

Biodiversitat arbustiva i arbòria, nativa i invasora a Espanya

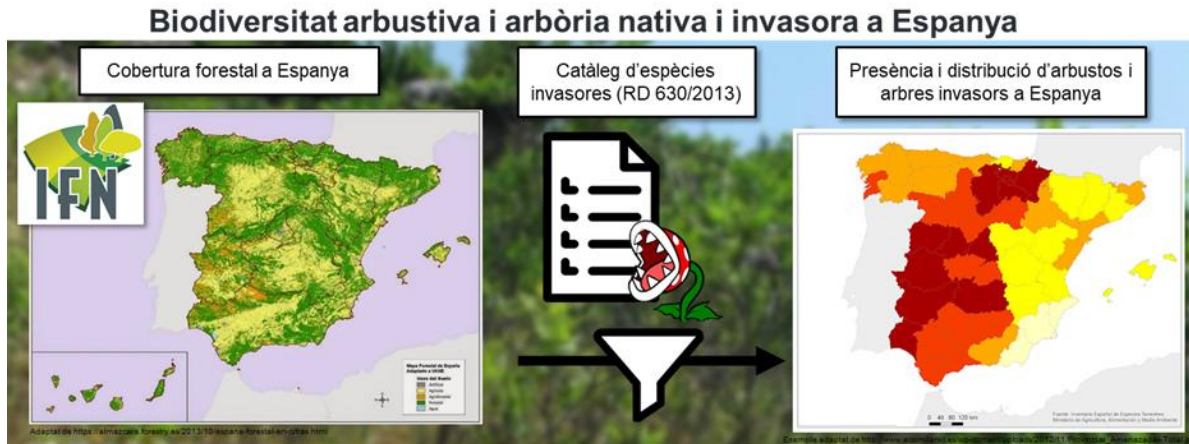
1. Context

Les espècies invasores constitueixen una de les principals causes de la biodiversitat a nivell mundial. Malgrat la seva definició a nivell legal a través del catàleg espanyol d'espècies exòtiques invasores (que deriva del Reial decret 630/2020), no existeixen mapes actuals i actualitzables de la presència d'aquestes espècies en el territori. No obstant, l'Inventari forestal nacional (IFN) és el projecte que proporciona informació a nivell nacional de l'estat dels boscos. La seva metodologia es basa en la presa de dades en parcel·les resultants d'un mostreig estratificat realitzat en la superfície forestal arbrada. Aquests inventaris es solen renovar amb certa periodicitat (cada 10 anys), actualment les dades més recents publicades són les de l'IFN3 i s'està realitzant l'IFN4. Les dades obtingudes en els inventaris de camp estan, en part, informatitzades en bases de dades, a nivell de província, descarregables des de la web institucional. Així doncs, relacionant les dades de l'IFN3 i el llistat d'espècies invasores, el dataset creat permet relacionar el llistat d'espècies exòtiques invasores amb els inventaris forestals de les diferents regions d'Espanya, permetent així el càlcul de biodiversitat nativa i invasora per regions, i per tant la delimitació de punts d'atenció especial pel que fa a la gestió d'aquestes espècies.

2. Descripció del dataset

El conjunt de dades inclou les espècies d'arbustos i arbres a les diferents regions d'Espanya recollides en l'Inventari forestal definint un seguit de característiques i si són o no invasores, és a dir, incloses al catàleg d'espècies exòtiques invasores del Ministeri.

3. Representació gràfica



4. Contingut

El conjunt de dades inclou un total de 20 camps i 1.264.272 registres d'espècies registrades a Espanya (excloent les illes Canàries), les seves característiques i si estan considerades invasores o no. Respecte la temporalitat de les dades: el llistat d'espècies invasores utilitzat derivat del catàleg espanyol d'espècies exòtiques invasores inclou totes aquelles registrades com a tals fins a data de Novembre de 2021. Les dades d'espècies d'arbres i arbusts a Espanya s'han obtingut a partir del tercer inventari forestal Espanyol, realitzat entre els anys 1997 i 2007.

A continuació es detalla el significat de cadascun dels camps:

- **Estadillo:** Tipus Enter. Identificador de la parcel·la.
- **Cla:** tipus String. Codi que determina si la parcel·la ja estava a l'IFN2, o si s'inventaria per primera vegada.
- **Subclasse:** Tipus String. Codi que determina el tipus de parcel·la.
- **nArbol:** Tipus enter. Número de l'arbre dins de la parcel·la.
- **Ordenlf3:** Tipus enter. Número d'ordre de l'arbre en l'IFN3.
- **Ordenlf2:** Tipus enter. Número d'ordre de l'arbre en l'IFN2.
- **Rumbo:** Tipus enter. Angle que formen la direcció nord i la línia que uneix arbre i centre de la parcel·la. En sentit de les agulles del rellotge.
- **Distanci:** Tipus numèric. Distància en metres al centre de la parcel·la.
- **Dn1:** Diàmetre normal de l'arbre apuntant al centre de la parcel·la, en mil·límetres.
- **Dn2:** Diàmetre normal de l'arbre en direcció perpendicular a l'anterior, en mil·límetres.
- **Hf:** Tipus numèric, alçada total de l'arbre en metres.

- **Calidad:** Tipus enter. Codifica la qualitat de l'arbre. Pot ser:
 - 1: Arbre sa, vigorós òptimament conformat amb excel·lents perspectives de futur, capaç de proporcionar productes valuosos.
 - 2: Arbre sa, vigorós, no dominat amb algun defecte de conformació, capaç de proporcionar productes valuosos.
 - 3: Arbre no totalment sa i vigorós, vell o dominat pero capaç de proporcionar productes valuosos
 - 4: Arbre malalt i dèbil o vell, amb molts defectes de conformació, capaç de proporcionar productes de valor secundari
 - 5: Arbre molt malalt, dèbil o vell, amb pèssima conformació y aprofitaments d'escàs valor.
 - 6: Arbre mort però sense podrir.
- **Forma:** Tipus enter. Codifica la forma de l'arbre.
 - 1: Arbres fusiformes en quasi la totalitat del tronc troncs fustaners de més de 6mm i diàmetre normal major de 20 cm.
 - 2: Arbres fusiformes, amb troncs fustaners de 4 metres o més, que no pertanyen a la forma 1
 - 3: Arbres fusiformes petits, en els que el diàmetre de 75mm queda per sota els 4 metres d'alçada.
 - 4: Arbres amb el tronc ramificat abans dels 4 metres d'alçada.
 - 5: Arbres amb el tronc principal tortuós, danyat o amb moltes rames.
 - 6: Arbres escapçats.
- **ParEsp:** Tipu ester. Paràmetres especials. Codifica la qualitat de suros o resines.
- **Agente:** Tipus enter. Codifica l'agent causant del dany. Pot ser:
 - 100: Sense danys
 - 200: Cause desconegudes
 - 310: Fongs
 - 311: Insectes
 - 312: Vesc
 - 313: Plantes epífites
 - 314: Fauna silvestre
 - 315: Bestiar
 - 320: Maquinària
 - 321: Treta de fusta
 - 322: Home en general
 - 410: Neu
 - 411: Vent

- 412: Sequera
 - 413: Llamp
 - 414: Gelades
 - 415: Calamarsa
 - 421: Foc
 - 422: Despreniments
 - 423: Erosió
- **Import:** Tipus enter. Codifica la importància del dany. Pot ser:
 - 1: Petita
 - 2: Mitjana
 - 3: Gran
 - **Elemento:** Tipus enter. Codi referent a l'element danyat. Pot ser:
 - 1: Escorça
 - 2: Fulles
 - 3: Rames
 - 4: Tronc
 - 5: Fruits
 - 6: Flors
 - 7: Guía terminal
 - 8: Copa
 - 9: Arbre sencer
 - **Provincia:** Tipus enter. Codi de la provincia de la parcel·la d'inventari.
 - **Is_invasive:** Tipus text. Pren "Yes" o "No" segons si la espècie es invasora.

5. Agraïments

Les dades han estat recolectades de les pàgines del tercer inventari forestal Espanyol (IFN3) (https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/ifn3_bbdd_descargas.htm.aspx) generat pel Ministeri de Transició Ecològica i el Repte Demogràfic del Govern d'Espanya. El llistat d'espècies invasores ha estat obtingut del Catàleg Espanyol d'espècies exòtiques invasores que deriva del Reial decret 630/2013 del mateix ministeri que l'IFN3 i que es troba replicat a la pàgina de Wikipèdia: https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Cat%C3%A1logo_Espa%C3%B1ol_de_Especies_Ex%C3%B3ticas_Invasoras. Per a la descàrrega de les dades s'ha fet ús del llenguatge de programació Python i de tècniques de Web scraping per extreure la informació allotjada en les pàgines HTML.

6. Inspiració

El conjunt de dades generat és d'interès principalment per a gestors en relació a la conservació de la biodiversitat a nivell nacional. El conjunt de dades permet no només comptabilitzar el nombre d'espècies d'arbres i arbusts presents a Espanya sinó també realitzar anàlisis de la seva distribució territorial i per tant permetent l'ajust de polítiques de conservació i gestió de la biodiversitat adaptades a cada regió. Una de les preguntes a respondre amb aquest conjunt de dades és: Quina és la quantitat d'espècies invasores present a l'inventari?, i també: Quina és la regió d'Espanya amb major presència d'invasores? A més, el conjunt de dades permet la realització de models d'anàlisi de la distribució de les invasores pel territori, cercant l'existència de patrons del tipus: proximitat a grans ciutats, zones costaneres, zones amb major relleu, etc. en relació a un major nombre d'espècies invasores. Tota aquesta informació recopilada és de gran interès no només a nivell nacional sinó també internacional per la mitigació dels impactes d'aquestes espècies però també per a dissenyar estratègies de prevenció.

Finalment, el dataset generat també permet fer relacions entre el nombre total d'espècies total (riquesa d'espècies), la qualitat de l'arbrat, índexs de biodiversitat (considerant el nombre i abundància de les espècies) i l'estat d'aquestes espècies, i relacionar-ho amb el nombre d'invasores. Així permet testar algunes de les hipòtesis que encara actualment intenten explicar l'èxit de les invasions, com per exemple: la hipòtesi dels nínxols buits (menor riquesa d'espècies es relaciona amb major probabilitat d'invasió), o la hipòtesi de la resistència biòtica (major nombre d'espècies natives es relaciona amb menor probabilitat d'invasió).

7. Llicència

La llicència escollida per al nostre projecte ha estat: *Creative Commons Attribution 4.0 International*. S'ha escollit aquest tipus de llicència degut, especialment, a les següents clàusules que presenta:

- *Es concedeix el dret a extreure, reutilitzar, reproduir i compartir tot o una part substancial dels continguts:* Gran part del material prové de material publicat pel *Ministerio para la Transición ecológica*, d'accès obert, per tant creiem que el s'ha de permetre el seu lliure ús, a més, això pot obrir la possibilitat que es realitzin treballs que posin en valor el nostre material.
- *Si es comparteix el material llicenciat s'ha d'identificar els creadors del material:* D'aquesta manera s'ens reconeixerà el nostre treball.
- *En cas de modificació del material s'haurà d'indicar i conservar una indicació de les modificacions anteriors:* D'aquesta manera, es podrà fer un seguiment de les modificacions i permetrà quantificar les aportacions respecte al treball original.

- *Si es comparteix material adaptat, la licència que l'adaptador apliqui no ha d'evitar que els destinataris del material adaptat compleixin amb aquesta llicència pública: Això farà que el nostre treball segueixi distribuint-se, com a mínim sota els termes que nosaltres hem plantejat.*

8. Codi

El codi, generat en Python, es troba en l'arxiu anomenat '[ifn3_invasives.py](#)' dins del repositori

9. Dataset

S'ha publicat una versió reduïda (degut al seu gran tamany) del dataset a Zenodo:

<https://zenodo.org/record/5615753#.YYZydrso9l9>

El dataset complet es troba a:

https://drive.google.com/file/d/1rPzM_QDatn4CJISQ8YUtH8UVGsesFTsN/view?usp=sharing

10. Taula de contribucions

Contribucions	Signatura
Investigació prèvia	EF, XP
Redacció de les respostes	EF, XP
Desenvolupament del codi	EF, XP