

EAEko biodibertsitate eta paisaiaren adierazlerako zatikatze eta konektagarritasuneko indizeak



biodibertsitatea
eta paisaia
BIODIVERSIDAD Y
PAISAJE

2003



EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

INGURUMEN ETA LURRALDE
ANTOLAMENDU SAILA

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE
Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

 **ingurumena.net**

Dokumentua: EAEko biodibertsitate eta paisaiaren
adierazlerako zatikatzeko eta
konektagarritasuneko indizeak

Edizio-data: 2003

Egilea: IKT, S.A. Mikel Gurrutxaga San Vicente

Jabea: Gobierno Vasco. Departamento de Medio
Ambiente y Ordenación del Territorio.

Edukien taula

Edukien taula	2
Sarrera	3
Abiapuntuko informazio kartografikoa berraztertzea.....	3
Inguruneak aukeratzea eta zatikatze eta konektagarritasuneko indizeen aplikagarritasuna	6
<i>Kostaldeko hareatzetako landaredia</i>	6
<i>Hezeguneak</i>	6
<i>Txilar diak eta sastrakadiak</i>	7
<i>Belarki-formazioak</i>	7
<i>Bertoko basoak</i>	7
<i>Labore-lur mediterraneoak</i>	8
<i>Labore-lur atlantikoak</i>	8
<i>Definitutako inguruneetako landaredi-motak</i>	8
Zatikatzeko indizeak	11
Metodologia	11
Indizearen kalkulua.....	12
<i>Kostaldeko hareatzetako landaredia</i>	12
<i>Hezeguneak</i>	13
<i>Txilar diak eta sastrakadiak</i>	14
<i>Belarki-formazioak</i>	15
<i>Bertoko basoak</i>	16
Indizearen interpretazioa	17
<i>Indizearen aldaketaren lerrunak</i>	17
Egoeraren analisia eta espero diren joerak	18
<i>Kostaldeko hareatzetako landaredia</i>	18
<i>Hezeguneak</i>	18
<i>Txilar diak eta sastrakadiak</i>	18
<i>Belarki-formazioak</i>	18
<i>Bertoko basoak</i>	19
<i>Labore-lur mediterraneoak</i>	19
Indizearen bilakaeraren jarraipena egiteko beharrezko informazioa.....	19
Beste zatikatze-indize batzuk	20
<i>Landatutako landa-habitaten zatikatze-indizeak</i>	20
<i>Bide-azpiegituren ondoriozko zatikatze-indizeak</i>	20
Konektagarritasun-indizeak	21
Metodologia	21
Indizearen kalkulua.....	22
Indizearen interpretazioa	27
<i>Indizearen aldaketaren lerrunak</i>	27
Egoeraren analisia eta espero diren joerak	27
Indizearen bilakaeraren jarraipena egiteko beharrezko informazioa.....	28
Bibliografia osagarria	29

Sarrera

Biodibertsitate eta paisaiaren indizeari buruzko lanaren azken dokumentuan (Paisaia, SL) hainbat oinarri finkatu dira, eta oinarri horiek baliagarriak izango dira zatikatze eta konektagarritasuneko indizeak biodibertsitatearen kontserbaziorako garrantzitsuak diren Euskal Autonomia Erkidegoko inguruneetan aplikatzeko.

Elkarreragiten duten zenbait faktore eta prozesuren araberakoa da habitat naturalak eta erdi-naturalak zatikatzeko prozesuen eragina, baita habitat horietan bizi diren populazio basatien konektagarritasuna galtzeko prozesuen eragina ere. Dena den, lurralde bateko habitatak gero eta urriagoak izatea eta espazio horiek gero eta bananduago egotea zuzenean erlazionatzen da ingurune zatituei guztiz lotzen zaizkien organismoen populazioen bideragarritasunarekin, banaketarekin eta murrizketarekin. Hortaz, habitatak zatikatzeko prozesuek eragin zuzena dute kontserbazio-interes handiko espezieengan, habitataren arloan baldintza zorrotzak eskatzen dituzten espezieengan hain zuzen ere.

Zatikatzeeen eraginez, habitat-eremuak eta eremu horietako populazio basatiak gero eta txikiagoak dira, eta gero eta bakanduago daude. Haatik, konektagarritasuna galtzearen garrantzia hainbat faktoreren araberakoa da: aintzat hartutako espeziea, habitat-zatien ezaugarriak, paisaia duten kokapena, eta zati horiek bereizten dituzten espazioen ezaugarriak. Organismoek beren ingurunearen zatiketarekiko duten sentikortasuna habitataren espezializazioaren araberako ez ezik, espeziearen sakabanatze-ahalmenaren araberakoa ere bada. Izan ere, ahalmen horrek zehazten du elkarren artean urrun dauden eremuetako populazioen arteko truke genetikoa mantentzeko aukera, edo lurralde berriak kolonizatzeak aukera, betiere habitataren banaketa-baldintza beretan eta paisaia lurren erabilera-baldintza beretan. Faktore horiek erabakigarriak dira paisaia zatikatueta espezializatuta dauden espezieen iraupenerako.

Proposatutako zatikatze-indizea neurri kartografiko bat da, hau da, aztergai diren habitat-eremuen agregazio espazialeko mailaren neurria kartografikoa da. Aitzitik, konektagarritasun-indizea lurraldearen funtzionaltasunean oinarritzen da, bai organismoek lurraren erabileren gainetik lekuz aldatzeko duten ahalmenaren ikuspuntutik, bai erabilera horiek lekualdatze horri jartzen dioten erresistentziaren ikuspuntutik ere. Hori dela eta, azterlanaren xede den habitateko espezie adierazleen sakabanatze-ahalmena lurraren erabileren eraginpean dagoenean soilik aplikatu ahal izango da adierazle hori.

Abiapuntuko informazio kartografikoa berraztertzea

Paisaia, SLek (2003) proposatutako inguruneen definizioa EAEko habitaten mapan oinarritu da. *EAEko Landarediaren Maparen* sailkapen berrian oinarrituta egin da kartografia hori –*EAEko Landarediaren Mapa*, 1:25.000 eskala, (Aseginolaza *et al.*, 1987-1992)–. Gainera, habitat naturalen eta fauna eta flora basatiaren habitaten kontserbazioari buruzko 92/43/CEE Arteztarauak jasotzen duen habitaten kodetzea hartu da aintzat.

Zatikatzeko eta konektagarritasuneko indizeak lurralde-esparru jarraituetan aplikatu behar dira, eta habitaten mapa horrek ez zuen horretarako aukerarik ematen, ez

baitzuen EAEren perimetroaren barruan dauden Trebiño eta Turtziozko eremuetako informaziorik barne hartzen.

Erabiltzeko errazagoa denez eta EAEren mugen barruan dagoen lurralde osoaren informazioa duenez gero, abiapuntuko informazio kartografiko gisa habitaten mapa erabili beharrean EAEko landarediaren mapa erabiltzea proposatu da – *EAEko Landarediaren Mapa*, 1:25.000 eskala, (Aseginolaza et al., 1987-1992)–.

Landarediaren Mapak ondoko landaredi-mota eta lurren erabileretan sailkatzen du lurraldea:

Basoak

- 1,Aleppo pinuaren pinudia
- 2,Pinu gorriaren pinudia
- 3,Itsas pinudiaren pinudia
- 4,Karraskal mediterraneo lehorra
- 5,Karraskal menditar sub-hezea
- 5a,Karraskal ezpelduna
- 6,Artadi kantauriarra
- 6a,Artelatz-basoa
- 7,Ezkamezti ezpelduna
- 8,Ezkamezti subkantauriarra
- 9,Ezkamezti atlantikoa
- 10,Ezkamezti/harizti kaltzikola
- 11,Ameztia
- 12,Harizti eutrofiko subatlantikoa
- 13,Harizti azidofiloa eta harizti/baso misto atlantikoa
- 14,Aurreko unitateko gazte-fasea edo oso degradatua
- 15,Gailurreko eta kareharrizko haitzebakien oineko baso mistoa
- 16,Haritz kandugabeen hariztia
- 17,Urkidia
- 18,Pagadi ezpelduna
- 19,Pagadi kaltzikola edo eutrofoa
- 20,Pagadi azidofiloa
- 21,Lizardi-zumardia
- 22,Zurzuridi/haltzadi mediterranea eta/edo trantsiziokoa
- 23,Haltzadi kantauriarra

Sastrakadiak

- 24,Erromerodia
 - 25,Abariztia
 - 26,Ezpeldia
 - 27,Ipurudi-larre kristal zumitzduna eta/edo pre-txilardi tuparrizalea
 - 28,Pre-txilardi subkantauriar harritarra
 - 28a,Pre-txilardi subkantauriar harritarra
 - 29,Pre-txilardi atlantikoa
 - 30,Txilardi subkantauriarra
-
-

- 31, Txilardi/otadi/iratzedi atlantikoa
- 32, Txilardi mediterranea *Erica scopariaduna* eta/edo gurbizta
- 33, Gurbizti edo sastraka garai termo-atlantikoa
- 34, Txilardi garai menditarra
- 35, Elordia edo lahardia
- 36, Sahastia

Belarki-landaredia

- 37, Espartzudia
- 38, *Brachypodium retusum*eko larre xerofiloa ez kai eta elorri-triskaduna
- 39, Para-larren konplexua
- 40, *Brachypodium pinnatum*aren albitz-belardia eta beste belardi mesofilo batzuk
- 41, *Agrostis curtisii*ko larre silizikola
- 42, Belardi menditarra
- 43, Silizezko laiotzeko belardi garaia
- 44, Belardi eta labore-lur atlantikoak
- 45, Belardi/ihidiak, zingirak eta sakonune istilgarriak
- 46, Hartxingadietako landaredia
- 47, Ibaiko uharrizetako landaredia
- 48, Larre kaltzikola harritarra
- 49, Kareharritzko harkaiztegietako landaredi-konplexua
- 50, Harkaiztegi silizeoetako landaredia
- 51, Itsaslabarretako landaredi-konplexua
- 52, Kostaldeko hareatzetako landaredia
- 53, Kubeta endorreikoetako landaredia
- 54, Paduretako landaredia
- 55, Zohikaztegiak eta zohikatz-txilardiak
- 56, Lezkadiak eta karize handien formazioak
- 57, Uretako landaredia

Landaredia antropogenikoa eta nitrofiloa

- 58, Landaredi erruderal-nitrofiloa
- 59, Buztin-tupa higaduretako landaredia
- 60, Landaredirik gabeko eremuak
- 61, Baso-sartzeak
- 62, Hiri-parkeak eta lorategiak
- 63, Olibadiak
- 64, Mahastiak
- 65, Eremu hareatsuetako labore-lurrak
- 66, Zereal, patata eta erremolatxaren labore-lurrak
- 67, Labore eta fruta-arbol mediterraneoak

Inguruneak aukeratzea eta zatikatze eta konektagarritasuneko indizeen aplikagarritasuna

Azterlanaren xede diren ingurune egokiak aukeratzea funtsezkoa da proposatutako adierazleak baliagarriak izan daitezen; izatez, indize horiek antzeko habitatetan aplikatu behar dira, hau da, berezko komunitate biologikoa duten eta habitata zatikatzearekiko sentikorrek diren espezie espezialistak dituzten habitatetan. Testu honetan Paisaia, SLk (2003) proposatutako habitata edo inguruneak berraztertu dira, eta adierazle horiek habitat horietako zeinetan aplikatu daitezkeen finkatu da, betiere goraxeago adierazitako irizpideak kontuan izanik.

Horrenbestez, aukeraketa hori egin denean, aztergai izango diren habitatetan espezializatutako espezieak lurralde horretan bertan agertzea (edo agertu ahal izatea) hartu da aintzat. Hori dela eta, espezie horiek bizi diren habitatakatzen badira eta konektagarritasuna galtzen bada, espezie horien populazioa murrizteko eta isolatuta geratzeko arriskua dago.

Kostaldeko hareatzetako landaredia

Paisaia, SLk kostaldeko ingurunerako eta landaredia halofitikorako proposatu dituen zatikatze eta konektagarritasuneko kontzeptuak ez dira aplikagarritzat hartu, beren artean oso desberdinak diren eta beren osotasunean komunitate biologiko bereizgarriak ez duten habitat-motak barne hartzen baitituzte. Habitat-eremu horren barruan, kostaldeko hareatzetako landaredi-multzoen zatikatze-irizpidea soilik hartu da kontzeptualki aplikagarritzat, eta horretarako bertoko flora baskular bereizgarrian oinarritu da. EAEko kostaldeko hareatzeeekin lotzen diren zenbait flora-espezie arriskuan daude. Eremuen arteko konektagarritasuna espazioaren zatikatzearen mende baino ez dagoenez gero, habitat edo ingurune horien arteko konektagarritasun-indizea ez da aplikagarritzat jo. Landare horiek bizi diren eremuetako lurren erabilera-motak ez du eraginik, eragin ezagunik bederen, landare horien hedatze-ahalmenean.

Hezeguneak

Padurak, aintzirak eta putzu gazikarak, bestalde, hezegune gisa definitzen ditugun inguruneetan barne hartzen dira, eta horretarako ingurune horiekin lotzen diren abifaunako espezieetan oinarritu gara, barrualdeko edo kostaldeko ur gezako edo ur gazikarako espezieak izanik ere. Ingurune hori Paisaia, SLk (2003) proposatutako ur geza geldiez eta zohikaztegiez harantzago doa. Adierazitako espezie horiek lekualdatze-ahalmen handia dutenez gero –horietako asko, gainera, migratzaileak dira–, habitat-mota horren gainean zatikatze-indizea soilik hartzen da aplikagarritzat. Konektagarritasuna, kasu horretan, hezeguneen artean dagoen distantziaren eta horien azaleraren ondorioa besterik ez da, eskualde-eskalan espazio horiekin lotzen diren espezieak airez iristen baitira bertara. Hezeguneei lotzen zaizkien anfibio-espezieek, berriz, ez dute EAEko eskualde-mailako hedapenik; izatez, baldintza biogeografikoen eraginez, espezie horiek lurraldearen ingurune txiki horietan soilik ager daitezke. Horixe gertatzen da baso-igel jauzkariarekin (*Rana dalmatina*), hegoaldeko zuhaitz-igelarekin (*Hyla meridionalis*), apo pintatu iberiarrarekin (*Discoglossus galganoi*) eta apo lasterkariarekin (*Bufo calamita*).

Hezeguneak eta bertoko landaredia funtsezkoak dira Euskal Autonomia Erkidegoko biodibertsitatea kontserbatzeko. Kontuan izan behar da hezeguneekin eta bertoko landarediarekin oso lotuta dauden 14 fauna-espezie arriskuan daudela (*Arriskuan dauden Espezieen Euskadiko Zerrendako* hainbat arrisku-mailatan, "galtzeko arriskuan", "kalteberak" eta "bakanak").

Txilardiak eta sastrakadiak

Biodibertsitate eta paisaiako indizeari buruzko azken dokumentuan (Paisaia, SL, 2003) definitutako habitat-motak barne hartu dira txilardi eta sastrakadien inguruneen barruan, nahiz eta EAEn osotasunaren eskalan mota horietako habitatetan espezializatuta dauden eta zatikatzearikiko sentikorrak diren espezieak agertzea zalantzazkoa den. Zuhaiska-habitaten mende dauden espezieak habitat askotarikoak izaten dira, eta beren funtzioak beste mota batzuetako inguruneetan ere garatzen dituzte. Dena den, paseriformeen espezie batzuk sastrakadietan garatzen dituzte beren populazioak, eta kalitate handieneko zuhaiska-multzoetan kokatzen dira. Beste espezie batzuk, aldiz, zuhaiska-ingurune horien mende daude neurri handi batean, hala nola eper gorria (*Alectoris rufa*). Nolanahi ere, hegaztiak airez sakabanatzen diren espezieak direnez gero, konektagarritasun-indizea ez da EAEn eskalan aplikagarritzat jotzen ingurune horretan.

Belarki-formazioak

Belarki-formazioetan aurrez definitutako habitat-mota guztiak barne hartu dira, larre-ihitokiak izan ezik, horiek hezeguneetako inguruneetan barne hartu baitira. Eremu honetan barne hartzen diren belarki-habitatek askotariko ezaugarriak dituzte, eta beren banaketa espaziala faktore klimatiko eta altitudinalen eraginpean dago, baita habitat horiek eragin dituzten lurren erabileren eraginpean ere. Hortaz, bereizi egin behar dira mendiko belardiak eta haranetakoak; lehenak orokorrean abeltzaintzarekin lotzen dira, eta bigarrenak, aldiz, landatu egiten dira. Hori dela eta, ingurune honen sendotasuna beste kasuetan baino ahulagoa da, bertan oso habitat desberdinak barne hartzen dira, eta oso organismo basati desberdinek erabiltzen dituzte habitat horiek. Haatik, habitat horien mende dauden abifaunako zenbait espezie zatikatzearikiko sentikorrak dira, eta, hala, ingurune-mota horren gainean zatikatze-indizea aplikatu ahal izango da eskualde-mailan; konektagarritasun-indizea, ordea, ezin izango da aplikatu.

Bertoko basoak

Baso-inguruneak dira aztertzen ari garen espazioaren zatirik handieneko landaredi klimazikoa, eta mota guztietako bertoko basoak barne hartu dira. Zatikatzearen eta konektagarritasunaren irizpideak argi eta garbi aplika daitezke ingurune horietan, baso-inguruneetan espezializatuta dauden espezie asko ingurune horren guztiz mende baitaude. Airez zein lurrez sakabanatzen diren espezie horien habitata zatikatuta dago, eta neurri batean edo bestean elkarrengandik urrun dauden eremuen artxipielago bat bihurtu da. Horren eraginpean dauden espezieen artean lepahoria (*Martes martes*) eta muxar grisa (*Glis glis*) daude. Lurraldeko lurraren erabilerek batez ere basoko ugaztunen baso-eremu batetik besterako joan-etorriak eragotzi dituzte. Konektagarritasun-indizearen bitartez, habitat egokien arteko joan-etorri horietarako, hau da, espazio

nolabait babesgabeen bitartez egin beharreko lekualdaketa horietarako lurraldeak duen iragazkortasun-maila kuantifikatu nahi da.

Basoek garrantzia handia dute Euskal Autonomia Erkidegoko biodibertsitatearen kontserbazioan. *Arriskuan dauden Euskal Espezieen Zerrendan*, “galtzeko arriskuan”, “kalteberak” eta “bakan” kategorien barruan bertoko basoen mende dauden 13 fauna-espezie daude.

Labore-lur mediterraneoak

Landa-habitat mediterraneoetan (labore-lur mediterraneoak barne hartzen dituztenetan) habitat horiekin oso lotuta dagoen fauna bereizgarria bizi da. Dena den, kasu horretan zatikatzea, lurraldean landatutako sailen antolamenduaz harantzago, sailen barruko berezko landaredi-egituren galerarekin lotzen den kontzeptua da (palaxu, zuhaitzi eta ezponden galerarekin). Gainera, Araban labore-lur mediterraneoetarako erabiltzen diren azalera handiak kontuan izanik, ez da zatikatze-arazorik gertatzea espero, ezta bertan bizi diren espezie basatien konektagarritasuna galtzea ere. Gainera labore-lur mediterraneoetarako erabiltzen diren azalera horietako batzuk jarraitasun handia dute espazioan, Arabako Lautadan eta Arabako Errioxan batez ere. Hortaz, zatikatzearen eta konektagarritasunaren kontzeptuek ez dute aplikazio zuzena habitat hauetan, egitura egokia eta agresibitate gutxiko ustiatzeko modua duten labore-lurretan baizik. Haatik, ez dugu abiapuntuko informazio geografiko horren berririk, habitat horiekin lotzen diren hainbat espezieren banaketari buruzko informazioa besterik ez dugu.

Labore-lur atlantikoak

Azkenik, landa-habitat atlantikoetan (belardi eta labore-lur atlantikoetan) ez dira organismo espezialistak bizi; landazabaleko paisajearen elementuen mosaikoa beste habitat-mota batzuen osagarri gisa erabiltzen duten espezieak bizi dira bertan. Horrenbestez, ingurune hauetan ez dira aplikagarritzat jo zatikatzearen eta konektagarritasunaren kontzeptuak. Labore-lur mediterraneoan kasuan bezalaxe, ingurune horiek ustiatzeko moduarekin eta sailen barruko berezko landaredi-egiturak agertzearekin lotzen da bi fenomeno horien magnitudea (palaxuak, zuhaitziak, zuhaitz heldu sakabanatuak eta abar agertzearekin).

Eremu landatuek garrantzi handia dute EAEko biodibertsitatea kontserbatzeko. Berezko landarediko egiturak mantentzea funtsezkoa da arriskuan dauden zenbait espezie bertan finkatzeko, elikatzeko edo babesteko. Esate baterako, *Arriskuan dauden Euskal Espezieen Zerrendan* “kaltebera” eta “bakan” kategorien barruan dauden 5 espezieren populazioa murriztearen arrazoi nagusienetako bat nekazaritza-paisaietan palaxuak ezabatzea izan da.

Definitutako inguruneetako landaredi-motak

Jarraian, *Euskal Autonomia Erkidegoko Landarediaren Mapako* unitateak zerrendatzen dira, definitutako ingurune bakoitzean barne hartzen direnak – *EAEko Landarediaren Mapa*, 1:25.000 eskala, (Aseginolaza et al., 1987-1992)–:

- Kostaldeko hareatzetako landaredia: 52
-
-

- Hezeguneak: 45, 54, 55, 56, 57, 60 (landaredirik gabeko eremuak: urtegiak soilik)
- Sastrakadiak: 24tik 36ra bitartean, 28 eta 29 (pre-txilardiak), 35 (elordia edo lahardia) eta 36 (sahastia) izan ezik
- Belarki-formazioa: 38tik 43ra, 48, 53
- Basoak: 1etik 23ra, 3 (itsas pinuaren pinudia) eta 14 (harizti azidofilo eta harizti/baso misto atlantikoko gazte-fasea edo oso degradatua) izan ezik
- Labore-lur mediterraneoak: 63tik 67ra
- Labore-lur atlantikoak: 44

INGURUNEAK/ADIERAZLEAK	ZATIKATZE-INDIZEA	KONEKTAGARRITASUN-INDIZEA
Kostaldeko hareatzak	Aplikagarria	Aplikaezina
Hezeguneak	Aplikagarria	EAEn aplikaezina
Sastrakadiak	Aplikagarria	EAEn aplikaezina
Belarkiak	Aplikagarria	EAEn aplikaezina
Basoak	Aplikagarria	Aplikagarria
Labore-lur mediterraneoak	Aplikaezina	Aplikaezina
Labore-lur atlantikoak	Aplikaezina	Aplikaezina

1. taula. Zatikatze eta konektagarritasuneko indizeen aplikagarritasuna inguruneetan.

Zatikatzeko indizea

Metodologia

Antzeko zein habitat edo inguruetan zatikatze-maila ebaluatu nahi den aukeratu ondoren, habitat edo ingurune horietako bakoitza biltzen duen lurralde-eremuaren mapak egiten dira, eta, horretarako, gaur egun eskura dagoen informazio kartografikoa erabiltzen da (*EAEko Landarediaren Mapa*, 1987-1992). Hasteko, estaldura handieneko habitatak eta bigarren estaldura handieneko habitatak biltzen dituzten lurraldearen eremuak aukeratzen dira ingurune-mota bakoitzerako.

Jarraian sortutako mapa bakoitzean zatikatze-indizea aplikatuko da. Lehen kalkulu horren emaitzazko zenbaki-balioak hurrengo urteetan lortuko diren balioekin alderatu ahal izango dira, hau da, bost eta hamar urte arteko aldietan lortuko diren landaredi-motei buruzko informazio geografiko berriaren bitartez lortuko diren balioekin. Bestalde, indizearen lehen neurketa denez gero, ez dago indizeak hainbat inguruetan izandako bilakaerari buruzko balorazioa egiterik.

Zatikatzeko indizea kalkulatzeko ondoko ekuazioa erabili da:

$F = \text{habitataren guztizko azalera} / (\text{eremu-kopurua} \times \text{eremuen sakabanatzea}),$

Horretan, eremuen sakabanatzea (R_c) = $2 d_c (\lambda/\pi)$,

d_c = eremu batetik (horren zentrotik edo zentroidetik) hurbilen dagoen beste eremuraino batez beste dagoen tartea.

λ = eremuen batez besteko dentsitatea = (eremuen kopurua/aztertzen den eremuaren guztizko azalera, hektareatan) $\times 100$ = eremu-kopurua 100 ha-ko.

Aztertzen den eremuaren azalera aldatu egingo da inguruneek izan ditzaketen banaketaren esparru espazialaren arabera. Hori dela eta, kostaldeko hareatzen kasuan, bi kilometroko zabalera duen zerrenda aztertuko da. Aztertzen den eremuko kostaldeko zein barrualdeko hezeguneetarako, sastrakadietarako, belarki-formazioetarako eta basoetarako, berriz, Euskal Autonomia Erkidego osoa hartuko da aintzat, Turtzioz eta Trebiñoko lurraldeak barne. Azkenik, labore-lur atlantiko eta mediterraneoan kasuan, EAEko isurialde atlantikoari eta mediterraneoari, hurrenez hurren, dagokien lurraldea aztertuko da.

Indizearen kalkulua

Kostaldeko hareatzetako landaredia

Hasteko kostaldeko hareatzetako landarediaren eremuen mapa egin da, eta horren gainean aplikatu da zatikatze-indizea.



Eremuen kopurua = 10

Eremuen sakabanatzea (R_c) = $2 d_c (\lambda/\pi)$

d_c = eremu batetik (horren zentrotik edo zentroidetik) hurbilen dagoen beste eremuraino batez beste dagoen tarte = 4.699 m = 46,99 hm

λ = eremuen batez besteko dentsitatea = (eremuen kopurua/aztertzen den eremuaren guztizko azalera, hektareatan) x 100 = eremu-kopurua 100 ha-ko

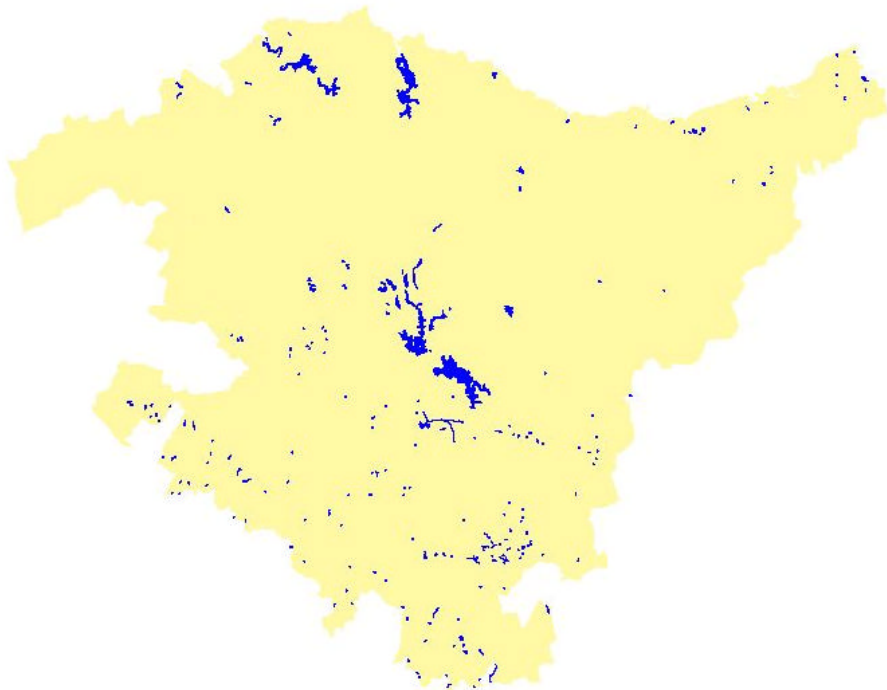
A = aztertzen den eremuaren guztizko azalera = 54.634 ha

$\lambda = 0,02$

$R_c = 2 d_c (\lambda/\pi) = 0,55$

F = 18,01

Hezeguneak



2. irudia. Kostaldeko eta barrualdeko hezeguneak eta lotzen zaien landaredia.

$F = \text{habitataren guztizko azalera} / (\text{eremu-kopurua} \times \text{eremuen sakabanatzea})$

Habitataren guztizko azalera = 5.095,36 ha

Eremuen kopurua = 498

Eremuen sakabanatzea (R_c) = $2 d_c (\lambda/\pi)$

d_c = eremu batetik (horren zentrotik edo zentroidetik) hurbilen dagoen beste eremuraino batez beste dagoen tartea = 1109 m = 11,09 hm

λ = eremuen batez besteko dentsitatea = (eremuen kopurua/aztertzen den eremuaren guztizko azalera, hektareatan) $\times 100$ = eremu-kopurua 100 ha-ko

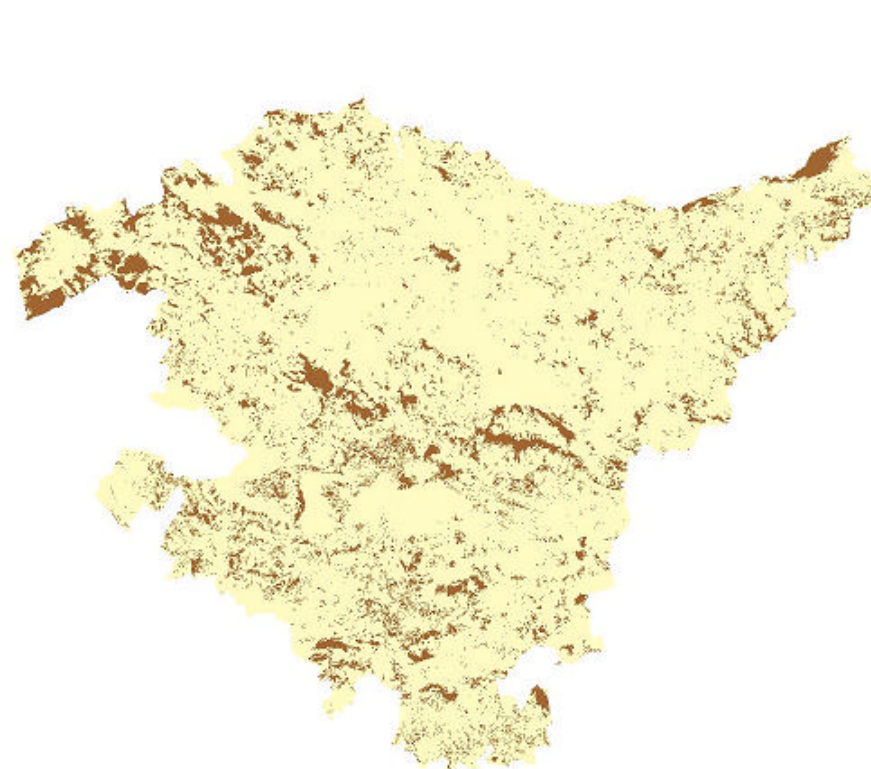
A = aztertzen den eremuaren guztizko azalera = 752.526,90 ha

$\lambda = 0,07$

$R_c = 2 d_c (\lambda/\pi) = 0,47$

F = 21,90

Txilardiak eta sastrakadiak



Herrialdearen guztizko azalera = 95.050,20 ha

Eremuen kopurua = 8.101

Eremuen sakabanatzea (R_c) = $2 d_c (\lambda/\pi)$

d_c = eremu batetik (horren zentrotik edo zentroidetik) hurbilen dagoen beste eremuraino batez beste dagoen tartea = 432 m = 4,32 hm

λ = eremuen batez besteko dentsitatea = (eremuen kopurua/aztertzen den eremuaren guztizko azalera, hektareatan) x 100 = eremu-kopurua 100 ha-ko

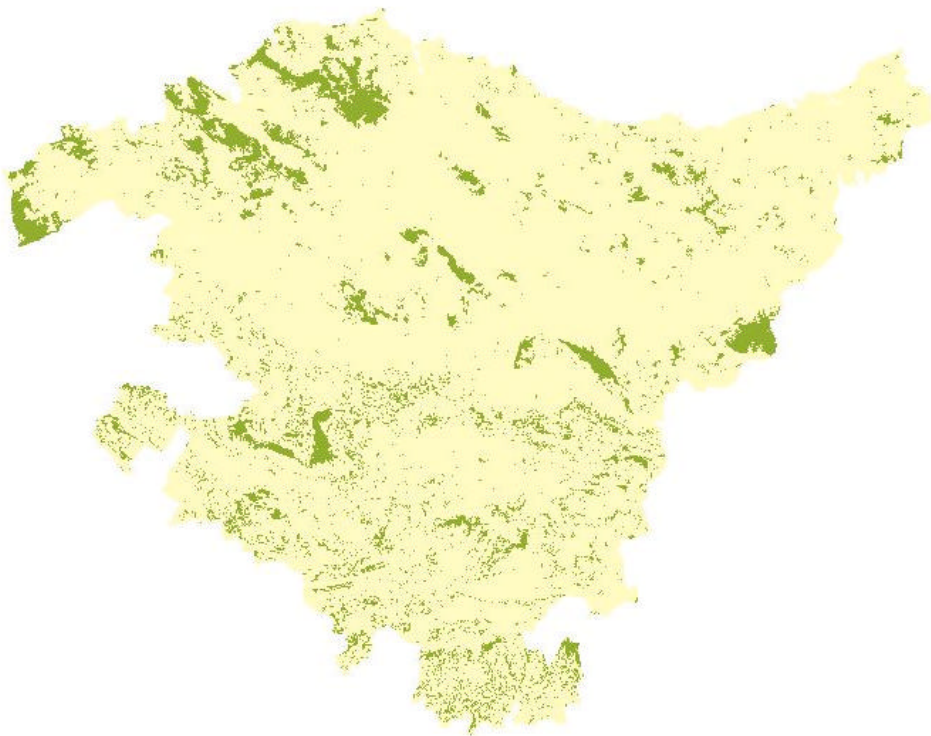
A = aztertzen den eremuaren guztizko azalera = 752.526,90 ha

$\lambda = 1,08$

$R_c = 2 d_c (\lambda/\pi) = 2,96$

F = 3,88

Belarki-formazioak



Habitataren guztizko azalera = 69.317,08 ha

Eremuen kopurua = 6141

Eremuen sakabanatzea (R_c) = $2 d_c (\lambda/\pi)$

d_c = eremu batetik (horren zentrotik edo zentroidetik) hurbilen dagoen beste eremuraino batez beste dagoen tarte = 444 m = 4,44 hm

λ = eremuen batez besteko dentsitatea = (eremuen kopurua/aztertzen den eremuaren guztizko azalera, hektareatan) $\times$ 100 = eremu-kopurua 100 ha-ko

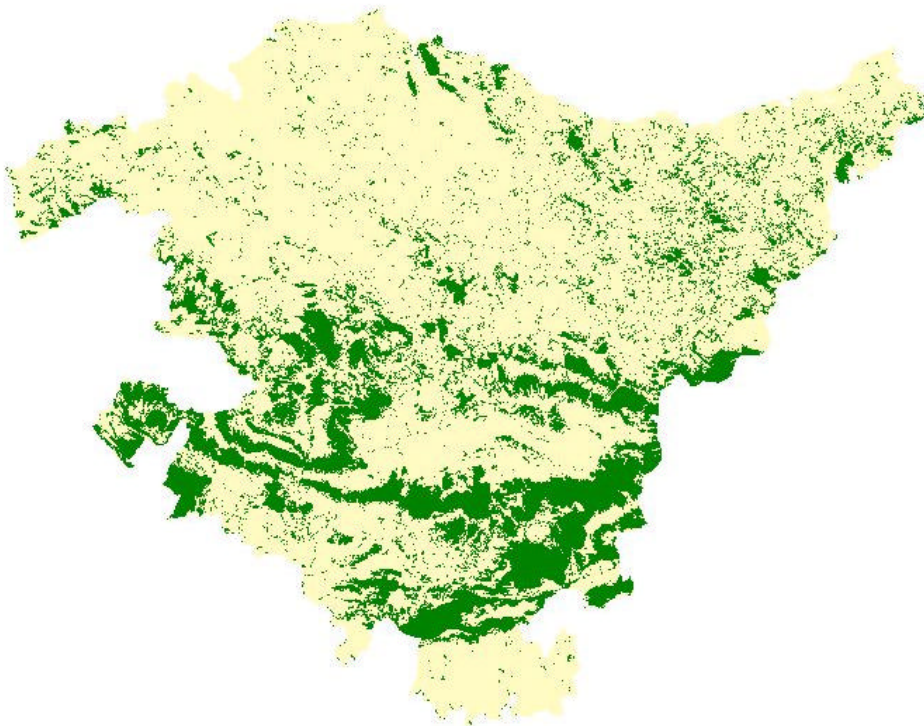
A = aztertzen den eremuaren guztizko azalera = 752.526,90 ha

λ = 0,82

$R_c = 2 d_c (\lambda/\pi) = 2,31$

F = 4,89

Bertoko basoak



$F = \text{habitataren guztizko azalera} / (\text{eremu-kopurua} \times \text{eremuen sakabanatzea})$

Habitataren guztizko azalera = 155.608,46 ha

Eremuen kopurua = 8563

Eremuen sakabanatzea (R_c) = $2 d_c (\lambda/\pi)$

d_c = eremu batetik (horren zentrotik edo zentroidetik) hurbilen dagoen beste eremuraino batez beste dagoen tarte = 419 m = 4,19 hm

λ = eremuen batez besteko dentsitatea = (eremuen kopurua/aztertzen den eremuaren guztizko azalera, hektareatan) $\times 100$ = eremu-kopurua 100 ha-ko

A = aztertzen den eremuaren guztizko azalera = 752.526,90 ha

$\lambda = 1,14$

$R_c = 2 d_c (\lambda/\pi) = 3,04$

F = 5,99

Indizearen interpretazioa

Zatikatzeko indizea ezin da ingurune desberdinen artean alderatu, ingurune horietako bakoitzak oso bestelako berezko ezaugarriak baititu espazio-banaketa-ereduari dagokionez, horien sorrera edo agerpena argitzen duten faktoreei dagokionez, eta abar. Hori dela eta, indize horren bilakaeraren ebaluazioa ingurune berari buruzko datuen artean soilik egingo da.

Ingurune-mota bakoitzean indizeak duen joera bere gehikuntzaren edo murrizketaren arabera ebaluatuko da. Proposatutako indizea paisaiaren zatikatze-mailarekiko alderantziz proportzionala izango da. Hala, indizearen balioaren gehikuntza zatikatze-mailaren murrizketarekin lotzen da, eta alderantziz. Indizearen formulari jarraituz, zatikatzearen gehikuntza eremuen guztizko azalera murriztearekin, zatien (eremuen) kopurua gehitzearekin eta horiek sakabanatuago egotearekin lotzen da.

Indizearen aldaketaren lerrunak

Zatikatzeko indizeak zenbakizko lerrun desberdinen artean koka daitezke ingurune bakoitzean. Kostaldeko hareatzetako landarediaren eta hezeguneen kasuan, eremuen sakabanatze-balio txikiek F balio handiagoak eragiten dituzte baso, sastrakadi eta belarki-formazioetan baino. Alabaina, lehen ingurune horietako azalera-unitateko eremu-dentsitate txikiaren ondoriozkoa da sakabanatze txiki hori (aipatutako bigarren inguruneetan baino dentsitate txikiagoa dute), nahiz eta kostaldeko hareatzetako eremuen edo hezeguneen artean batez beste dauden aldeak oso handiak diren.

Ingurune bakoitzerako F-ren balioko gutxieneko eta gehieneko lerrunak finkatzean, hainbat alderdi izan beharko da kontuan. Basoak dira Euskal Autonomia Erkidegoko landaredi potentziala, hainbat esparru zehatzetan izan ezik, hala nola harkaiztegietan, kostaldeko hareatzetan, paduretan eta uretako belarki-landaredian. Basoek lurraldearen %89,2 hartuko lukete, *EAEko Landaredi Potentzialaren Maparen* arabera (Aseginolaza *et al.*, 1992). Horrenbestez, baso, zuhaizti edo belarki-formazioen gehieneko azalera potentzialak eremu handia osatuko luke, ia EAEko lurralde osoa hartuko lukeen eremua (izan ere, zuhaizti eta belarkiek basoen degradazioan dute jatorria). Hori dela eta, hiru ingurune horietako edozeinen eremu bakarrak bere buruarekin izango lukeen distantziaren balioa zero izango litzateke, eta, hortaz, zatikatze-indizearen gehieneko balioak infiniturantz joko luke. Aitzitik, F-ren gutxieneko balioa zerorantz joko luke (gehieneko zatikatzea).

Kostaldeko hareatzetarako eta hezeguneetarako zatikatze-indizearen aldaketa-lerrunak estuagoak izan daitezke baso, sastrakadi eta belarki-formazioetarako lerrunak baino. EAEn kostaldeko hareatzen eta hezeguneen banaketa-eremu potentziala oso txikia dela kontuan izanik, eta, naturaren eraginez, ingurune horiek sakabanatutako eremuetan banatzen direla aintzat hartuta, indizearen gehieneko balio teorikoek (gutxieneko zatikatzea) ez dute zerorantz jotzen eta 10etik gora daude. Era berean, indizearen gutxieneko balioak (gehieneko zatikatzea) ez dira baso, sastrakadi edo belarki-formazioetako inguruneetan lor daitezkeenak bezain handiak, lurraldean egon daitezkeen eremu-kopuru mugatuaren eraginez (hezeguneak jatorri antropikokoak izan daitezkeen arren).

Egoeraren analisisa eta espero diren joerak

Kostaldeko hareatzetako landaredia

Kostaldeko hareatzetako landarediaren esparruek denboran izan duten hedadura eta kokapena alderatzeko datuak ez badaude ere, jakina da ingurune horren azalera murriztu eta zatikatzea areagotu egin dela. Izan ere, habitata suntsitu egin da, batez ere XX. mendean egin diren urbanizazio-obren ondorioz. Horrela, azterlan botanikoetan oinarrituta, ikusi ahal izan da EAEn kostaldeko hareatzetako flora-espezie ugari desagertu dela XX. mendean. Azken hamarkadara arteko joera erregresiboa eten egin da kostaldeko hareatzetako landaredia babesteko jardunaren eraginez. 1987-1992ko kartografian ingurune horrek hartzen zituen eremuak mantentzea eta zertxobait gehitzea espero daiteke, hainbat eremu berrezarri ahal izan baita.

Hezeguneak

XX. mendean, gizakiak arras degradatu ditu hezeguneak. XX. mendearen hasieratik 1987-1992 aldira arte, EAEn zeuden hezeguneak murriztu eta zatikatu diren zalantzarik ez dago. Faunari buruzko azterlanetan oinarrituta antzeman ahal izan da, 1985 eta 2001 artean, kostaldeko hezeguneak erabiltzen dituzten espezieen kopurua murriztu egin dela eta barrualdeko hezeguneak erabiltzen dituztenen kopurua areagotu egin dela. Era berean, florari buruzko azterlanetan oinarrituta, XX. mendearen hasieratik hona kostaldeko hezeguneetako hainbat taxon desagertu dela ikusi da.

Txilardiak eta sastrakadiak

Dokumentu honetan lortutako zukaiska-multzoen zatikatze-indizearekin aldera daitekeen aurreko eta ondorengo daturik ez dugunez gero, ez dago joerak zuzen ezartzeko modurik. Aztertutako alditik abiatuta, 1987-1992, informazio kartografikoetarako hurrengo neurketek etorkizun hurbilerako joerak finkatuko dituzte.

Dena den, kontuan izan beharko da, 1985 eta 1996ko EAEko baso-inbentarioak alderatuta, bi aldi horien artean sastrakadien guztizko azalera 6.030 ha-tan murriztu dela. Hala ere, inbentarioen arteko konparazioa zuhurtasunez egin behar da, inbentario bakoitza egitean unean uneko teknologiak erabili ziren, eta horrek inbentarioa bera baldintza dezake. Bestalde, erabili diren sailkapenak mugak dituzte, eta ez dira erraz definitzen kasu batzuetan; izatez, landaredi-formazioetan nahasketa handiak gertatzen dira, eta askotariko garapen-egoerak agertzen dira –hori dela eta, oso zaila da horien sailkapena egitea–. Horrek, beraz, nolabaiteko subjektibotasuna eragin dezake, eta inbentarioa egiteko prozesu osoaren barruan subjektibotasun hori homogeneizatu ahal izango den arren, inbentarioen arteko alderagarritasuna zertxobait desitxura dezake.

Belarki-formazioak

Zuhaiska-formazioetan gertatzen zen moduan, ez dago belarkien zatikatze-joera ezartzerik. Gainera, belarki-formazioen barne-koherentzia urriak are zailago egiten du belarkien zatikatze-indizearen interpretazioa.

Bertoko basoak

Hainbat alditako basoen zatikatzeari buruzko datuak alderatzerik ez dagoen arren, EAEko lurraldearen baso-potentzialtasuna kontuan izanik, 1987-1992ko mapan islatzen den bertoko basoen habitataren banaketak agerian uzten du ingurune hau guztiz zatikatuta dagoela.

Dena den, duela gutxiko sasoiak abiapuntutzat hartu nahi baditugu, 1985 eta 1996ko EAEko baso-inbentarioetan jasotako bertoko basoen azalerari buruzko datuak ditugu. Datu horiek aztertuta, orokorrean bertoko basoen azalera gehitzen ari dela ikus daiteke.

MOTA	AZALERA 1985 (HA)	AZALERA 1996 (HA)	BALANTZEA (HA)
Pagadia	52.200	54.200	+2.000
Hariztia	11.700	13.600	+1.900
Baso atlantikoa	22.000	26.000	+4.000
Basapinuen pinudia	16.500	18.900	+2.400

2.taula. Bertoko basoen azalera, eskura dauden baso-inbentarioen arabera.

Labore-lur mediterraneoak

Proposatutako zatikatze-indizea landa-habitat mediterraneo guztietarako aplikaezina dela aintzat hartu bada ere, faunari buruzko azterlanetan oinarrituta, antzeman da habitat horiekin lotzen diren espezie basatiek atzera egin dutela 1985 eta 2001. urteen artean. Horrek habitat horiek izan duten zatikatzea eta degradazio ekologikoa islatzen du, bai palaxu eta zuhaizti interstizialen galeraren ondorioz, bai ongari eta produktu fitosanitarioen gehiegizko erabileraren ondorioz.

Indizearen bilakaeraren jarraipena egiteko beharrezko informazioa

Proposatutako zatikatze-indizea aplikatzeko, landaredi-mapa gehiago egin beharko dira, eta dokumentu honetan erabilitakoaren antzeko moduan lortu beharko dira. Analisia eskala berean egin beharko da, hau da, 1:25.000 eskalan.

Gerta daiteke zatikatze-indizearen aplikazioak bi bide hartzea. Batetik, etorkizuneko habitat-mapek, eskala espazial zehatzago batean (1:10.000), beste landaredi-unitate batzuk eta paisaia-elementu batzuk gehituko dituzte, gaur egungo EAEko Landarediaren Mapan (Aseginolaza *et al.*, 1987-1992) antzeman ezin direnak. Hortaz, abiapuntuko informazioa ez da zuzenean alderagarria izango.

Etorkizuneko habitat-mapekin 1:25.000 eskalan lan eginez gero, finkatu beharreko azalera-atalasea gainditzen ez duten guneen informazioa baztertu beharko da, eta, hala, aurreko landarediaren mapan (Aseginolaza *et al.*, 1987-1992) jaso ez diren paisaia-elementuak aintzat hartzea saihestuko da.

Kartografia berrian 1:10.000 eskalarekin lan eginez gero, indizeak doitu ahal izango dira eta aurreragoko mapa-serieekin alderatu ahal izango dira; ez, ordea, dokumentu honetan erabili denarekin. Hori dela eta, eskala hori lortzeko metodo estandarra finkatu nahi da, baita denboran errepika dadin ere.

Aurreikus daitekeenez, 1992ko landarediaren maparen zatikatze-indizeak eta gaur egun lantzen ari den hurrengo maparenak alderatzeko zuzenketa-irizpideak finkatu beharko dira. Era berean, aurreikus daiteke zatikatzea neurtzerakoan doitasuna areagotu behar izatea, bai indize garatuagoak diseinatuta, bai metodo estandarizatuen bitartez lortuko diren 1:10.000 eskalako mapak erabilia.

Beste zatikatze-indize batzuk

Landatutako landa-habitaten zatikatze-indizeak

Dokumentu honetan proposatzen den zatikatze-indizea aplikaezina da labore-lur atlantikoetan eta mediterraneoetan, ez baitu landatutako eremuen barne-egiturari buruzko informazio geografikorik barne hartzen (eskura dagoen landarediaren mapan ez da jaso).

1:10.000 eskalako etorkizuneko mapekin, eremu landatueterako zatikatze-indizeak egin eta aplikatu ahal izango dira, eta palaxu, zuhaizti eta abarren dentsitatearen moduko faktoreak hartuko dira kontuan.

Bide-azpiegituren ondoriozko zatikatze-indizeak

Garraiabideen dentsitatea (bide km/lurraldearen km²) erraz ebalua daitekeen indize bat da, eta azpiegitura linealek paisaian eragiten duten zatikatzea kuantifikatzeko izango zaigu baliagarria. Era berean, garraiabideak haztatu ahal izango dira, eta, horretarako trafikoaren intentsitatea, hesiak dituzten edo ez, zeharkatzen dituzten habitat-motak eta abar hartuko da kontuan. Horrela, azpiegitura linealek faunarentzat sortzen duten oztopoaren indize integratuak lortzen dira. Lurrean zeharreko garraiabideen zatikatze-indizeak habitatei zein, orokorrean, lurraldeei buruzkoak izan daitezke.

Konektagarritasun-indizea

Metodologia

Baso-ingurunerako soilik aplikagarritzat jo den konektagarritasun-indizea kalkulatzeko, abiapuntuko informazioa duten raster formatuko bi mapa egin dira:

- “Iturrien” mapa, bertan islatzen diren lurralde-eremuetako habitaten konektagarritasuna neurtu nahi da (kasu honetan EAEko bertoko basoak).
- Erresistentzia-mapak, “iturrien” lurralde-matrizeko lurren erabilerekin ingurune horretan espezializatuta dauden espezieen lekualdaketa-eremuko erresistentzia-mapak.

Mapa honetan 1etik 100era bitarteko eskalako erresistentzia-balioak finkatu dira lurraren erabilerearako –iragazkortasun gehienetik gutxienera–, betiere sakabanatze-ahalmen mugatua duen “ereduzko” baso-espezie baten lekualdaketei dagokienez. Basoguneen arteko lurraldearen iragazkortasuna kalkulatzeko ArcView-ren Spatial Analyst-eko CostDistance funtzioa erabili da.

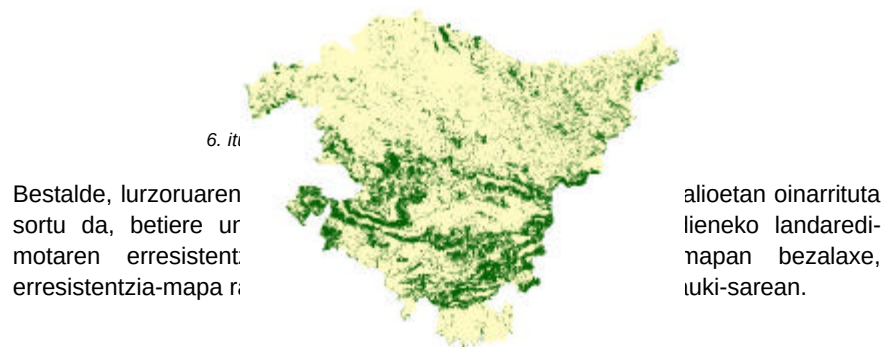
Distantziaren funtzio euklidearra ez bezala, CostDistance-k ez du puntu batetik besterako benetako distantzia kalkulatu, jatorrizko gelaxken multzoan gelaxka bakoitzetik hurbilen duen beste gelaxkara dagoen “kostua-distantzia” erlaziorik laburrena finkatu du (edo bidaiaren kostu metatua). “Kostua-distantzia” erlazioek, bestalde, ez dute unitate geografikoetan neurtzen distantzia, kostu-unitateetan baizik. Kostu-distantzia funtzio guztiek behar-beharrezkoa dute jatorrizko lauki-sarea (“iturrien” mapa) eta kostuen lauki-sarea (erresistentzia-mapak). Jatorrizko lauki-sare batek esparru sinpleak edo askotariko esparruak izan ditzake, eta horiek lotuta edo lotu gabe egon daitezke. Balio bat duten gelaxka guztiak jatorrizko gelaxka gisa prozesatuko dira. Jatorrizko gelaxka ez diren gelaxka guztiei *Daturik gabea* esleituko zaie jatorrizko lauki-sarean. Kostuen lauki-sareak inpedantzia jakin bat esleitzen du unitate uniformeak neurtzeko sistema batean, ingurune batetik bestera lekualdatzearen kostua adierazten duena. Horrela, berariazko edozein gelaxken bitartez, indizearen balioak handiagoak dira gainerako inguruneetarako baino. Pentsa daiteke kostuen lauki-sareko gelaxka bakoitzeko balioak irudikatzen duela gelaxka horretatik igarotzeak duen “unitate bakoitzeko kostuaren” distantzia –bertan distantzia unitarioa gelaxkaren zabalerari dagokio–.

Horrenbestez, CostDistance-k gelaxkaz gelaxka kalkulatu du iturrien mapako eremuen arteko lekualdatzearen kostu metatua, eta, horretarako, eremu horien arteko espazioetan dauden erresistentziak eta eremuen artean dagoen distantzia espaziala hartu du kontuan. Emaita gisa lortzen den gelaxka-mapak aztertzen ari garen lurraldeari lotzen zaizkion eta zatikatze-eremuko sentikorrak diren espezieetarako lurraldearen iragazkortasun-balioak islatzen ditu. “Iturriek” dagozkien laukiek 0 kostu-distantziako balioa lortzen dute, eta gainerako laukiei dagozkien kostu-distantziako edo konektagarritasuneko balioa esleitzen zaie.

Konektagarritasun-indizea egindako Kostu-Distantziako maparen gelaxka guztien batez besteko balioa lortuta kalkulatu da, betiere 0 balioak salbuetsita. Balio metatuen batura baten ondoriozko balioa denez gero, analisirako laukien tamainaren arabera izango da laukien kostu-distantziako balioa eta konektagarritasun-indizea. Kostu-distantziako balio metatuak handiagoak izango dira zenbat eta lauki txikiagoak izan, hau da, aztertzen ari garen eremuak zenbat eta lauki gehiago izan.

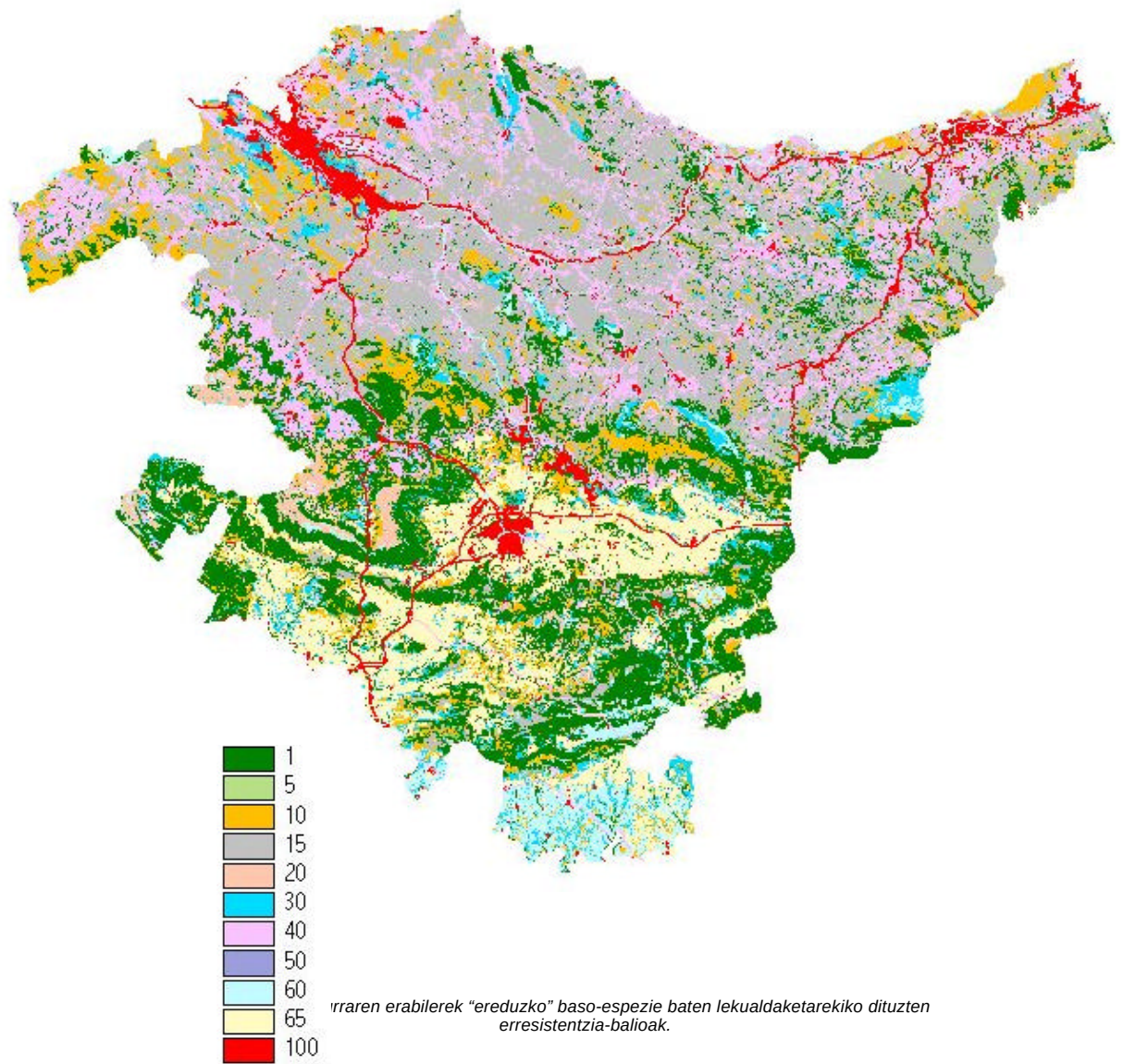
Indizearen kalkulua

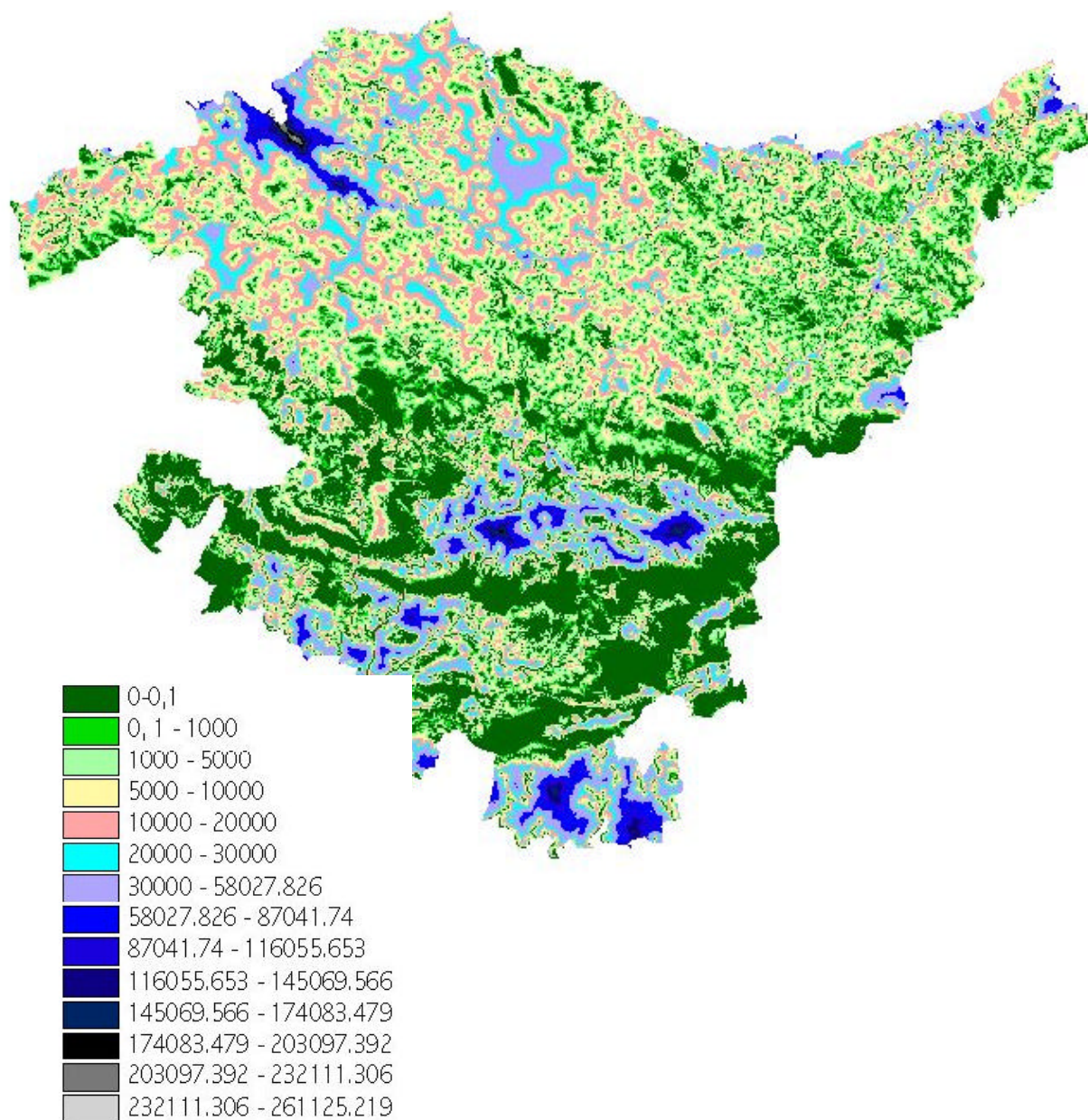
Aditzera eman den moduan, konektagarritasun-indizea argi eta garbi baso-inguruneetan soilik aplikatu ahal izango da eskualde-eskalan. Kalkulu hori egiteko, "iturrien" mapa, 100x100 m-ko lauki-sarea duena, mota guztietako bertoko basoekin zatitu da, ibar-basoak barne. Baso horiek estaldura handieneko habitat gisa edo bigarren estaldura handieneko habitat gisa agertzen diren eremu guztiak irudikatuko dira mapa horretan.



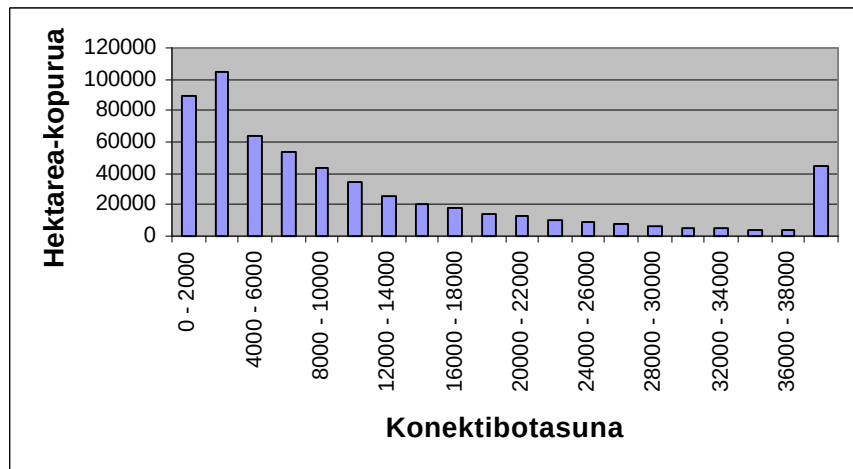
LANDAREDI-MOTA – LURZORUAREN ERABILERA (EAE-KO LANDAREDIAREN MAPAREN UNITATEAK)	ERRESISTENTZIA-BALIOA
Basoak (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23)	1
Basoaren gazte-fasea (14)	5
Sastrakadiak (24, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36)	10
Baso-sailak (61)	15
Pre-txilardiak (28, 29)	20
Belarki-landaredia (37,38,39,40,41,42, 43, 45, 46, 47, 48, 52, 53)	30
Belardi eta labore-lur atlantikoak (44)	40
Buztin-tupa higadurak (59)	50
Harkaiztegiak (49, 50, 51)	60
Zurezkoen labore-lurak (63, 64, 65, 67)	60
Zereal, patata eta erremolatzaren labore-lurak (66)	65
Hiri-parkeak eta lorategiak (62)	100
Landaredirik gabeko eremuak (60)	100
ELEMENTU LINEALAK	ERRESISTENTZIA-BALIOA
Ibar-basoak (21, 22, 23)	1
Trafiko ertaineko errepideak	40
Trafiko handiko errepideak	60
Autobiak eta autobideak	100

3. taula. Lurraren erabilerek "ereduzko" baso-espezie baten lekualdaketarekiko dituzten erresistentzia-balioak.





8. irudia. Basoen arteko lekualdatzeen kostu-distantziak.



9. irudia. Hektarea-kopuruaren eta kostu-distantziaren edo konektagarritasunaren balioen arteko erlazioa.

Hasierako bi mapa horiek sortu direnean, CostDistance funtzioaren bitartez basoguneen arteko lurraldearen iragazkortasunaren edo konektagarritasunaren balioen mapa lortzen da. Konektagarritasun-indizea kalkulatzeko, "kostua-distantzia" mapako laukien batez besteko balioa lortu behar da, betiere zero balioa duten laukiak kontuan hartu gabe (zero balioa duten laukiak "iturri" dagozkie, hau da, basoei). Horrenbestez, lortzen den indizea bertoko basoen eremuak dauden lurralde-matrizearen batez besteko erresistentzia-balioa da, 100x100 metroko laukiak erabilia.

Baso-ingurunearen konektagarritasun-indizea (1987-1992):

K = 13521, 13

Indizearen interpretazioa

Emaitzak interpretatzean, indizearen bitartez lortutako zenbakizko balioarekiko alderantziz proportzionala da konektagarritasuna, hau da, K balioa zenbat eta handiagoa izan, orduan eta handiagoa da basoen arteko konektagarritasunaren galera. Hortaz, baso-espezieetarako lurraldearen eraginkortasuna txikiagoa izango da indizea gehitzean eta handiagoa indizea murriztean.

Lehentxeago aditzera eman den moduan, analisiaren lauki-sarearen tamainaren arabera da indizea, eta tamaina berekin lortutako emaitzak alderatu ahal izango dira.

Indizearen aldaketaren lerrunak

Konektagarritasun-indizeak teorian 0 eta infinitu arteko lerrunak izan ditzake, eta ez dago indizearen balorazioaren baremo estandarra ezartzerik. Balorazioa, beraz, data desberdinetan lortutako balioak alderatuz egingo da, eta aintzat hartuko da balioek goranzko joera izan duten, beheranzko bilakaera izan duten, edo, hala badagokio, aldaketa handirik gabe mantendu diren.

Egoeraren analisisa eta espero diren joerak

Lortutako zatikatze-indizeen kasuan bezalaxe, EAEko lurraldean lehen aldiz neurtzen den basoetarako konektagarritasun-indizea denez gero, ez dago bere bilakaera ebaluatzerik. Horretarako, EAEko landarediaren beste mapa eguneratu batean aplikatu beharko da, eta mapa horrek 1:25.000 eskalakoa izan beharko du, eta aurreko metodoaren antzeko metodoaz lortu beharko da.

EAEko Landarediaren Maparen (1987-1992) gaineko aplikazio horretan, basoen konektagarritasun-indizeak argi eta garbi uzten du EAEko lurraldean baso-ekosistemek konexio funtzional ugari galdu dutela. Baso-ekosistemak nagusi dira mendi-sistema nagusietako mazeletan –lurraldearen erdialdean eta hegoaldean ekialdetik mendebaldera zabaltzen diren mazeletan–; haatik, harenetako esparruetan eta EAEko isurialde kantauriarrean, eremu txiki batzuetara mugatzen dira bertoko basoen banaketa-eremuak, eta eremu horiek guztiz bakanduta daude lurraren erabilera intentsiboek eraginda.

Garraiorako azpiegitura linealak eraikitzeak zatikatu eta iragazkor egiten du paisaia, eta EAEn azpiegitura linealak eraikitzen jarraitzen denez gero, abiapuntutik (1987-1992) gaur egunera eta etorkizun hurbilera begira, aurreikus daiteke basoen arteko konektagarritasuna murriztuko dela, hau da, K areagotuko dela. 1985 eta 1996. urteen artean antzeman den baso-azalera areagotzeko joerak aurrera egiten duen heinean, EAEko landare-estalduraren dinamikari esker konpentsatu ahal izango da garraiabideek eragiten duten lurraldearen iragazkortasuna.

Indizearen bilakaeraren jarraipena egiteko beharrezko informazioa

Analisia egiteko eskura dagoen habitaten edo landarediaren kartografia funtsezko elementua da konektagarritasun-indizearen bilakaera aplikatzeko eta jarraipena egiteko, proposatutako zatikatze-indizearen kasuan bezalaxe. Hori dela eta, alderatu nahi baditugu, batetik, aurrerago egingo diren habitaten mapetan indize hori aplikatzearen ondoriozko emaitza eta, bestetik, *EAEko Landarediaren Mapan* oinarritu den dokumentu honetan lortutako emaitza, hainbat baldintza bete beharko dira. Landaredi-motari buruzko kartografiak eskala berean egindakoa izan beharko du (1:25.000), eta eremuen irudikapena 1992ko mapan erabilitako pareko irizpideari jarraitu beharko dio. Azkenik, analisia egiteko lauki-sare bera erabili beharko da (100x100 m).

Hurrengo mapak 1:10.000 eskalan egingo direnez gero, abiapuntuko informazioa egokitu egin beharko da konektagarritasun-indizea aplikatzeko eta, hala, 1:25.000 eskalan egindako dokumentu honetako indizearekin alderatu ahal izateko.

1:10.000 eskalak xehetasun handiagoa izateak aukera emango digu 1992ko *Landarediaren Mapan* jasotzen ez diren paisaiaren elementuak kartografiatzeko. Horrela, eskala horretan egindako habitaten bi mapa edo gehiago eskura daudenean, sentsibiltate eta alderagarritasun handiagoaz aplikatu ahal izango da indizea.

Bibliografia osagarria

- BENNETT, A. F. 1999. *Linkages in the Landscape. The role of corridors and connectivity in wildlife conservation*. IUCN. Gland.
- BUREL, F. & BAUDRY, J. 2001. *Ecología del paisaje. Conceptos, métodos y aplicaciones*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- FORMAN R. T. & GODRON, M. 1986. *Landscape Ecology*. John Wiley and Sons. New York.
- MACARTHUR, R. H. y WILSON, E. O. 1963. *The Theory of Island Biogeography*. Princeton University Press, Princeton.
- MCGARIGAL, K. & MARKS, B. J. 1995. *FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure*. USDA Forest Service.
- SASTRE, P.; DE LUCIO, J. V. & MARTÍNEZ, C. 2002. *Modelos de conectividad del paisaje a distintas escalas. Ejemplos de aplicación en la Comunidad de Madrid*. Ecosistemas, 2.
- <http://www.aeet.org/ecosistemas/022/investigacion5.htm>