general de les espècies del gènere. Observant que les poblacions es troben a les proximitats de carreteres, camins i zones urbanitzades, s'han focalitzat els esforços de mostreig en aquestes àrees. Al tenir les poblacions un origen generalment de plantació intencionada i després persistent de cultiu, és d'esperar que fora de zones antròpiques la seva presència sigui relativament rara. També s'han visitat poblacions d'interès a la Comunitat Valenciana amb els botànics D. Guillot i P. van der Meer per tenir una millor visió del gènere i per a realitzar consultes expertes d'espècies o formes trobades a Catalunya de difícil enquadrament taxonòmic.

En totes les campanyes dutes a terme s'han registrat les poblacions amb l'aplicació per dispositius mòbils *ZamiaDroid* (<http://biodiver.bio.ub.es/zamiaDroid/>). Aquesta aplicació permet realitzar la presa de dades amb gran exactitud pel que fa a la georeferenciació, i l'edició d'aquestes permet afinar *in situ* qualsevol aspecte; facilita la descàrrega de les citacions en formats de text o taula i permet la incorporació a *Google Earth*. S'han pres les dades d'aquells individus que s'han considerat clarament escapats de cultiu, tant subespontanis com plenament naturalitzats, i d'aquells persistents de cultiu: individus que en un passat varen ser plantats de manera intencionada i malgrat l'abandonament dels últims anys i no rebre cap mena de gestió per part de l'home han aconseguit dur a terme un cicle biològic complet, ja sigui florint o generant nous *ramets* a partir dels rizomes o bulbils. Hem tingut en compte aquestes localitats al descriure la distribució de l'espècie. S'han obviat els individus plantats que mostraven una clara gestió de jardineria, com ara els que mostren signes de poda (fulles tallades), o els que estan dins de zones tancades o en indrets cuidats i amb rec.

S'han pres mostres per a l'elaboració de plecs d'herbari de com a mínim una localitat de cadascun dels tàxons observats a Catalunya amb l'objectiu de tenir una col·lecció de referència del gènere a l'herbari de l'Institut Botànic de Barcelona (herbari BC). El material pel plec consistia en un tall transversal de la fulla, recollint la part distal on és present l'espina i les dents, més una franja de la dentició medial o basal de la fulla. Si n'ha sigut el cas, també s'han fet plecs amb altres parts de l'individu com dels bulbils o un individu petit. El material era congelat en fresc durant uns dies per trencar les parets vegetals i facilitar la sortida de l'aigua intracel·lular, també s'ha extret una part del revers de la fulla si la mostra era molt gruixuda per facilitar també l'assecament posterior en la premsa d'aire. S'han realitzat

fotografies dels individus i localitats observades (a excepció d'*A. americana* donada la seva ubiqüitat) seguint la metodologia *Photovoucher* ideada a l'Institut Botànic de Barcelona. Aquesta metodologia permet tenir un recull fotogràfic de les espècies *in situ* emprant com a referència una paleta estàndard de colors i un regle de mesura. En alguns casos, s'ha realitzat el *Photovoucher* i s'ha recollit una mostra per a fer-ne un plec d'herbari, aconseguint així un plec "híbrid". Moltes espècies del gènere *Agave* al nostre territori són de gran envergadura i no és possible fer un plec amb la totalitat de la fulla, de tal manera que les fotografies permeten observar les característiques dels individus més grans i la coloració original (veure imatges de les espècies catalogades a l'annex).

S'han realitzat unes claus d'identificació dels 12 tàxons d'*Agave* observats a Catalunya persistents o escapats de cultiu, tenint en compte la bibliografia actual, amb especial esment a les claus elaborades per D. Guillot i P. van der Meer (Guillot & Meer, 2006; Guillot *et al.*, 2009) i l'experiència dels botànics que també han col·laborat en aquest treball (C. Gómez-Bellver, N. Ibañez, J. López-Pujol i N. Nualart). S'han deixat per a un apartat final els tàxons no retrobats i aquelles espècies que no tenen un clar caràcter de ser persistents de cultiu però podrien ser-ho en un futur. Ens hem basat principalment en els caràcter foliars per a la descripció i diferenciació de les diferents espècies, i no en els caràcters florals, molt cops difícils d'observar. A continuació de les claus es presenta el catàleg florístic dels tàxons observats on per a cada un d'ells s'inclou: (1) els sinònims més usats, (2) una breu descripció morfològica, (3) dades sobre el seu sistema de reproducció seguint les obres de Gentry (1982), Guillot *et al.* (2009) i Thiede (2001); (4) comentaris taxonòmics que considero adients per la identificació correcta de les espècies a partir de les observacions de camp, (5) l'origen i corologia a partir de les obres citades i els portals web de TROPICOS (www.tropicos.org) i ARS-GRIN (www.ars-grin.gov), (6) la seva distribució a Catalunya, (7) comentaris sobre el seu grau de penetració a la natura (amb la designació d'una categoria d'invasibilitat) i (8) un mapa de distribució amb el programa ArcMap (ArcGIS v.10.2.2; ESRI, Redlands, CA, USA) a partir de les dades observades i bibliogràfiques per aquest treball, amb l'excepció d'*A. americana*, atès que tradicionalment no s'ha diferenciat entre varietats a l'hora de citar-la; per tant, només hem tingut en compte les nostres observacions. En el cas d'*A. americana* s'han superposat els quadrats UTM on ja ha estat citada anteriorment amb les localitats noves que s'aporten en el present treball. Les coordenades de les poblacions de totes les espècies d'*Agave* a Catalunya es presenten amb un CD annex al treball degut a l'alt volum i facilitat d'incorporació per als interessats.

RESULTATS

HISTÒRIA DE LA INTRODUCCIÓ DEL GÈNERE AGAVE A LA PENÍNSULA IBÈRICA I CATALUNYA

Agave americana fou introduïda a Europa a través d'Espanya pels conquistadors del Nou Món, probablement ja diverses espècies d'*Agave* van ser vistes per Colom en el seu primer viatge a Amèrica. Referint-se a elles com "Aloes" donada la semblança amb el gènere ja conegut a Europa (Griffenhagen, 1992; Kingsbury, 1992), les cròniques parlen que durant l'enfonsament de la nau Santa Maria el 1493 les "plantes d'Aloe" que hi havia a bord no van ser salvades; arribarien doncs a la península Ibèrica en els propers viatges entre finals del segle XV i XVI (Guillot *et al.*, 2009). Les primeres introduccions documentades de les que es tenen notícia daten de l'any 1576, quan el naturalista flamenc C. Clusius menciona "Aloë americana" a la seva obra *Rariorum aliquot stirpium per Hispanias observatarum historia* (Clusius, 1576: 444). Clusius hauria observat aquesta planta en la seva visita a València a finals de 1564 o principis de 1565, i inclou una icona d'aquesta que Guillot & Meer (2004b) atribueixen a *A. americana* (Fig. 1). Segons comenta el mateix Clusius, "Aloë americana" ja era coneguda com a "fil i agulla" per la presència d'espines terminals i les fibres interiors; hom pot deduir per tant, que tinguent nom comú ja deuria ser relativament present a terres valencianes.

Una carta del 1792 relata: "Un barril con plantas de Pita [...] se remiten con Real Orden de la Isla de Tenerife en Canarias, en la Goleta de N. Sra. Del Rosario, su Capitán don Domingo Vergara, al Sr. Presidente Juez de Arribadas de Cádiz para que los pase a don Pablo Boutelou, jardinero mayor de S. M.[...]". La tramesa d'aquesta atzavara, procedent del jardí d'aclimatació de l'Orotava, i dirigida al jardiner major del rei, el senyor Pablo Boutelou, confirma que les atzavares eren tàxons cultivats en jardins de la burgesia per la seva espectacularitat i raresa tal i com



Figura 1. Icona de *Agave americana* "aloë americana" al llibre de Clusius (1576). Imatge extreta de la Biblioteca Digital del Real Jardín Botánico de Madrid (CSIC).

ja apuntava Rodríguez García (1979). La seva inclusió a la farmacopea espanyola en la seva edició de 1803 (González *et al.*, 1991) probablement també reflecteix la seva presència cada cop més habitual a la península Ibèrica. És difícil de datar exactament en quin període el gènere es comença a trobar escapat i naturalitzat a la península Ibèrica o altres parts del sud d'Europa climàticament òptimes per la planta. J. Quer, cita "*Aloe americana*" comentant-la com a naturalitzada el 1762 al sud de la península Ibèrica: "*Se cria, y es muy comun en todos los parages [...] y se cria con tal abundancia, que sirve de cercas en los campos, y huertas. Tambien le he visto en muchas partes, como es en las faldas de los Montes de Sierra-Morena*" (Quer, 1762: 247). També A. de Laborde (1816) escriu: "*Crecen naturalmente por las orillas de los caminos, y ribazos de los campos, de las quales sacan un hilo para fabricar cordones y algunos texidos*" Amb les evidències esmentades, podem afirmar que al segle XIX ja era un tàxon plenament naturalitzat a la península. El cultiu i la importació d'atzavares és cada vegada més accentuat. Cortés (1885) esmenta prop d'una vintena de tàxons que llavors ja deurién ser comuns a la península Ibèrica en la seva *Novísima guía de horticultura, jardineria y arbolisteria*. A Catalunya és citada per primera vegada com a naturalitzada pel botànic A. C. Costa (1864).

També són molts els quadres de paisatges i jardins que a partir del s. XVIII trobem representada alguna espècie del gènere *Agave* Francis Carter ens mostra un exemplar en flor en el seu gravat "*The orange grove*" (1772). G. Vivain i L. Haghe al 1838 representen l'"*Alcazaba de Málaga*" on s'observa un jardí de plantes crasses amb un parell de tàxons d'*Agave* sp. És també a la segona meitat del segle XIX on trobem un gran nombre de gravats on l'atzavara, on es mostra clarament naturalitzada al costat de camins o camps, com és el cas de "*The Alhambra from the Albaycin*" (1835) de J. F. Lewis o "*Gibraltar. From the lower signal tower at the foot of the Queen of Spain's chair*" (1840) d'E. Finden i C. Bentley. Catalunya no difereix de la resta de l'estat i l'atzavara també és un tàxon present en la quotidianitat del territori. Un parell de gravats de 1824 i 1840 ("*Vue de Barcelonne Depuis la Route de Mont-joui*" i "*Barcelone. Villes et Capitales d'Europe*" de Rigo Frères) de les rodalies de Barcelona ens mostren individus d'*Agave* sp. florits al marge dels camins. Un parell de pintures de P. Febrés Yll mostren atzavares al costat de les portes de masies i cases catalanes, juntament amb altres tàxons com *Opuntia* sp. Mill. ("*Montjuïc*" del 1894 i "*Camí de la font trobada*" del 1925) (Figs. 1 i 2 de l'Annex). El testimoni fotogràfic ens mostra l'atzavara lligada al món rural i asilvestrada a la península Ibèrica, probablement emprada en la confecció de cordes, sabó, delimitació de finques, etc. (Fig. 2 i Fig. 3-Annex). La toponímia també ens marca la presència del gènere, on actualment trobem el Carrer de l'Atzavara en diferents pobles i ciutats (Portavella, 2018), o la Font de l'Atzavara al barri de Gràcia, Barcelona, on el 1885 els veïns demanaven l'enllumenat de la font de La Salut, coneguda

com a Font de l'Atzavara, arran d'un homicidi comès en la foscor de la nit en aquella font (Ajuntament de la Vila de Gràcia, 1885).



Figura 2. Església de Sant Joan d'Horta, Barcelona, anterior a la seva destrucció el 1909. Al marge apareix una filera d'atzavares resseguint un camí, probablement *A. americana* L. (imatge dipositada a l'Arxiu Municipal del Districte d'Horta-Guinardó, Barcelona, ca. 1900).

A l'actualitat, les diferents espècies del gènere *Agave* segueixen sent llargament emprades i cultivades. Algunes espècies com *A. sisalana* o *A. fourcroydes* són tàxons híbrids cultivats per a l'obtenció de fibres vegetals emprades en la indústria o la confecció de cordes (Badano & Pugnaire, 2004). A la península Ibèrica, *A. sisalana* es plantà massivament al sud-est espanyol durant la postguerra per a l'obtenció de cordes, alcohol i farratge, però el seu ús industrial ha minvat des de mitjans del segle XX. Aquests camps han quedat abandonats i en actual desús per la baixa rendibilitat de les plantacions (Torres, 2013). També ha deixat d'emprar-se progressivament *A. americana* (en qualsevol de les seves varietats) per a usos agrícoles com ara la delimitació de finques i camins.

Durant les grans construccions de carreteres i autopistes entre els anys 1960-1970 a l'estat espanyol es plantaven diferents espècies vegetals en els talussos de les carreteres per evitar-ne la erosió i millorar-ne l'estètica (Ruiz *et al.*, 1990). Malgrat no aparèixer en el catàleg de les espècies plantades en els vorals de les carreteres (Ruiz *et al.*, 1990), els individus presents actualment prop de les grans vies de circulació difícilment foren introduïts de manera inintencionada al trobar-se en llocs de difícil accés, trams de molta afluència de vehicles o rotondes. Un exemple a Catalunya en serien les poblacions d'*A. fourcroydes* distribuïdes a l'autopista del Maresme entre el Masnou i Mataró. Tenint en compte les poblacions visitades, la presència d'individus morts després de la floració i l'envergadura de les rosetes, podem

atribuir que aquestes comunitats porten més de 30 anys establertes. En la inauguració de l'autopista, al juliol de 1969, Televisión Española enregistra unes imatges amb cotxe circulant vora l'entrada nord de Badalona en sentit sud. En elles apareixen dues inflorescències d'*Agave* sp. (Fig. 4-Annex). Actualment el terreny ha estat tant modificat que en aquella mateixa zona ara hi ha pisos i no és possible assegurar-ne la presència de l'espècie (Arxiu de TVE de Catalunya, 2009) .

Diferents tàxons d'*Agave* són encara força emprats en jardineria, tant pública com privada (Guillot & Meer, 2006a; C. Burguera, observ. pers.). L'aparició i posterior expansió del morrut negre (*Scyphophorus acupunctatus*) a la costa mediterrània des de finals de la dècada passada podrien comprometre l'estat de les poblacions futures ja que en manca depredador natural (Molina, 2013).

CLAUS D'IDENTIFICACIÓ

1. Fulles amb marge foliar diferenciati, de color diferent del de la làmina que porta les espines.....2
Fulles sense marge foliar diferenciati.....3
2. Marge foliar regular, fulles erecto-ascendents5. *A. difformis*
Marge ondulat o crenat, sovint amb una franja central més clara a l'eix principal de les fulles8. *A. lophantha*
3. Fulles en general erectes, espina apical d'1-3,5 cm.....4
Fulles decumbents, laxes o amb curvatura; espina de 3-10 cm.....6
4. Fulles ovades o bé ovato-lanceolades, amb l'amplada màxima a la part medial; caulescent.....4. *A. decipiens*
Fulles ensiformes, linears, d'amplada ± constant; acaule.....5
5. Dentat regular al llarg de tota la fulla, dents de 3-6 mm.....6. *A. fourcroydes*
Dentat absent, fins a la ½, 2/3 basals o en tot el marge de la fulla, dents petites quan n'hi ha; marge de la fulla amb una banda verd clar de 4-5 mm.....12. *A. sisalana*
6. Dents petites, de 4-6 mm.....9. *A. lurida*
Dents en general més grans.....7

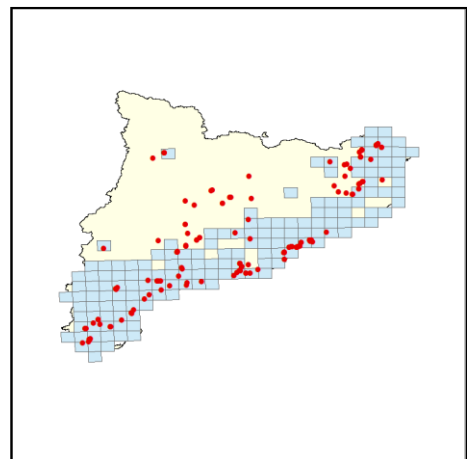
7. Espina molt decurrent, de 5-10 cm, plantes de color verd fosc.....8
 Espina més petita, d'1,5-6 cm, plantes generalment d'un verd clar, grisenques o
 glauques.....9
8. Planta alta; fulles cònques amb una curvatura sigmoïdal a
 l'extrem.....10. *A. salmiana* var. *salmiana*
 Planta robusta; fulles planes, molt amples.....11. *A. salmiana* var. *ferox*
9. Fulles d'un gris-blavós clar, amb caràcter ascendent, aspres; espina apical recta, de 3-
 6 cm.....7. *A. franzosinii*
 Fulles generalment d'un altre color, si bé gris-glauc, amb tendència laxa i espina
 corbada cap a la base.....10
10. Dents laterals més grans intercalades amb dents més petites, planta de color verd
 fosc i/o amb bandes grogues.....3. *A. americana* subsp. *americana*
 var. *picta*
 Totes les dents laterals de la mateixa mida.....11
11. Fulles amb bandes laterals grogues..... 2. *A. americana* subsp. *americana*
 var. *marginata*
 Fulles de color uniforme gris, gris-glauc.....1. *A. americana* subsp. *americana*
 var. *americana*

CATÀLEG FLORÍSTIC

1. *Agave americana* L. subsp. *americana* var. *americana* (Figs. 5 i 6 de l'Annex)

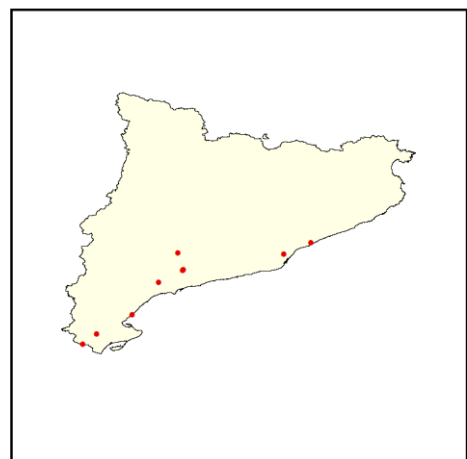
Descripció: Roseta laxa de 1-2 m d'alçada × 2-3,7 m d'amplada, acaule. Fulles lanceolades de 10-20 × 1,5-2,5 dm, planes o acanalades, estretes a la base, llises o lleugerament aspres, coloració gris a gris-glauc, amb tendència decumbent, marges ondulats o crenats. Espina apical cònica subulada, de 3-5 cm, corba, marró o grisa, pruïnosa. Dents laterals variables, les majors de 5-10 mm de color marró a pruïnós-gris, mucronades, de base ampla amb l'àpex allargat, fi i flexuós; dents distanciades entre elles de 2-6 cm. Inflorescència de 5-9 m, allargada, recta, oberta, amb les flors al 1/3-1/2 superior en panícules de 15-35 branques. Flors allargades de 7-10 cm amb els tèpals grocs. **Multiplacació:** A la península Ibèrica, s'ha

observat que en el medi natural produeixen poques llavors viables, reproduint-se de manera general asexualment per rosetes o propàguls en la inflorescència. **Comentaris taxonòmics:** Presenta similitud amb *A. franzosinii* (veure comentaris taxonòmics d' *A. franzosinii*). **Corologia:** Originària i naturalitzada a Mèxic, present també al sud d'Estats Units. Àmpliament cultivada i naturalitzada a Europa. **Distribució a Catalunya:** És l'espècie més comuna a Catalunya. Juntament amb la varietat *picta* són els dos tàxons que toleren temperatures baixes, podent resistir temperatures de fins a -12°C (Sparcklin, 2015). Sobretot citades en àrees properes al litoral, des d'on penetra cap a l'interior fins al Prepirineu i al Pirineu, sovint en llocs d'orientació solell i més o menys protegits (barrancs, llocs inclinats...). Tot i això, en general les poblacions més interiors estan limitades a uns pocs individus (probablement persistents de cultiu), encara que a Useu (Baix Pallars) es va observar una població de desenes d'individus ben estructurada demogràficament (és a dir, amb individus en totes les fenofases possibles) i relativament allunyada de nuclis habitats. En el marc del present treball s'ha ampliat la seva àrea de distribució en 23 UTM de 10 × 10 km respecte a les dades publicades pel Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya. **Estat d'invasió:** Si les condicions li són prou favorables és capaç de fer poblacions monoespecífiques més o menys extenses gràcies a la producció de nous individus nascuts dels rizomes (o dels bulbils) de la planta mare, especialment a les zones costaneres. Moltes de les poblacions naturalitzades provenen d'antics nuclis cultivats (s'ha plantat durant molts anys com a tanca natural). [NATURALITZADA, LOCALMENT INVASORA]



2. *Agave americana* subsp. *americana* var. *marginata* Trel. (Fig. 7-Annex)

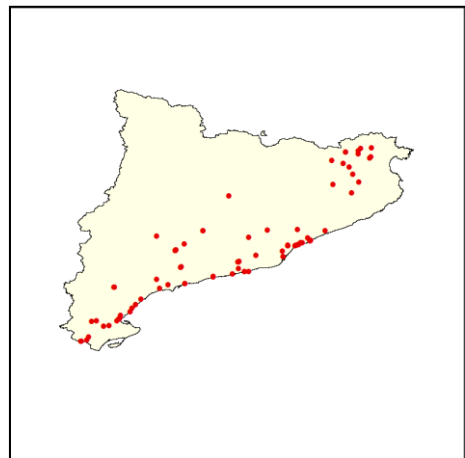
Descripció: Planta robusta que presenta fulles de color glauc-blavós al centre amb els marges d'1,5 cm de color groc. Fulles aplanades, obovades, de mesures semblants a la var. *americana*. Espina de 27-30 × 2-3 mm, negra, corba i acanalada. Dents laterals negres, de 8-9 × 9-10 mm, corbades amb l'àpex orientat cap a la base de la fulla. **Multiplicació:** Multiplicació asexual per rizomes i plàntules produïdes en la inflorescència. **Comentaris taxonòmics:** Es pot confondre fàcilment amb la forma variegada de la var. *picta*, de la que difereix per la seva coloració de verd



(molt més glauc en la var. *marginata*), per l'espina corba i l'absència de dents més petites intercalades entre les grans. **Corologia:** Origen desconegut, segurament híbrid ornamental; citada a Costa Rica com a naturalitzada (Hammel *et al.*, 2003), a Europa es troba com varietat hortícola naturalitzada. **Distribució a Catalunya:** Amb menor presència que la varietat *picta*, encara que també es troba a tot el territori (també és present a les comarques gironines tot i que no disposem de cites amb prou precisió geogràfica), sobretot a les zones properes al mar. **Estat d'invasió:** No forma grans poblacions, tot i que sembla plenament naturalitzada. [NATURALITZADA].

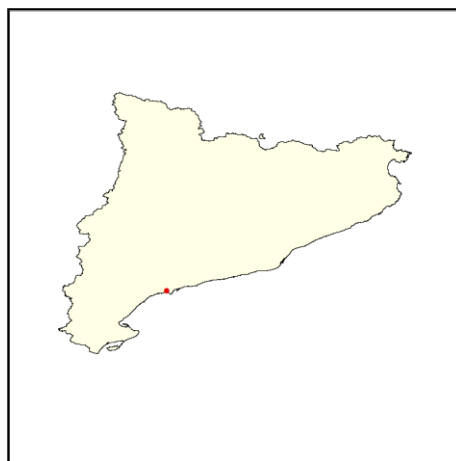
3. *Agave americana* subsp. *americana* var. *picta* (Salm-Dyck) A. Terracc. (Fig. 8-Annex)

Sinònims: *A. ingens* A. Berger, *A. picta* Salm-Dyck. **Descripció:** Roseta de 1,5-2,5 × 2-3 m. Fulles fins a 20 × 0,6-2 dm, reflexes, corbes, de color verd fosc (forma no variegada), o amb els marges grocs (forma variegada, la més comuna). Espina de 40-50 × 4-5 mm, acanalada, de color marró fosc a negre. Les dents laterals més grans tenen en general altres dents més petites intercalades, de color vermellós a gris glauc. **Multiplacació:** En general, les rosetes es reproduïxen per rizomes o bulbils a les inflorescències, però també s'ha observat la reproducció per llavors. Les llavors de la forma variegada produeixen en alguns casos la forma no variegada. Les llavors de la forma no variegada han estat estudiades a la península Ibèrica per Guillot *et al.* (2012) i els índex de germinació són baixos. La poca presència de la forma verda observada i la baixa germinabilitat en estat natural responen probablement a que aquesta és una forma genètica per mutacions. **Comentaris taxonòmics:** La forma variegada es diferencia de la var. *marginata* pel color verd fosc de la var. *picta*, l'espina erecta i la intercalació de dents més petites entre les grans al marge lateral de les fulles. **Corologia:** Originària de Mèxic i present a Europa com a naturalitzada. **Distribució a Catalunya:** Si la var. *americana* és el tàxon més estès al territori, la varietat *picta* la precedeix, essent sobretot la forma variegada la més comuna. **Estat d'invasió:** Tot i que hi ha nombroses poblacions procedents de cultius abandonats, la forma variegada és un tàxon que s'escapa amb facilitat i pot establir-se relativament lluny de llocs humanitzats. Pot arribar, a nivell molt local, a formar taques monoespecífiques. Com la varietat típica, penetra cap a l'interior de Catalunya (tot i que amb menys freqüència que la primera). La forma variegada de vegades conviu amb la forma verda, tot i que aquesta és molt més freqüent i sempre confinada a regions costaneres. [NATURALITZADA, LOCALMENT INVASORA]



4. *Agave decipiens* Baker (Fig. 9-Annex)

Descripció: Planta robusta, amb un tronc que pot mesurar fins a 1-3 m. Fulles el·líptiques, de 75-100 × 7-10 cm, lanceolades i revolutes a l'apex. Espina cònica, de 1-2 cm i acanalada a la base de color marró fosc. Dents de 2-3 mm, prominents, separades per 1-2 cm i amb algunes dents intersticial intercalades; totes elles de color negre i orientades a l'apex. Inflorescència de 3-5 m, a vegades bulbífera, amb 10-12 branques laterals a la meitat superior. Flors de 60-80 mm groc-verdoses. **Multiplacació:** A la península Ibèrica, es reproduïxen probablement de manera asexual per esqueixos, rizomes o bulbils de la inflorescència. **Corologia:** Originari de Mèxic, és comú a la península de Florida. Cultivada a Europa. **Distribució i estat d'invasió a Catalunya:** Solament s'ha trobat una població a la província de Tarragona, segurament escapada a partir de restes de poda o persistent de cultiu. Població ben estructurada, amb cinc individus adults, dos d'ells amb un tronc considerable. [OCASIONAL]

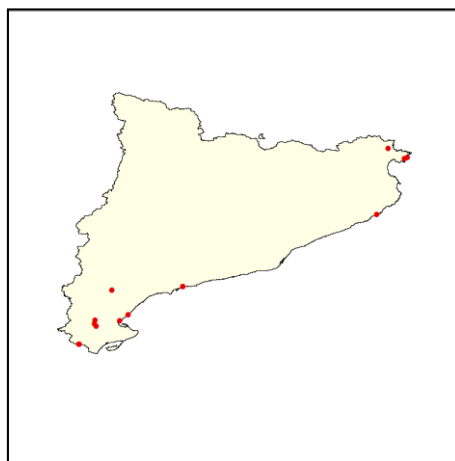


5. *Agave difformis* Berger (Fig. 10-Annex)

Descripció: Planta petita que creix en comunitats denses. Les rosetes erectes són variables i mesuren de 7-10 dm d'alçada per 10-15 dm d'amplada. Fulles de color verd clar a verd fosc, de 50-80 × 4-6 cm, ascendents, rígides, cònques i sinuoses. Un marge clar ressegueix la fulla fins arribar a l'espina d'1,5-3 cm de llargada, cònica-subolada i dèbilment acanalada a la base. Del marge de la fulla en surten les dents de 3-10 mm de longitud i separades per 2-3 cm entre elles. El marge es pot despendre de la fulla. La inflorescència espiciforme varia entre 3,5-5 m d'alçada, centrant-se les flors al terç superior de l'eix. Les flors poden ser de color verd clar fins a grogues o rosades, mesurant de 30-40 mm. **Multiplacació:** Llavors i rizoma. **Comentaris taxonòmics:** A Catalunya s'ha citat erròniament com *A. lechuguilla* Torr. (Aymerich, 2016; Aymerich & Gustamante, 2016). Les mesures de les fulles de les poblacions d'*A. difformis* que nosaltres hem observat a Tarragona tenen de 52,2-81,4 × 3,8-4,9 cm., i una inflorescència de 4 metres (Nualart *et al.*, 2017; C. Burguera, observ. pers.). Segons Gentry (1982) *A. difformis* mesura 50-80 cm × 4-6 cm, i una inflorescència de 3,5-5 m i *A. lechuguilla* de 25-50 × 2,5-4 cm i una inflorescència de 2,5-4 m, per tant atribuïm el tàxon present a Catalunya a *A. difformis* (per més informació veure López-Pujol *et al.*, 2016). A la Comunitat Valenciana hem observat una espècie pròxima, *A. albomarginata* Gentry, característica per les estries al revers de les fulles i per un color més clar que *A. lechuguilla*. **Corologia:**

Originari de Mèxic i cultivat com a ornamental a Europa. **Distribució i estat d'invasió a**

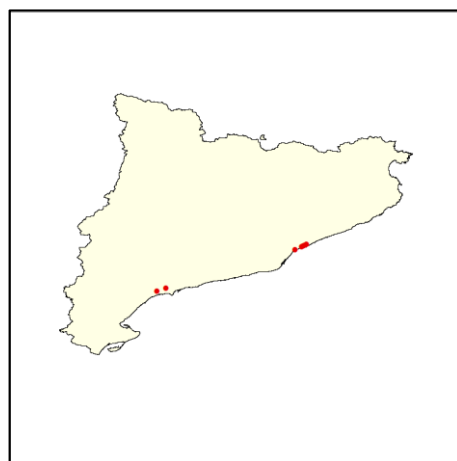
Catalunya: Totes les poblacions s'han localitzat vora la costa. En la majoria de casos clars persistents de cultiu (a Tarragona en procés de naturalització, fins que una gran part de població ha estat destruïda recentment per maquinària pesada). La població de Roquetes crea un talús compacte que no deixa créixer altres espècies. Podria ser un tàxon potencialment invasor a tenir en compte pel que fa a la seva expansió. [NATURALITZADA]



6. *Agave fourcroydes* Lem. (Fig. 11-Annex)

Descripció: Fulles de 1,2-1,8 m × 8-12 cm, rígides, color verd intens, linears, estretes a la base. Espina de color negre o negre-vermellós, de 20-30 × 4 mm i acanalada a la base. Dents negres o vermelles, regulars de 3-6 × 3 mm, orientades cap a l'àpex foliar i amb una banda basal de color vermell clar. Panícula bulbífera de 5-6 m d'alçada, formada per 10-18 umbel·les laterals a la meitat superior de l'eix floral. Flors d'un verd-grogós de 60-70 mm de longitud. Els exemplars joves presenten fulles revolutes a l'extrem, obovades i de color gris-blau. **Multiplacació:** Híbrid estèril que difícilment produeix llavors viables. Es reproduïx de manera asexual per rizomes i per bulbils. **Corologia:**

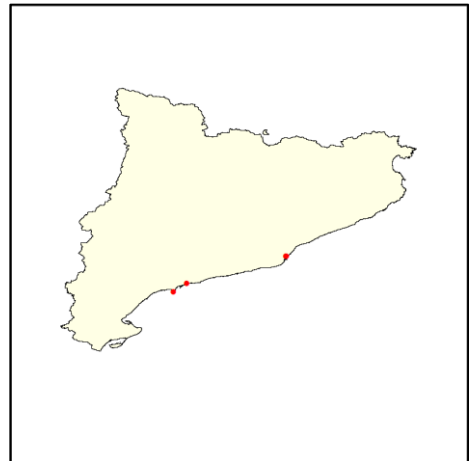
Híbrid cultivar a partir d'*A. angustifolia* originari de Yucatán, Mèxic. Cultivat a Europa. Aguanta grans períodes de sequera però no tolera gelades ni temperatures inferiors als -4°C. **Distribució a Catalunya:** Una població important d'aquest tàxon es troba als vorals de l'autopista del Maresme, entre Mataró i Barcelona, probablement plantada en la construcció de la carretera. **Estat d'invasió:** S'expandeix amb facilitat allà on la comunitat és estable, formant poblacions força denses. [NATURALITZADA]



7. *Agave franzosinii* Baker (Fig. 12-Annex)

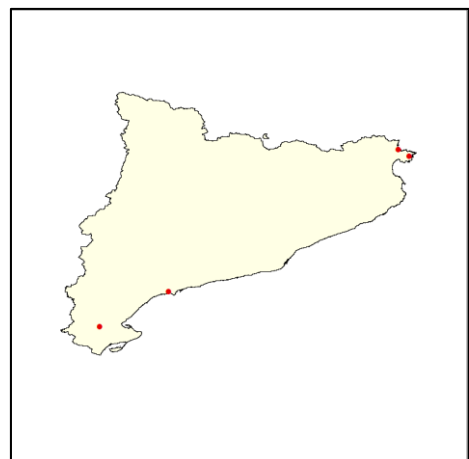
Descripció: Una de les espècies més grans del gènere, on la roseta generalment densa, pot arribar als 3 m d'alçada. Fulles lanceolades que arriben a mesurar 1,8-2,2 m × 22-35 cm d'amplada màxima a la part medial de la fulla, de color gris glauc o gris blavós, variablement marcades de verd a la part inferior de les fulles. Presenten una morfologia ampla, recorbadada o reflexa, engruixides i còncaues a la base, amb cutícula aspra i marge recte o sinuós. Espina

de 3-6 cm, erecta, marró fosc, poc acanalada i decurrent. Dents laterals 8-10 mm, més grans a la meitat apical de la fulla, de color marró fosc i sobre el marge sinuós. Inflorescència de 8-11,4 m d'alçada, panícula amplament cilíndrica fins a 2,9 m d'amplada amb umbel·les amples dividides amb flors grogues de 60-70 mm de longitud. **Multiplicació:** Per llavors i rizomes. **Comentaris taxonòmics:** Probablement originada a partir d'hibridacions d' *A. americana*, resulta difícil distingir aquestes dues espècies. *Agave franzosinii* mostra una morfologia general més erecta i alta, mentre que *A. americana* presenta una morfologia més laxa i caiguda. El color d'*A. franzosinii* és més blavós i l'espina és totalment recte, mentre que en *A. americana* és més gris i l'espina presenta una curvatura cap a la base. Per últim, el tacte aspre d'*A. franzosinii* juntament amb les tonalitats més fosques a la base de la fulla serien els principals caràcters per diferenciar aquesta espècie d'*A. americana*. **Corologia:** Origen desconegut, probablement formada a partir d'hibridacions o formes d'*A. americana*. Tàxon citat únicament com naturalitzat a Oaxaca, Mèxic (Villaseñor, 2016); no és present a l'Amèrica Central ni al Carib. Descrit a partir d'individus cultivats a Itàlia. Distribuïda com a planta ornamental. **Distribució i estat d'invasió a Catalunya:** S'han trobat quatre poblacions aïllades persistents de cultiu. Només a la població de Tarragona presenta una regeneració evident (és a dir, amb presència de nombrosos individus juvenils), tot i que aquesta població ha estat destruïda recentment per maquinària pesada). [OCASIONAL, AMB TENDÈNCIA A LA SEVA NATURALITZACIÓ]



8. *A. lophantha* Schiede ex Kunth (Fig. 13-Annex)

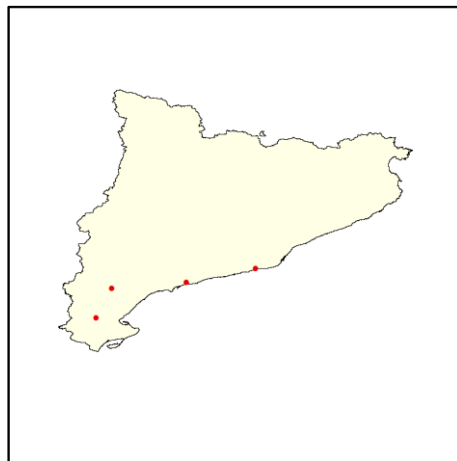
Sinònims: *Agave univittata* Haw. **Descripció:** Planta mitjana, radial, de 30-60 × 60-100 cm. Fulles nombroses de 30-70 × 3-5 cm, linear-lanceolades, planes amb tendència còncava a la base, de verd clar a verd-grogós amb el nervi medial marcat més clar; marge foliar marcat de 4-8 mm, ondulat o crenat. Espina d'1-2 cm subulada de color gris a ferrós. Dents laterals també d'1-2 cm. Inflorescència espiciforme de 3-4,5 m d'alçada. Flors a la part superior mitjana agrupades per parells o soles amb pedicels de 5-10 mm. Flors de color glauc-gris de 35-47 mm. **Multiplicació:** A partir de llavors o rizomes. **Comentaris taxonòmics:** En estar formades totes les poblacions



perindividus clarament plantats en un inici, les coloracions i la morfologia són força diversos, però sempre seguint el mateix caràcter i mides descriptives de l'espècie. **Corologia:** Originària de Mèxic, a Europa es troba cultivada com ornamental. **Distribució a Catalunya i estat d'invasió:** S'han localitzat quatre poblacions i eren totes clarament persistents de cultiu. La població de Vinallop presentava dos individus morts amb inflorescència, i dos individus adults. [PERSISTENT DE CULTIU]

9. *Agave lurida* Aiton (Fig. 14-Annex)

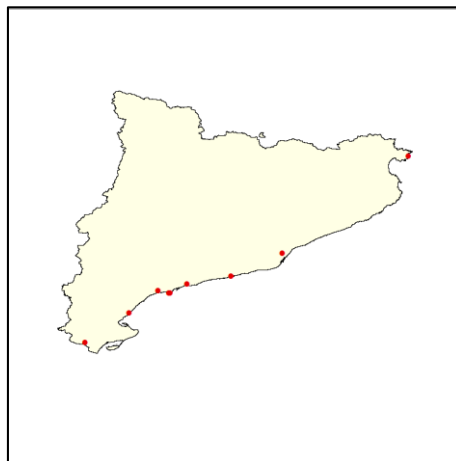
Descripció: Planta simètrica d'1,2-1,7 × 2,5-3,5 m. Fulles linear-lanceolades d'11-15 × 1,2-1,8 dm, rígidament ascendents o recorbadades, còncaues o acanalades i estretes a la base de color glauc-gris amb *cross banding* horitzontal i marge semirecte. Espina de 30-45 × 6-8 mm, subulada, gris-marró, decurrent o no al llarg de la fulla. Dents laterals regulars de 4-6 mm, distants 1-2 cm i les més pròximes a la base, de color negre-marronós. Inflorescència de 6-7 m amb bràctees cartilaginoses amb un mínim de 20 branques umbel·lades ascendents, difusament esteses al 1/3 superior de l'eix floral. Flors verd-grogoses de 58-65 mm sobre pedicels finament bracteolats. **Multiplicació:** A partir de llavors o per rizomes. **Comentaris taxonòmics:** Tàxon complex i difícil de diferenciar, on s'han inclòs tots els individus observats a Catalunya amb morfologia semblant pel que fa a la morfologia general de la planta, espina, dents i color. Tanmateix, caldria fer algunes revisions de les poblacions de Castelldefels - Urbanització Ratpenat on ha estat observada aquesta espècie. També s'han inclòs aquells individus identificats com *A. winteriana* (Lopez-Pujol *et al.*, 2015), possiblement de manera errònia i que necessitarien revisió. **Corologia:** Originària d'Oaxaca, Mèxic. Cultivada com ornamental a Europa. **Distribució a Catalunya i estat d'invasió:** Es troba a la costa, i en poblacions aïllades. La dificultat de la taxonomia no ens permet aclarir l'estat d'invasió del tàxon a Catalunya. [OCASIONAL, AMB TENDÈNCIA A LA SEVA NATURALITZACIÓ]



10. *Agave salmiana* subsp. *salmiana* var. *salmiana* Otto ex Salm-Dyck (Fig. 15-Annex)

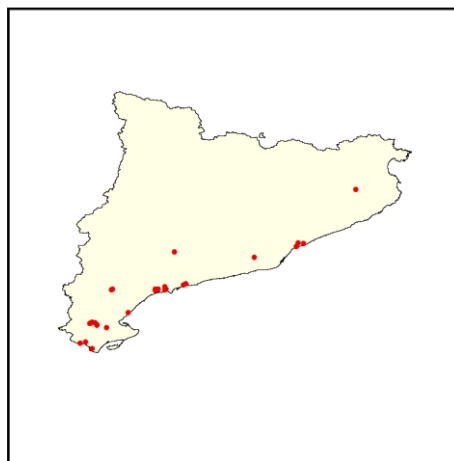
Descripció: Planta robusta, de mida mitjana a gran amb un petit tronc; individus d'1,5-2 × 3-4 m. Fulles de 10-20 × 2-3,5 dm, verd fosc, linear-lanceolades, convexes a la base i acuminades amb una curvatura sigmoidal a l'àpex característica. Espina erecta, subulada de 5-10 cm, marró fosc, acanalada des de la meitat, llargament decurrent fins unir-se amb les primeres dents. Dents de 5-10 mm, separades entre 3-5 cm, de color marró a marró grisós,

reflexes. Inflorescència de 7-8 m amb llargues bràctees imbricades. Panícula ampla amb 15-20 umbel·les, flors de 8-11 cm, grogues i verdes a la base. **Multiplicació:** La reproducció per llavors en cultiu és fàcil, depenent del substrat, la temperatura i pluviometria (Jacquemin, 2000). En estat natural és més freqüent la multiplicació per rizomes. **Comentaris taxonòmics:** Els individus de Cambrils que s'han citat com a *Agave* 'Grey Gator' (López-Pujol *et al.*, 2015) probablement estan dins la variabilitat morfològica d'aquest tàxon. **Corologia:** Originària de Mèxic on es troba distribuïda des dels 1000 als 2460 m. Cultivada a Europa. **Distribució a Catalunya:** Citada menys sovint que la var. *ferox*, la trobem distribuïda prop de la costa. **Estat d'invasió:** Les poblacions poden ser localment abundants, com per exemple a Salou i Cambrils, tot i que no mostra tendència expansiva. [OCASIONAL, AMB TENDÈNCIA A LA SEVA NATURALITZACIÓ]



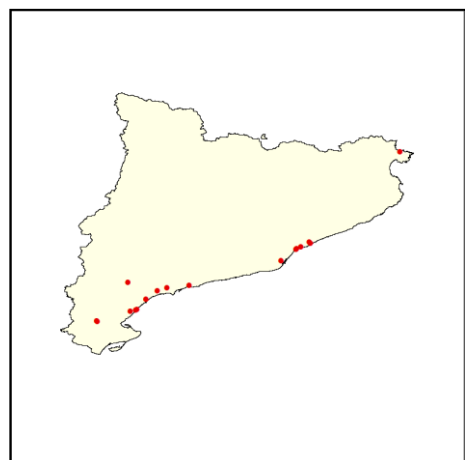
11. *A. salmiana* subsp. *salmiana* var. *ferox* (K. Koch) Gentry (Fig. 16-Annex)

Sinònims: *A. ferox* Koch. **Descripció:** Planta caulescent i robusta d'1-1,5 × 2-3 m. Fulles molt amples de 70-90 × 23-50 cm, ovato-lanceolades, acuminades i de color verd fosc. Espina de 6-9 cm decurrent fins unir-se amb les primeres dents, de color castany clar que pot presentar curvatura. Dents prominents, d'1-1,5 cm i color castany clar. Inflorescència de 8-10 m amb nombroses bràctees. Panícula de 2-2,5 m, piramidal i amb branques multiflores. Flors d'11-12 mm, grogues i amb el tub cònic-campanulat. **Multiplicació:** Reproducció asexual a partir de rizomes de l'individu mare. En el medi natural semblen haver aparegut a partir de plantacions o per restes de poda. **Corologia:** Jacquemin (2000) afirma que solament a l'estat de Yucatán hi ha poblacions naturals. Cultivada i escapada a Europa. **Distribució a Catalunya:** Més comuna que la varietat *salmiana*, segurament aquesta ha estat més comercialitzada (degut a la seva espectacularitat) i per tant escapada més sovint. Després d'*A. americana* i les seves varietats, és el tàxon amb una presència més àmplia al territori. **Estat d'invasió:** Genera individus nous a partir dels rizomes amb gran facilitat tot i tenir un creixement lent. Les poblacions observades són en general de mida petita, però demogràficament estructurades. [NATURALITZADA]



12. *Agave sisalana* Perrine ex Engelm. (Fig. 17-Annex)

Descripció: Planta d'1,5-2 m d'alçada amb un tronc de 0,4-1 m. Fulles de 9-12 × 0,9-1,2 dm, ensiformes, verd-blavoses amb una banda submarginal de color verd de 4-5 mm d'amplada. Espina cilíndrica, negra, de 20-25 × 3-4 mm. Segons les nostres observacions, es tracta d'una espècie molt variable pel que fa a les dents. Hem observat formes amb dents absents o no aparents (la forma típica, però també el que nosaltres hem anomenat forma angustifolia, amb fulles més estretes) i d'altres amb presència de dents de color marró clar, que poden estar en el marge foliar fins a la 1/2 (forma laxa) o fins al 1/3 superior (forma armada). Els bulbils i individus juvenils presenten dentat. Inflorescència de 5-6 m, el·líptica, amb 10-15 branques a la meitat superior, amb bulbils a les bràctees de la umbel·la després de la floració. Flors de 55-65 mm de color verd grogós. **Multiplicació:** Es reproduïx molt bé de manera asexual per bulbils o a partir de rizomes. En ocasions molt estranyes ha desenvolupat llavors viables, probablement a partir de pol·len d'*A. angustifolia* o altres espècies properes. **Comentaris taxonòmics:** S'han descrit sobre aquest nom tots els individus amb una morfologia comuna que hem observat a Catalunya, només amb petites variacions en la dentat i en l'amplada de la fulla, que configuren les tres formes que proposem presents a Catalunya. La presència de dentició varia segons individus i zones, essent probablement resultat de les condicions ambientals o de la genètica de l'individu en tractar-se de hibridacions recurrents. En la Comunitat Valenciana ha estat citada com *A. miradorensis* o *A. desmetiana* (Guillot & Meer, 2006a, 2009). Visitant i observant detingudament les poblacions de la Comunitat Valenciana, s'ha observat que pertanyen als mateixos tàxons que a Catalunya i la morfologia vegetativa i floral s'acosta més a *A. sisalana* que a cap altre tàxon. De la mateixa manera, les citacions d'*A. weberi* de Catalunya (López-Pujol *et al.*, 2015) podrien situar-se morfològicament dins la variabilitat d'*A. sisalana*. Tanmateix, creiem que són necessaris estudis morfològics més detallats per tal de resoldre correctament la circumscripció d'aquest tàxon. **Corologia:** Híbrid cultivar originari de Mèxic a partir d'*A. angustifolia* i *A. kewensis*. Cultivat a Europa per l'obtenció de fibres. **Distribució a Catalunya:** Tàxon de distribució eminentment litoral, amb tres nuclis de poblacions principals (costa Daurada-Terres de l'Ebre, Barcelonès-Maresme i Alt Empordà). **Estat d'invasió:** Les poblacions més grans d'aquest tàxon es troba als torrents i camins del Maresme, on segurament deuria ser plantada i escapada per mitjà de les rieres o la plantació intencionada que amb el temps s'han abandonat. [NATURALITZADA]



Tàxons no retrobats o dubtosos sobre l'estat de naturalització:

1. *Agave atrovirens* Kraw. ex Salm-Dyck. Tàxon citat a les terres de l'Ebre en la tesi doctoral de F. Royo (Royo *et al.* 2009). No s'ha retrobat tot i repetides visites a la zona descrita.
2. *Agave americana* subsp. *americana* var. *medio-picta* Trel. S'han localitzat tres poblacions a Catalunya i cap d'elles mostrava individus en floració o juvenils.
3. *Agave angustifolia* Haw. Únicament s'ha observat un individu persistent de cultiu a la població de la urbanització Molí de l'om a Ulldecona (Montsià). Espècie citada com naturalitzada a la Comunitat Valenciana (Guillot *et al.* 2009). Les poblacions valencianes han estat visitades i s'han observat individus en florescència i juvenils.
4. *Agave filifera* Salm-Dyck. Localitzada una petita població a Móra la Nova aparentment persistent de cultiu però que en els darrers anys no mostra un clar comportament d'expansió ni de floració.
5. *Agave attenuata* Salm-Dyck. No s'han observat individus naturalitzats de forma clara però si restes de poda que començaven a arrelar. Seria plausible doncs que es comencessin a trobar individus escapats de cultiu d'*A. attenuata* en un futur. És una de les espècies més emprades en jardineria i espais públics.

DISCUSSIÓ

La presència d'espècies en estat silvestre a la península Ibèrica data de, com a mínim, mitjans del segle XVIII. L'ús de les atzavares en al dia a dia de la vida de la població pagesa en facilità la seva expansió pel territori essent plantada a les cases i finques per al seu aprofitament. A partir del segle XX es comencen a cultivar de manera extensiva diferents espècies d'atzavares per a l'obtenció de fibres, a banda d'*A. americana*, i aquestes comencen a escapar-se dels camps abandonats originant noves poblacions, algunes d'elles arribant a naturalitzar-se. És a partir de finals del segle XX quan els botànics que estudien la flora al·lòctona a la península Ibèrica comencen a citar individus persistents de cultiu, però també ja netament escapats i naturalitzats en el territori, podent datar així la presència dels diferents tàxons (Taula 1).

Any	Tàxon
≤ s. XVIII	<i>A. americana</i> var. <i>americana</i>
s. XIX	<i>A. americana</i> var. <i>marginata</i> ¹ <i>A. ingens</i> var. <i>picta</i> ¹
1950s-1960s	<i>A. fourcroydes</i> ² <i>A. sisalana</i> var. <i>sisalana</i> ²
2001	<i>A. americana</i> var. <i>medio-picta</i> <i>A. americana</i> var. <i>striata</i> <i>A. atrovirens</i> <i>A. decipiens</i> <i>A. franzosini</i> <i>A. salmiana</i> var. <i>ferox</i>
2002	<i>A. ingens</i> var. <i>ingens</i> <i>A. karwinskii</i> <i>A. salmiana</i> var. <i>salmiana</i> <i>A. × cavanillesii</i>
2003	<i>A. angustifolia</i> var. <i>angustifolia</i> <i>A. lechuguilla</i> <i>A. lurida</i> <i>A. securae</i>
2005	<i>A. sisalana</i> var. <i>armata</i>
2006	<i>Agave amaniensis</i> <i>A. funkiana</i>
2007	<i>A. cerulata</i> subsp. <i>dentiens</i> <i>A. weberi</i>
2008	<i>A. desmetiana</i>
2012	<i>A. × winteriana</i>
2014	<i>A. angustifolia</i> var. <i>marginata</i> <i>A. difformis</i>
2015	<i>A. univittata</i>

Taula 1. Citació per primera vegada dels tàxons del gènere *Agave* a la península Ibèrica. Fons d'informació: (Quer, 1762; Sádaba & Angulo, 1885; Laguna & Mateo, 2001; Guillot & Meer, 2003, 2004b, c, 2005a, b, c, 2006b, 2008, 2009; Badano & Pugnaire, 2004; Guillot *et al.*, 2009; Torres, 2013; Sáez *et al.*, 2014; Aymerich, 2015a; López-Pujol *et al.*, 2016)

¹ Tenint en compte Sádaba & Angulo (1885: 1180), la forma variegada es va trobar escapada de cultius a partir del segle XIX. Creiem que algunes d'aquestes formes variegades incloïa *A. a. americana* var. *marginata* i var. *picta*, ja que ambdues són comunes a la península Ibèrica.

² *A. fourcroydes* i *A. sisalana* es van plantar abundantment al sud-est de la península durant els anys 1950 i 1960. Els camps foren abandonats actuant com a nucli d'escapament.

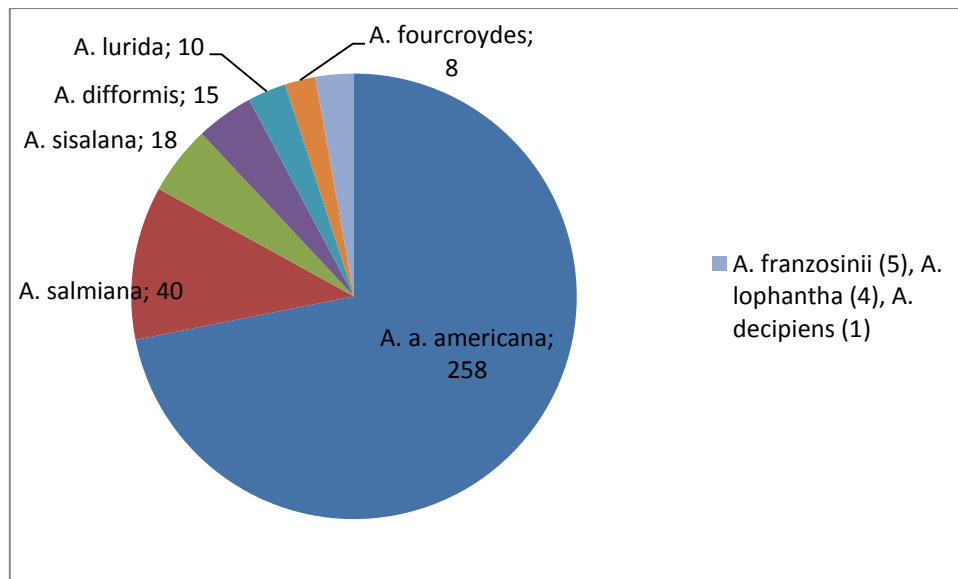


Figura 3. Nombre de cites a Catalunya per cada tàxon. Totes les citacions provenen de treball de camp propi i de la literatura, excepte per al cas d'*A. americana*.

A Catalunya, i basant-nos en la bibliografia i en recerca pròpia, s'han observat un total de 359 localitats d'*Agave*, essent *A. americana* el tàxon amb major presència (72% de totes les observacions) (Fig. 3). Aquest tàxon és el que presenta una tendència invasora més gran, essent capaç a escala local de desplaçar la vegetació nativa. Fruit del treball de camp realitzat en el marc del present treball, s'ha confirmat la presència d'*A. americana* en els quadrats UTM 10 × 10 km que representaven el seu límit de distribució a Catalunya (com a mínim un individu per quadrat UTM), a banda d'ampliar la seva presència a 23 quadrats UTM (veure mapa de distribució d'*A. americana* de més amunt) respecte a les dades publicades pel Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya. Es corrobora doncs l'expansió i la colonització de l'espècie, podent habitar en indrets més freds que les altres varietats o espècies del gènere, havent sigut trobada fins al Pirineu i Prepirineu.

Tot i que la major part de les més de 250 localitats són de la varietat típica, un nombre important (36% de les varietats observades) pertany a la var. *picta* en la seva forma variegada, especialment comuna i plenament naturalitzada a la costa catalana i en alguns casos invasora. La resta de varietats d'*A. americana* són molt menys freqüents. Tot i que cap altra atzavara a Catalunya mostra un clar comportament invasor, es demostra que set dels tàxons més citats al territori estan plenament naturalitzats (*A. a. americana* var. *americana* i també les varietats *marginata*, i *picta*; *A. difformis*, *A. fourcroydes*, *A. s. salmiana* var. *ferox* i *A. sisalana*) i tres més en tendència a ser-ho (*A. franzosinii*, *A. lurida* i *A. s. salmiana* var. *salmiana*). Dos dels tàxons amb menor presència formen poblacions persistents de cultiu (*A. lophantha*) o ocasionals (*A. decipiens*), distribuïdes de manera puntual al llarg del litoral. L'origen de les poblacions ha sigut en molts casos la plantació intencionada d'un individu o

conjunt d'aquests, en que després s'ha abandonat la gestió de l'espai però aquests han sigut capaços de reproduir-se i generar poblacions estables, en molts casos a partir de clons per reproducció asexual. De vegades aquestes plantacions han estat multi-espècie; com a exemples cal destacar dues poblacions de la província de Tarragona molt riques pel que fa a nombre de tàxons: Pira (Conca de Barberà) i la urbanització Molí de l'Om (Ulldecona, Montsià). Ambdues poblacions s'originen a partir de la plantació de diferents espècies per un veí de la zona aficionat a les plantes crasses. Amb el temps aquestes poblacions han estat abandonades i s'han establert per si soles (Fig. 18-Annex).

La presència del morrut negre (*Scyphophorus acupunctatus*) ha estat confirmada en algunes poblacions d'*A. americana*. Tot i no conèixer si té predilecció per aquesta espècie en concret, segurament ataquí als individus més grans. *Scyphophorus acupunctatus* acaba matant l'individu, i la seva detecció no és evident ja que al ser una planta crassa, les fulles poden tenir un aspecte sa en els primers estadis de parasitisme. (Fig. 19-Annex)

CONCLUSIONS

1. Les noves dades aportades en aquest treball ajuden a conèixer millor la introducció del gènere *Agave* a la península Ibèrica i a Catalunya, remarcant la seva importància cultural i econòmica al llarg de la història. Les atzavares, tàxons importantíssims en la vida quotidiana de les cultures precolombines, amb el descobriment d'Amèrica i les importacions a Europa esdevenen ràpidament una planta de col·lecció en jardins botànics i de la burgesia.

2. D'entre totes les atzavares, és *A. americana* l'espècie més popularitzada, que des de fa molt de temps (probablement des de mitjans del segle XVIII) que forma part del paisatge del nostre país (com a mínim de la terra baixa), plantada vora cases i camps pels seus usos. Les cròniques de botànics durant el segle XIX i, amb posterioritat, les primeres fotografies, mostren que la planta porta moltes dècades naturalitzada. Durant el segle XIX, i fins a mitjan s. XX, a la península Ibèrica es cultiva extensivament per l'extracció de fibres (juntament amb *A. fourcroydes* i *A. sisalana*) però també per altres usos artesanals. Durant les darreres dècades el seu cultiu ha estat progressivament abandonat essent un nucli d'expansió per aquests tàxons. Tot i això, el cultiu de noves espècies en jardineria poden constituir nous focus de naturalització del gènere.

3. Les claus dicotòmiques juntament amb el catàleg florístic dels 12 tàxons naturalitzats posen de manifest la realitat del territori sobre el gènere *Agave* i la distribució dels tàxons. *Agave americana* és el tàxon més estès a Catalunya i el que arriba a major altitud. D'acord amb les nostres observacions al camp, *Agave salmiana* (tant la varietat típica com la var.

ferox), *A. fourcroydes*, *A. sisalana* o *A. difformis* mostren una certa tendència expansiva i, per tant, podrien ser tàxons amb cert caràcter invasor en un futur. La majoria de les poblacions citades dels diferents tàxons d'*Agave* són persistents de cultiu; poblacions que en un inici varen ser plantades i, tot i la manca de gestió, han sigut capaces de completar un cicle biològic i, de vegades, donar lloc a l'establiment de noves poblacions.

4. L'estudi del gènere a Catalunya i a la Comunitat Valenciana posa de manifest una manca de coneixement d'aquestes plantes a nivell espanyol, podent ser tàxons molt més presents del que han estat citats, sobretot als territoris costaners.

5. S'han afegit 45 plecs d'herbari dipositats a l'herbari BC, millorant la col·lecció del gènere i afegint els primers plecs de 12 tàxons nous. Juntament a aquests, s'ha afegit també una gran col·lecció de fotografies d'individus seguint la metodologia del *Photovoucher*.

BIBLIOGRAFIA

Aedo, C., 2014. *Agave* L. In S. Castroviejo *et al.*, eds. *Flora iberica*. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid, pp. 493–498.

Ajuntament de la Vila de Gràcia, 1885. *Expedient instruït per diversos veïns demanant un fanal per il·luminar la font de La Salut, al carrer de les Camèlies*. Catàleg en línia de l'Arxiu Municipal de Barcelona. Consultat Setembre 2018. [http://w151.bcn.cat/opac/doc?q=atzavara&start=0&rows=1&sort=msstored_fld81asc&fq=mssearch_doctype&fv=*&fq=media&fv=*](http://w151.bcn.cat/opac/doc?q=atzavara&start=0&rows=1&sort=msstored_fld81asc&fq=mssearch_doctype&fv=*&fq=media&fv=)

Arias-Medellín, L. A.; Bonfil, C. & Valverde, T., 2016. Demographic analysis of *Agave angustifolia* (Agavaceae) with an emphasis on ecological restoration. *Botanical Sciences*, 94(3), pp.513–530.

Arizaga, S.; Ezcurra, E.; Peters, E.; Ramírez, F. & Vega, E., 2000. Pollination ecology of *Agave macroacantha* (Agavaceae) in an Mexican tropical desert. II. The role of pollinators. *American Journal of Botany*, 87(7), pp.1011–1017.

Arxiu de TVE de Catalunya, 2009. *Primera autopista de peatges a Espanya*. Consultat Setembre 2018. <http://www.rtve.es/alacarta/videos/altres-programes-darxiu/primera-autopista-peatge-espanya/536400/>

Aymerich, P., 2015a. Nuevas citas de plantas alóctonas de origen ornamental en el litoral meridional de Cataluña. *Bouteloua*, 20, pp.22–41.

- Aymerich, P., 2015b. Nuevos datos sobre plantas suculentas alóctonas en Cataluña. *Bouteloua*, 22, pp.99–116.
- Aymerich, P., 2016. Notas sobre plantas alóctonas de origen ornamental en el litoral septentrional de Cataluña. *Bouteloua*, 26, pp.78–91.
- Aymerich, P. & Gustamante, L., 2016. Nuevas citas de plantas alóctonas de origen en el litoral meridional de Cataluña, II. *Bouteloua*, 24, pp.93–112.
- Badano, E. I. & Pugnaire, F. I., 2004. Invasion of *Agave* species (Agavaceae) in south-east Spain: Invader demographic parameters and impacts on native species. *Diversity and Distributions*, 10(5–6), pp.493–500.
- Berger, A., 1915. *Die agaven*. Verlag von Gustav Fischer, Jena.
- Bolòs, O. de & Vigo, J., 2001. *Flora dels Països Catalans*. Editorial Barcino, Barcelona.
- Casasayas, T., 1989. *Flora al·lòctona de Catalunya*. Tesi doctoral. Universitat de Barcelona, Barcelona.
- Castroviejo, S. (Coord.) 1986–2015. *Flora iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Vols. 1–20. Real Jardín Botánico (CSIC), Madrid.
- Clusius, C., 1576. *Rariorum aliquot stirpium per Hispanias observatarum historia*. Ex officina Christophori Plantinus, Architypographi Regis, Antwerp.
- Cortés, B., 1885. *Novísima guía del hortelano, jardinero y arbolista*. Imprenta del Colegio Nacional de Sordo-Mudos y de Ciegos, Madrid.
- Costa, A. C., 1864. *Introducción á la flora de Cataluña y catálogo razonado de las plantas observadas en esta región*, Imprenta del Diario de Barcelona, Barcelona.
- Eguiarte, L. E.; Aguirre-Planter, E. & Souza, V., 2013. From isozymes to genomics: Population genetics and conservation of *Agave* in México. *Botanical Review*, 79(4), pp.483–506.
- García Mendoza, A. J., 2002. Distribution of *Agave* (Agavaceae) in Mexico. *Cactus and Succulent Journal*, 74(4), pp.177–188.
- Gentry, H. S., 1982. *Agave of continental North America*. The University of Arizona Press, Tucson.
- González, A.; Rodríguez, R. & Sánchez, P., 1991. Una visión del arsenal terapéutico vegetal americano desde las farmacopeas (1739/1954). *Anales de la Real Academia de*

- Farmacologia*, 57, pp.351–364.
- Griffenhagen, G. B., 1992. The materia medica of Christopher Columbus. *Pharmacy in History*, 34, pp.131–145.
- Grimal, P., 2008. *Diccionari de mitologia grega i romana*. Edicions de 1984, Barcelona.
- Guillot, D. & Meer, P. van der, 2003. Las Familias *Agavaceae* y *Aloaceae* en la Comunidad Valenciana. *Flora Montiberica*, 23, pp. 29–43.
- Guillot, D. & Meer, P. van der, 2004a. *Agave x cavanillesii*, nuevo híbrido descubierto en la Comunidad Valenciana. *Flora Montiberica*, 28, pp.73–76.
- Guillot, D. & Meer, P. van der, 2004b. Respecto del primer icono del género *Agave* L. en Europa. *Lagascalia*, 24, pp. 7–17.
- Guillot, D. & Meer, P. van der, 2004c. Dos nuevos taxones del género *Agave* descritos en el Jardín Botánico de Valencia. *Flora Montiberica*, 27, pp.54–56.
- Guillot, D. & Meer, P. van der, 2005a. *Agave segurae* Guillot & Meer, un taxón nuevo dentro del grupo *Americanae*, naturalizado en la Comunidad Valenciana. *Flora Montiberica*, 29, pp.30–33.
- Guillot, D. & Meer, P. van der, 2005b. *Agave x güemensis* Guillot & Meer (*Agave polyacantha* Haw. x *Agave warelliana* Baker), un nuevo híbrido dentro del grupo *Polycephalae* Gentry. *Studia Botanica*, 24, pp.87–89.
- Guillot, D. & Meer, P. van der, 2005c. Nuveos datos de las familias *Agavaceae* y *Aloaceae* en la costa mediterránea de la Península Ibérica. *Flora Montiberica*, 8, pp.3–8.
- Guillot, D. & Meer, P. van der, 2006a. Un nuevo taxón alóctono potencialmente invasor para la flora ibérica, *Agave sisalana* var. *armata* Trel. *Studia Botanica*, 25, pp.139–141.
- Guillot, D. & Meer, P. van der, 2006b. Claves de las especies del género *Agave* L. cultivadas como ornamentales en la Península Ibérica e Islas Baleares. *Acta Botanica Barcinonensia*, 50, pp.441–457.
- Guillot, D. & Meer, P. van der, 2008. Algunas citas nuevas del género *Agave* L. para la flora alóctona Española. *Bouteloua*, 4, pp. 23–31.
- Guillot, D. & Meer, P. van der, 2009. *Agave desmetiana* Jacobi, un nuevo taxón alóctono para la flora europea. *Acta Botanica Malacitana*, 34, pp. 251–254.

- Guillot, D.; Meer, P. van der; Laguna, E. & Rosselló, J. A., 2009. *El género Agave L. en la flora alóctona valenciana*. Monografías de la revista Bouteloua 3, Jaca & Teruel.
- Guillot, D.; Meer, P. van der. & Puche, C., 2012. *Agave ingens* A. Berger y sus cultivares en España. *Boletín de la Sociedad Latinoamericana y del Caribe de Cactáceas y otras Suculentas*, 9(1), pp.11–18.
- Hammel, B. E.; Grayum, M. H.; Herrera, C. & Zamora, N. 2003. *Manual de plantas de Costa Rica*. Volumen II. *Gimnospermas y Monocotiledóneas (Agavaceae - Musaceae)*. Missouri Botanical Garden Press, Sant Louis.
- Jacquemin, D., 2000. *Les Succulentes ornementales. Agavacée pour les climats méditerranéens*. Editions C., Marly-le-Roi.
- Johnston, I.M., 1923-1924. Expedition of the California Academy of Science to the Gulf of California in 1921. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, 12(6), pp. 55-72.
- Kingsbury, J.M., 1992. Christopher Columbus as a botanist. *Arnoldia*, 52, pp.11–28.
- Kirchhoff, P., 1943. Mesoamerica. *Acta Americana*, 1, pp.92–107.
- Laborde, A. de, 1816. *Itinerario descriptivo de las provincias de España y de sus islas y posesiones en el Mediterráneo*, Imprenta de Ildefonso Mompié, Valencia.
- Laguna, E. & Mateo, G., 2001. Observaciones sobre la flora alóctona valenciana. *Flora Montiberica*, 18, pp.40–44.
- Linné, C., 1753. *Species Plantarum*, Impensis Laurentii Salvii, Estocolm.
- Lock, G. W., 1969. *Sisal*. 2nd ed. Tanganyika Sisal Growers Assoc., London.
- López-Pujol, J., Guillot, D. & Meer, P. van der, 2015. Tres nuevos ágaves para la flora alóctona catalana. *Bouteloua*, 22, pp.55–63.
- López-Pujol, J. , Guillot, D., Nájera, P., Nualart, N. & Meer, P. van der, 2016. Primera cita del endemismo mexicano *Agave difformis* A. Berger (Agavaceae) fuera de su área de distribución nativa. *Acta Botanica Mexicana*, 115, pp.9–25.
- Molina, D., 2013. Contribución al conocimiento de la distribución actual de la especie invasora *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal, 1838 (Coleoptera: Dryophthoridae) en la Península Ibérica. *Revista Gaditana de Entomología*, 4(1), pp.11–16.
- Nualart, N. Guillot, D., Ibáñez, N., Nájera, P., Soriano, I. & López-Pujol, J., 2017. Estudi del

- nínxol *Agave difformis* A. Berger, una nova atzavara del litoral català. In “EEI 2017” 5^o Congreso nacional sobre especies exóticas invasoras, Girona, 2017.
- Nuet, J., 2017. Noves localitats de l'atzavara (*Agave americana* L.) a Catalunya. *Miconia*, 2, pp.137–144.
- Otto, F., 1842. Arten des Koniglichen. *Allgem. Gartenzeit*, 7, pp.49–51.
- Oviedo, G.H. de, 1851. *Historia general y natural de las Indias*, Imprenta de la Real Academia de la Historia, Madrid.
- Padilla, A.; Marco, J. A.; Giménez, P. & Sánchez, A., 2014. Metodología sobre dinámica de poblaciones de *Helianthemum caput-felis* Boiss. a partir del análisis comparativo de los censos de 2006 y 2013 (Litoral sur de Alicante, España). In R. Cámara, B. Rodríguez, & J. L. Muriel, eds. *Biogeografía de sistemas litorales. Dinámica y Conservación*, Sevilla, pp. 51–58.
- Portavella, J., 2018. Nomenclàtor dels carrers. Consultat Abril 2018: <https://w10.bcn.cat/APPS/nomenclator/frcontent.jsp?idioma=0>
- Quer, J., 1762. *Flora española ó Historia de las plantas que se crían en España. Tomo segundo*. Joachin Ibarra, Madrid.
- Ramírez-Tobías, H. M.; Peña-Valdivia, C. B; Reyes-Agüero, J. A.; Sánchez-Urdaneta, A. B. & Valle, S., 2014. Seed germination of *Agave* species as influenced by substrate water potential. *Biological Research*, 47(1), pp.1–9.
- Rocha, M., Valera, A. & Eguiarte, L.E., 2005. Reproductive ecology of five sympatric *Agave littaea* (Agavaceae) species in central Mexico. *American Journal of Botany*, 92(8), pp.1330–1341.
- Rodríguez, V., 1979. *La historia del Jardín Botánico de Tenerife en el siglo XVIII. Las fuentes documentales del A. G. I. de Sevilla*. Ediciones del Excelentísimo Cabildo Insular de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria.
- Royo, F., Masalles, R.M. & Torres, L. de, 2009. *Flora i vegetació de les planes i serres litorals compreses entre el riu Ebro i la serra d'Irta*. Tesis Doctoral. Universitat de Barcelona, Barcelona.
- Ruiz, J. Gil, P., García, J. I., González, J. R. & Gil, F., 1990. Catálogo de especies vegetales a utilizar en plantaciones de carreteras. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, Madrid
- Sádaba, R. de & Angulo, F., 1885. *Fitografía i flórula farmaceutica hispánica. Tomo II. Flórula*

- farmacéutica hispánica. Segunda parte.* Establecimiento tipografico de Gregorio Juste, Madrid.
- Sáez, L., Guillot, D. & Meer, P. van der, 2014. Nuevas citas de Agaváceas (Géneros *Agave* L. y *Yucca* L.) en la costa oriental de la península Ibérica. *Bouteloua*, 18, pp.131–140.
- Sanz, M., Dana, E.D. & Sobrino, E., 2004. *Atlas de las plantas alóctonas invasoras en España*. Dirección General para la Biodiversidad, Madrid.
- Sanz, M., Guillot, D. & Deltoro, V., 2011. La flora alóctona de la Comunidad Valenciana (España). *Botanica Complutensis*, 35, pp.97–130.
- Schoellhorn, R. & Richardson, A. A., 2007. *Warm climate production guidelines for Agave* University of Florida. Consultat Setembre 2018. https://hort.ifas.ufl.edu/floriculture/pdfs/crop_production/Agave_ENHFL04-007.pdf
- Simcha, L. Y. 2017. How monocarpic is *Agave*? *Flora* 230, pp.12–13.
- Slauson, L., 2000. *Agave* ecology. *The Sonoran Quarterly*, 54(1), pp.4–8.
- Sparcklin, P., 2015. *Agave*: winter survival. *The Plantsman*, March 2015, pp.10–15.
- Stewart, J. R., 2015. *Agave* as a model CAM crop system for a warming and drying world. *Frontiers in Plant Science*, 6: pp.684.
- Thiede, J., 2001. *Agavaceae. Illustrated Handbook of succulent plants*. Springer, Heidelberg.
- Torres, M. T., 2013. *Análisis de los patrones de distribución espacial de las poblaciones de agaves invasoras en la llanura costera eólica del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar*. Treball de Final de Grau. Universidad de Almería, Almería.
- Villaseñor, J. L., 2016. Catálogo de las plantas vasculares nativas de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87(3), pp.559–902.
- Zona, S., 2018. The repeat-flowering *Agave* is a botanical Bigfoot. *Cactus and succulent journal*, 90(1), pp.64–68.

Annex. Revisió del gènere *Agave* L. a Catalunya

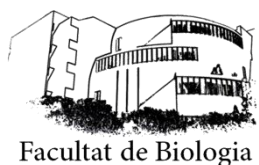
Carles Burguera i Martin

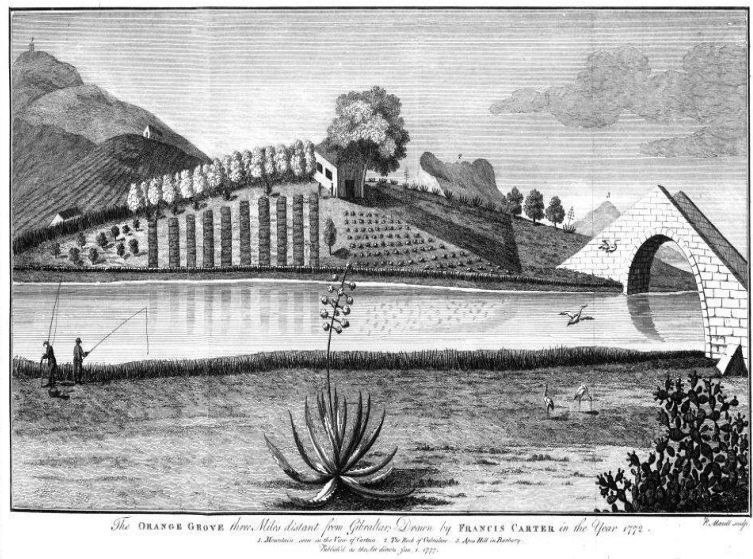
Institut Botànic de Barcelona

Estudiant:	Director:	Directora:	Tutor:
Carles Burguera i Martin	Jordi López-Pujol Científic Titular, Departament de Biodiversitat i Evolució de Plantes de l'Institut Botànic de Barcelona (IBB, CSIC-ICUB)	Neus Ibáñez Cortina Conservadora, investigadora i cap de l'herbari de l'Institut Botànic de Barcelona (IBB, CSIC-ICUB)	Ignasi Soriano Tomàs Professor titular, Departament de Biologia evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals de la Universitat de Barcelona

Màster de Biodiversitat

18/09/2018

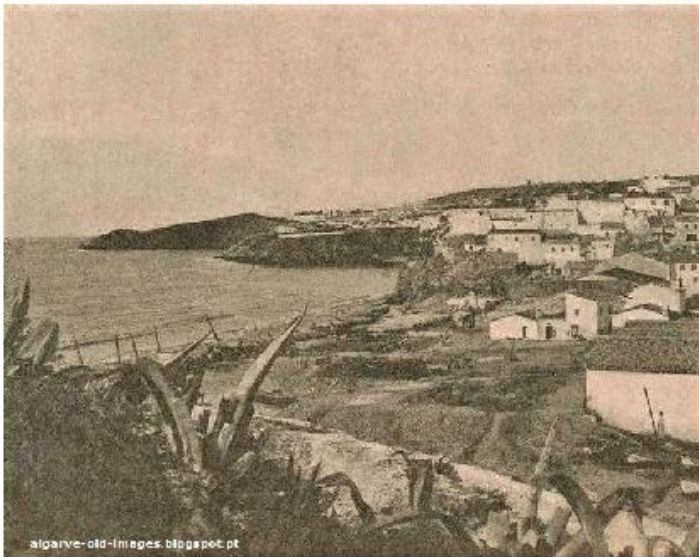
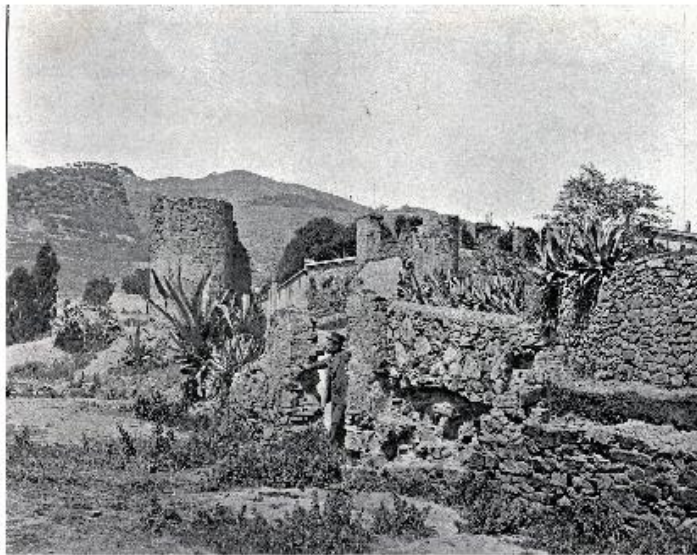




Annex 1. Pintures amb individus d'Agave: *Vue de Barcelonne depuis la Route de Mont-joui* (superior esquerra, ©Arxiu històric de la Ciutat de Barcelona), litografia *The Alhambra from the Albaycin* (superior dreta, extret de <https://hihevayoze.jimdo.com/>). Gravats: "The orange grove" (inferior esquerra, extret del llibre Carter, F. (1772). *A journey from Gibraltar to malaga.*) *Barcelone. Villes et Capitales d'Europe* (inferior dret, ©Arxiu Històric de la Ciutat de Barcelona).



Annex 2. Litografia, gravat i pintures amb individus d'Agave: Alcazava de Málaga (esquerra, extret de <https://www.grabadoslaurenceshand.com/alcaza-ba-de-malaga/>), Gibraltar. From the lower signal tower at the foot of the Queen of Spain's chair (superior dret, extret de <https://www.sandersoxford.com/shop/product/gibraltar-from-the-lower-signal-tower-at-the-foot-of-the-queen-of-spains-chair/>), l "Camí de la font trobada" Febrés Yll, P. (inferior esquerra, ©Arxiu històric de la Ciutat de Barcelona).



Annex 3. Masia Catalana. (superior esquerra, fotògraf desconegut, c.1900 © Arxiu municipal de Barcelona, Districte Horta-Guinardó). Bellesguard, Barcelona (Superior dret, fotògraf: Fernando Rus, 1896, extret de <https://criticartt.blogspot.com/2011/01/fotografia-de-les-runes-del-castell-de.html>). Albufeira, Algarve, Portugal. Detall d'una postal (inferior esquerra, fotògraf desconegut, 1920/24, extret de <http://algarve-old-images.blogspot.com>). Can Gresa i església de Sant Genís dels Agudells, Barcelona (inferior dret, fotògraf: Jaume Anglada, c.1900 © Arxiu Fotogràfic de Barcelona).



Figura 4. Fotograma del reportatge de 1969 de Televisión Espanyola. Cotxe que circula per l'autopista del Maresme en direcció sud just abans de l'entrada de Badalona. A la dreta s'aprecia una inflorescència d'atzavara.



Figura 5. Població d'*A. a. americana* var. *americana* a Useu (Baix Pallars).

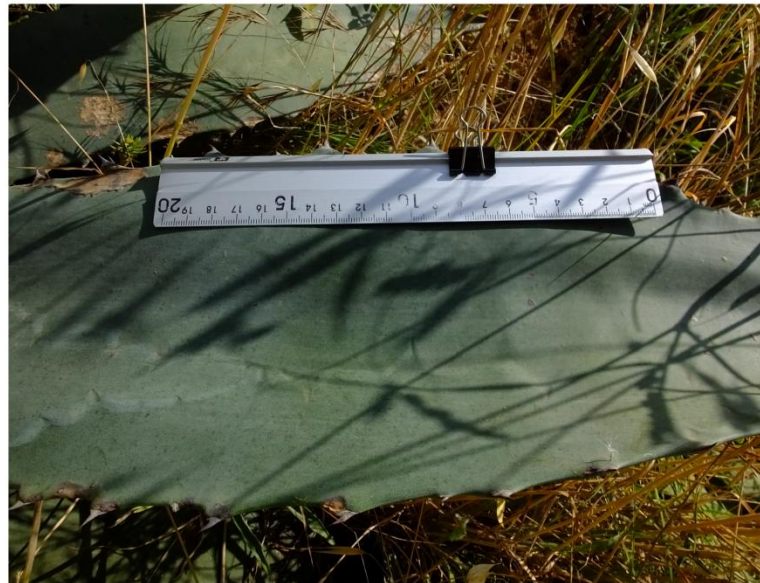


Figura 6. *A. americana* subsp. *americana* var. *americana*



Figura 7. *A. americana* subsp. *americana* var. *marginata*.



Figura 8.
A. americana subsp.
americana var. *picta*. Forma
 variegada (esquerra) i
 forma no variegada (dreta).



Figura 9. *A. decipiens*

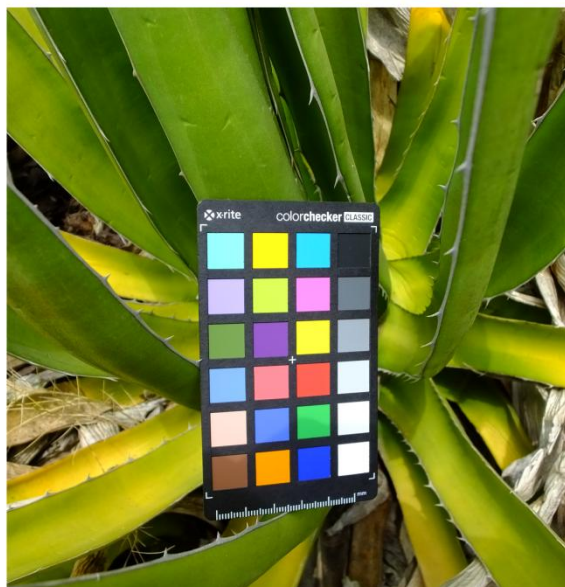


Figura 10. *A. difformis*



Figura 11. *A. fourcroydes*



Figura 12. *A. franzosinii*

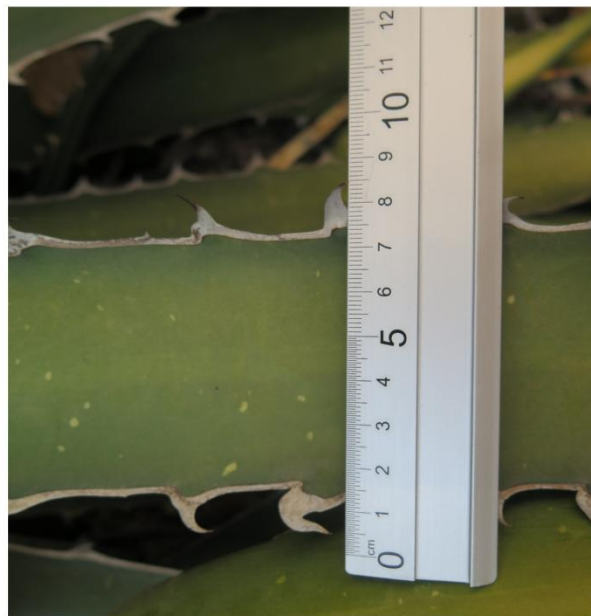


Figura 13. *A. lophantha*



Figura 14. *A. lurida*

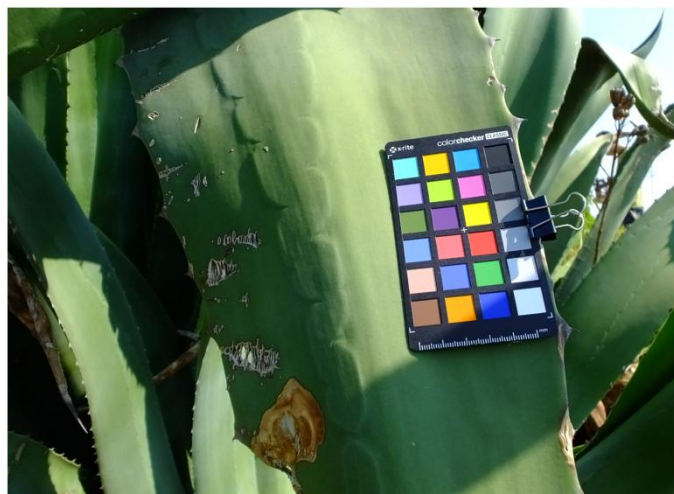
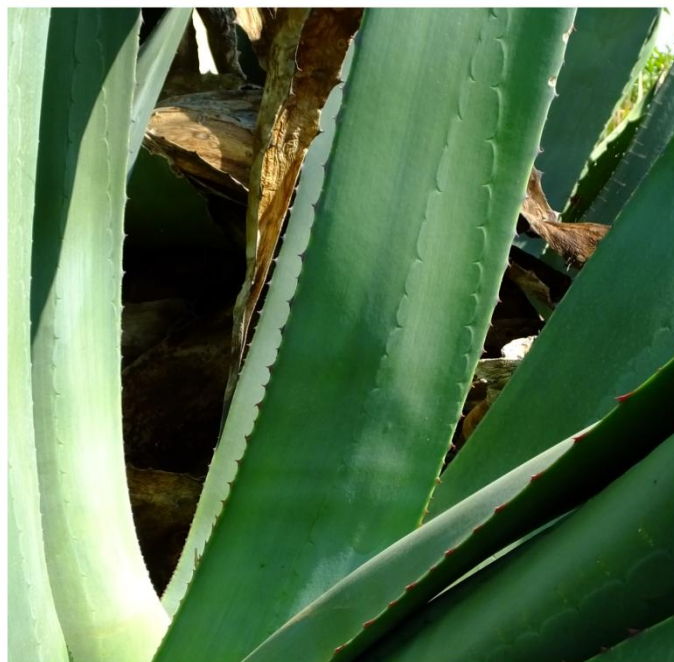


Figura 15. *A. salmiana* subsp. *salmiana* var. *salmiana*



Figura 16. *A. salmiana* subsp. *salmiana* var. *ferox*

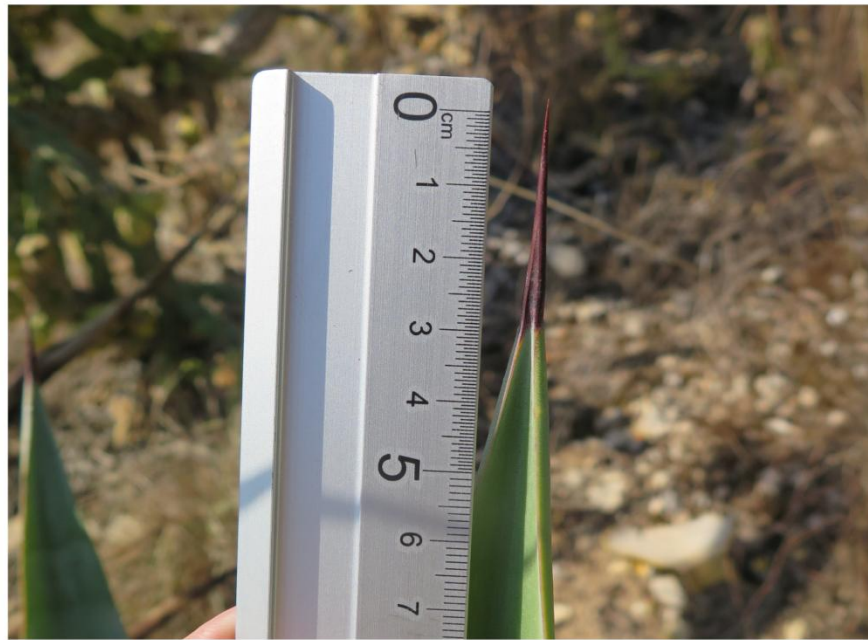


Figura 17. *A. sisalana*



Figura 18. Poblacions de Pira (Conca de Barberà) amb 6 tàxons diferents i la Urbanització Molí de l'Om (Ulldecona, Montsià) amb 7 tàxons. Ambdues originades a partir de plantacions intencionades i abandonades amb els anys.



Figura 19. Morrut negre
(*Scyphophorus acupunctatus*)