
CONCLUSIONS GENERALS

Conclusions metodològiques

En aquest apartat resumim les principals aportacions metodològiques de cada capítol de la memòria:

Capítol 2.1) Proposem un nou mètode per a determinar si el nombre d'inventaris aixecats en una comunitat és suficient per descriure els principals tàxons i el seu grau de presència a la comunitat. El nombre mínim d'inventaris depèn de la comunitat, però oscil·la entre 10 i 20 inventaris. En relació amb el criteri proposat, hem posat de manifest la deficiència de mostratge de 9 dels sintàxons de *Brometalia erecti* i 6 de *Quercetea ilicis*.

Capítol 2.2) La detecció estadística de tàxons diagnòstics depèn, en gran mesura, de la proporció entre la mida de la unitat d'interès i la mida del conjunt total de les dades (P_A). Si aquesta proporció és molt gran, és difícil que la fidelitat establerta sigui significativa. Per contra, si la proporció P_A és petita llavors la constància preval sobre la selectivitat com a factor determinant a l'hora de quantificar la fidelitat.

Per tal de poder detectar tàxons diagnòstics en bases de dades, i a la vegada conèixer-ne la seva validesa, proposem: a) Realitzar un perfil del coeficient Φ (phi) en funció d'una distància a la unitat de vegetació d'interès. b) Determinar com a diagnòstics aquells tàxons en que $\Phi > 0.3$ a $P_A = 0.15$. c) Utilitzar el valor màxim de la distància a la unitat de vegetació en que es detecta el tàxon com a diagnòstic, com a estima del rang sintaxonòmic dins del qual la fidelitat del tàxon és vàlida.

Capítol 2.3) Desaconsellem realitzar classificacions "visuales" a partir de diagrames d'ordenació sense la superposició de resultats de mètodes de *clustering*. D'altra banda, recomanem l'estudi de l'adjacència com a mètode eficient per a detectar trànsits entre tipus de comunitats i comunitats poc diferenciades. Els sintàxons amb molts sintàxons adjacents tenen tendència a presentar també problemes de discriminabilitat.

Capítol 3.1) Cal aclarir si la classificació numèrica de la vegetació ha de reproduir fidelment els resultats de la classificació tradicional o pot incorporar conceptes de clúster més fàcilment expressables formalment.

D'entre els mètodes jeràrquics aglomeratius, el que genera classificacions més properes a la clàssica fitosociològica és el de Ward, però resultaria més útil si hom disposés d'un criteri fàcil d'establiment de punts de tall, com ara la silueta mitjana de la partició.

L'algorisme de classificació *REBLOCK* necessita escollir tant el nombre de grups de variables com d'inventaris, i es torna inadequat per a volums grans de dades.

L'algorisme *TWINSpan* presenta una tendència a produir un nombre de clústers potència de dos, no disposa d'un criteri intern d'aturada de les divisions, i és massa dependent a canvis en l'estructura de les dades.

Els mètodes partitius (*KM* i *FCM*) necessiten bones estratègies d'inicialització per tal d'evitar mínims locals a l'hora d'analitzar volums grans de dades. L'ús de la correcció *leave-one-out* a *KM* augmenta la mobilitat de l'algorisme i permet incrementar la eficiència a l'hora de trobar mínims globals de funcional. *FCM* té més mobilitat que *KM*, i aquesta s'accentua en augmentar l'exponent de *fuzziness*. Globalment, però, el criteri de clúster de *FCM* no difereix prou del de *KM* com per a proporcionar solucions significativament millors.

Entre els criteris interns estudiats, creiem que l'estadístic més sensible per a detectar estructures de grup en dades de vegetació és la silueta mitjana de la partició.

Entre tots els mètodes d'anàlisi de clústers estudiats, els tres que proporcionen solucions més properes a l'aproximació tradicional són el jeràrquic de Ward, els mètodes partitius i el *TWINSpan*.

Capítol 3.2) Proposem una aproximació al *clustering* partitiu basada en distàncies (*distance based, DB*). Entre les mesures de proximitat aplicades al *clustering* que hem comparat, les opcions que combinen una bona capacitat de detecció de clústers i un bon acord amb la classificació tradicional són les distàncies de la corda i Hellinger per a la norma L2 i la transformació del perfil d'espècies per a la norma L1. La distància de Bray-Curtis també dona bons resultats però no és euclidiana.

Pel que fa a la transformació de les escales ordinals, és important la relació entre l'interval ordinal absència-presència i l'augment per als restants estats ordinals. Recomanem un exponent de transformació escalar comprès entre $w=0.5$ i $w=1$ a partir de la transformació combinada de van der Maarel, o un exponent comprès entre $w=0.25$ i $w=0.5$ a partir dels percentatges de cobertura de Braun-Blanquet.

Capítol 3.3) Proposem estendre l'algorisme *Possibilistic C-means (PCM)* al seu ús sobre espais de dissimilaritat acotats.

Proposem un nou algorisme, *meta-PCM*, per a detectar grups 'naturals' robustos, sense necessitat d'especificar *a priori* el nombre de grups a cercar. Quan s'exclouen els inventaris de baixa tipicalitat, les particions obtingudes de l'aplicació de *meta-PCM* amb la determinació per la distància més curta classifica la resta d'inventaris de manera més ajustada al criteri tradicional que els algorismes partitius.

Capítol 3.4) És possible augmentar l'aïllament general dels clústers d'inventaris mitjançant pesos basats en la capacitat discriminant de les variables o la correlació entre la presència dels

tàxons i la pertinença als clústers. Les dues estratègies de ponderació condueixen a una disminució de la capacitat de determinar sintàxons de base en una anàlisi discriminant, degut a que la determinació dels inventaris amb característiques intermèdies esdevé incorrecte. Els inventaris intermedis poden tenir una semblança de composició global relativament bona però estar mancats dels tàxons més discriminants o més fidels. Per tant, la classificació numèrica de comunitats de vegetals s'adiu més a la classificació tradicional quan hom pren en compte la totalitat dels tàxons per igual que mitjançant les estratègies de ponderació testades.

Capítol 4.1) Hem desenvolupat *Araucaria*, un sistema que dóna un servei remot de determinació automàtica d'inventaris de vegetació. Actualment, el sistema de determinació consta de dues aplicacions. En primer lloc, una aplicació destinada a la introducció i actualització de la base de coneixement del sistema. En segon lloc, una aplicació client *web* que permet realitzar consultes remotes sobre la determinació de taules d'inventaris.

Hem proporcionat al sistema un cos de coneixement inicial a partir de les dades de *Brometalia erecti* i *Quercetea ilicis*. La capacitat de resposta correcta per a aquestes dades es situa al voltant del 80% per a inventaris desconeguts pel sistema.

Capítol 4.2) Hem desenvolupat dues eines de software relacionades amb la realització d'aquesta memòria. Per una banda, hem desenvolupat el programa *QUERCUS*, que ha estat concebut com una eina d'edició, manipulació i emmagatzematge d'inventaris de vegetació. Aquest mòdul ha estat originalment dissenyat per a facilitar els treballs fitosociològics, però també pot resultar útil per a realitzar altres tipus d'estudis ecològics basats en la manipulació de matrius de dades d'abundàncies d'espècies. D'altra banda, hem programat el mòdul d'anàlisi estadística *GINKGO* orientat principalment cap als mètodes d'anàlisi multivariant basats en distàncies aplicables a matrius de dades ecològiques. Totes dues aplicacions desenvolupades s'engloben dins del paquet de programes *VEGANA*, que es pot descarregar lliurement a <http://biodiver.bio.ub.es/vegana>.

Conclusions fitosociològiques

A continuació resumim les principals conclusions fitosociològiques respecte a les dades estudiades.

Els sintàxons de base de *Brometalia erecti* són, normalment, més diversos que els de *Quercetea ilicis*, tant pel que fa al nombre de tàxons com la uniformitat de les seves proporcions als inventaris.

Brometalia erecti - En general, la sintaxonomia tradicional dels *Brometalia erecti* es correspon força als grups que es poden establir des del punt de vista numèric.

Les associacions *Koelerio-Avenuletum*, *Chamaespartio-Agrostidetum* i *Irido-Brometum* presenten totes tres un aïllament més gran a nivell d'associació que a nivell de les seves respectives subassociacions.

Pel que fa a les subassociacions del *Teucrio-Brometum*, la subassociació *festucetosum fallacis* (TBF) podria ésser considerada una associació independent. D'altra banda, *Teucrio-Brometum* subass. *helianthemetosum* (TBH) necessitaria comptar amb més inventaris i la subassociació *typicum* (TBT) de *Teucrio-Brometum* és molt variable com per a formar un sol nucli dens i es configura com a trànsit entre algunes associacions del *Xerobromion*.

Les diferents subassociacions d'*Euphrasio-Plantaginetum* són un grup molt complex. La subassociació típica és molt variable i cal incrementar el nombre d'inventaris per a les restants subassociacions. D'altra banda, *Euphrasio-Plantaginetum* subass. *gentianelletesum campestris* (EPG) presenta una afinitat molt marcada cap a l'associació *Alchemillo-Festucetum* (AF). Anàlogament, *Euphrasio-Plantaginetum* subass. *brachypodietosum* es confón amb l'associació *Carlino-Brachypodietum* (CB).

Quercetea ilicis – Aquesta classe presenta almenys dos grups de comunitats que necessitarien una revisió fitosociològica: les garrigues (ass. *Quercetum cocciferae*) i els alzinars (subal. *Quercenion ilicis*).

Les diferents subassociacions de garrigues (*Quercetum cocciferae*) tenen molt pocs tàxons fidels i són difícilment discriminables. En alguns casos estan inframostrejades. *Quercetum cocciferae* subass. *rosmarinetosum* (QCR) presenta una clara afinitat per l'associació *Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae* cosa que indica que potser la darrera podria passar a tenir també un rang de subassociació.

Entre els alzinars, el muntanyenc (*Asplenio-Quercetum*) es mostra amb més entitat com a associació que el litoral (*Viburno-Quercetum*). Les subassociacions d'alzinar muntanyenc *hilocomio-buxetosum* (AQHB) i *sarothamnetosum* (AQS) es troben inframostrejades. D'altra banda, les *típica* (AQT) i AQS es confonen amb altres sintàxons de base.

Les comunitats d'alzinars litorals (*Viburno-Quercetum*), es presenten molt interconnectades en l'espai multivariant, i els nuclis densos aïllats no es troben fàcilment. Les subassociacions amb menys problemes de discriminabilitat corresponen a les suredes (*Viburno-Quercetum* subass. *suberetosum*) i a les subassociacions *quercetosum-pubescentis* (VQQP) i *ericetosum* (VQE) de *Viburno-Quercetum*.