

ARABAKO EHIZA ESPARRUETAN EPERRA (*Alectoris rufa*) LAGINTZEKO METODOLOGIEN KONPARAKETA



FARMAZIA
FAKULTATEA
FACULTAD
DE FARMACIA

INGURUMEN ZIENTZIETAKO GRADUA

2021/2022 IKASTURTEA

NÉSTOR OTAEGUI IMAZ

AURKIBIDEA

1.	SARRERA.....	1
2.	HELBURUAK.....	3
3.	GARAPENA.....	3
3.1	EREMUAREN DESKRIBAPENA.....	3
3.2	METODOLOGIA.....	4
3.3	DATUEN BILKETA.....	7
3.4	DATUEN TRATAMENDUA.....	8
3.5	EMAITZAK.....	9
3.6	EZTABAIDA.....	13
4.	ONDORIOAK.....	15
5.	BIBLIOGRAFIA.....	15
6.	ERANSKINAK.....	20

LABURPENA

Lan honetan Araba mailan eperra (*Alectoris rufa*) lagintzeko metodo egokiena zein den jakiteko, bibliografian eta txosten teknikoetan gehien erabilitako bi metodoen konparagarritasuna aztertu da. Horretarako Arabako ehiza barrutiak oinarri izanda hamar laginketa eremu sortu dira. Laginketa eremu bakoitzean metodo bakoitzeko trantsektu bat diseinatu da, zeinetatik azterketa egiteko nahikoa datu kopurua lortzeko asmotan bi erreplika egin diren. Lortutako datuak homogeneizatzeko eta konparatu ahal izateko IKA-k kalkulatu dira. Datuen arteko korrelazioak bilatzeko R programa estatistikoa erabili da. Horrek, erabilitako metodoen eta ikusitako eperren arteko korrelaziorik ez dagoela adierazi du. Baita, metodo berdina erabilia baina erreplika ezberdinetan lortutako datuen artekoa ere. Kilometrokako okupazioa eta metodo bakoitzak duen detektatzeko gaitasuna kalkulatzeko, berriz, PRESENCE programa erabili da, Arabar Errioxan lagindutako beste eremuak baino okupazio txikiagoa duela eta metodoak detektabilitatean eraginik ez duela adierazi duena. Emaizak aztertuta, erabilitako metodoak, erabili diren bezala, Araba mailan eperra lagintzeko baliagarriak ez direla ondorioztatu da. Gainera metodoek espeziearen detektabilitatean eraginik ez dutela eta Arabar Errioxako okupazioa beste eremuena baino txikiagoa dela ikusi da.

1. SARRERA

Aldaketa klimatikoa, biodibertsitate galera eta baliabide urritasuna besteak beste direla eta gizakion garapena jasangarria izan behar du horiek areagotu ez daitezen eta egoera itzulezin batera ez iristeko (Paricahua, 2021). Gauzak horrela, politikari eta mundu mailako erakundeek garapen jasangarrira bideratutako politikak eta praktikak bultzatu dituzte azken hamarkadetan (Fajardo del Castillo, 2012; Sanahuja, 2015). Politika horietako batzuk fauna kudeaketaz arduratu dira, bi multzotan banatzen direnak. Lehenengoak mehatxupeko fauna babesteko ahaleginak egiten ditu (Rincón et al., 2021). Bigarrenak, berriz, ehizaren kudeaketarako eta ustiapen iraunkorrerako politikak dira. Hauek, hainbat espezieren kontrolean oinarritzen dira, zenbait espeziek galera materialak sor ditzaketelako, etxeko abere zein gizakiei eragiten dieten gaixotasunen gordailu izan daitezkeelako edo gainpopulazioak daudelako (García, 2019).

Ehiztariak fauna populazioak kudeatzeaz arduratzen den kolektiboaren parte dira, kudeaketa jasangarriak lortzeko bidean direla. Hori lortzeko, ehiza espezieak modu jasangarri batean kudeatzeko, ehiza-aprobetxamendua behar duten espezien populazioen tamaina ezagutzea funtsezkoa da baliabidearen kudeaketa arrazionala proposatu ahal izateko. Garapen demografikoa arautzen duten mekanismo naturalak ezagutzea eta hazkunde hori kuantifikatzea funtsezko abiapuntuak dira espezieen populazioa maila optimoan mantentzeko, urtez urte erregulatzeko eta nekazaritza- eta baso-interesekin bateragarriak izateko (García, 2019).

Horretarako zentsuak egiten dira. Horien helburua, eremu jakin batean espezie baten populazioaren tamaina, dentsitatea edo ugartasuna kalkulatzeko izanik. Esan bezala, ehizaren kudeaketan, datu horiek funtsezkoak dira ehiza-espezieen harrapaketa-kupoak ezartzeko, baina baita ingurumen-inguruabar desberdinek (klimatologia, landare-produktibitatea, ingurune aldaketak, erauzketa-jarduerak, habitata hobetzeko lanak) sortutako populazioen gorabeherak eta joerak hautemateko ere. Habitataren hautespena edo lehentasunak aztertzeko ere baliagarriak dira, baita ingurumenaren karga-ahalmena eta nekazaritzari, baso-berroneratzeari edo abeltzaintzari, besteak beste, egin dakizkiokeen kalteekin duen lotura balioesteko ere (Baticón, 1998). Askotan, zentsuetan, ehizagarriak diren espezieak ez ezik, kudeatzailearentzat interesgarriak diren beste espezie batzuk ere sartzen dira, hala nola harrapariak edo lehiakideak. Hala, ehiza-kudeaketa modernoaren oinarrietako bat espezieen presentzia kalkulatzeko da, informazio objektibo eta kontrastatu bat sortzen baitu, ondorengo ekintzei eusten diena (Dias, 2006).

Animalia-taxoi bakoitzaren ezaugarri bioekologikoak direla eta (habitatak, jarduera-ereduak, artzaintza-eremuak, eta abar), ezin izaten da espezie guztientzako laginketa metodo orokor

bat garatzea, eta ezaugarri komunak dituen espezie edo talde bakoitzerako datu zehatz eta fidagarriak lortzeko metodologia zehatz bat garatu behar da (Baticón, 1998).

Eperra (*Alectoris rufa*), mediterranearra den espezie ehizagarria da (Blanco-Aguilar et al., 2003). Espezie zinegetiko gisa garrantzi handia izateaz gain, balio ekologiko handia du. Izan ere, mendi untxiarekin (*Oryctolagus cunicus*) batera harrapakari iberiar gehienek ezinbesteko harrapakina baita. Eperraren populazioek beherakada nabarmena izan dute espeziearen ia banaketa-eremu osoan, gaur egun mundu mailan "kaltebera" kontserbazio-estatusa duen espezieetat hartzen dela (Arenas, 2008). Espainian, berriz, espeziearen populazio garrantzitsuenak dauden eremua dela, gaizki ezagutzen da haien benetako kontserbazio-egoera, datu zehatzik ez dagoelako (Blanco-Aguilar et al., 2004). Espeziearen kudeaketa aproposa egiteko harrapaketa kupoak urtero eguneratzea beharrezkoa da, horretarako, egungo populazioen tamaina eta dentsitatea ezagutzea ezinbestekoa dela. Hori lortzeko, urtean bi aldiz lagindu ohi da espeziea. Lehenengoa martxoan egiten da banako ugalkorrak lagintzeko. Bigarrena, aldiz, ekainean egiten da ugalkortasun arrakasta neurtzeko (Duarte, 2012).

Esan bezala, taxon edo espezie bakoitza lagintzeko metodo espezifikoak izatea ezinbestekoa da datu errealak eta konparagarriak lortzeko. Eperraren kasuan ez dago adosturik, nahiz eta bibliografian zein txosten teknikoetan gehien erabilitako metodologiak bi izan; kotxez zein oinezko trantsektuak. Laginketa metodo hauek oso ekonomikoak dira eta bisualki hauteman daitezkeen espezieak lagintzeko baliagarriak dira, eperrak kasu (Llorente, 2015). Gainera, eremu handiak lagintzeko erabili ohi diren metodoak dira (Tessano & Lopez, 2011). Kotxe bidezko trantsektuen abantailak hainbat dira: besteak beste, denbora berdinean distantzia handiagoak lagintzea, ikusgarritasuna handitzea, behatzailearen nekea murriztea eta lagintzailea ezkutatzeko baliagarritasuna. Eperrek gutxiago erreakzionatzen dute ibilgailuen aurrean pertsonen aurrean baino, eta, horrela, ihes egiteko jokabidea murrizten da (Borralho et al., 1996). Horri esker, denbora gutxiagoan lagin handiagoa har daiteke, kalkuluen zehaztasuna potentzialki handitzen dela (Dias, 2006). Bestalde, oinezko trantsektuak egitearen abantaila nagusia hegaztiak entzutea da, horiek egindako soinuak espeziea lagintzeko bitartekorik eraginkorrena baita (Tessano & Lopez, 2011).

Metodo horiekin ugaritasun indizeak lortzen dira. Ugaritasuna populazio bat osatzen duten banakoen kopurua edo kopuru osoa da. Denboran eta espazioan aldakorra den populazio-atributua da, eta une edoaldi jakin batean populazio baten egoera edo joera adierazten du. Ugaritasuna termino absolutuetan, populazio tamaina osoa edo ugaritasun indize erlatiboko indizeen bidez, esfortzu-unitate bakoitzeko atzemandako indibiduo-kopurua, hau da, orduko indibiduo-kopurua edo kilometroko indibiduo-kopurua (IKA), adieraz daiteke. IKA-k

kalkulatzeko ikusitako indibiduo kopurua lagindutako kilometro totalarekin zatitzen da (Estades et al., 2006; Ojasti, 2000).

Ugaritasun indize erlatiboak, IKA-k kasu, populazioek denboran zeharreko edo lekuan araberako duten aldaketa joera antzemateko baliagarriak dira. Ugaritasun indizeen erabilgarritasun nagusia populazioen joeren jarraipena eta konparazioa egitea da. Konparagarriak diren datuak lortzeko xehetasun metodologiko guztiak estandarizatu behar dira, lana beti modu berean errepikatuz. Hau da, metodoa estandarizatu egin behar da (Ojasti, 2000).

Esan bezala, espezieak lagintzeko metodo zehatzak eta adierazgarriak izatea ezinbestekoa da, eta hare gehiago ikerketa eremua espeziearen bizi eremu potentzialaren mugan kokatzen bada; Araban eperraren kasua izanik (Blanco-Aguiar et al., 2003). Araba klima ozeanikoaren eta mediterranearen arteko trantsizio eremua da (Euskalmet, 2022), espeziearen banaketa geografikoa baldintzatuz bere egoera zein den ezagutzea ezinbesteko eginez. Lurralde historikoan espeziearen egoera ez da ondo ezagutzen eta hala ere ehizatu ohi den espeziea da. Ehiza hori jasagarria dela bermatzeko eta espeziearen kudeaketa bideratzeko, bere banaketa eremuan erabiltzen diren metodoen efizientzia aztertzea komenigarria da. Egoera horri aurre egiteko eta metodologia egokiena zein den aztertzeko asmoarekin burutu da lana.

2. HELBURUAK

Lan honen helburu nagusia eperra lagintzeko erabili ohi diren metodologiaren konparagarritasuna eta kostu-irabazia Arabako ehiza barrutietan aztertzea da. Ehiza barrutietan laginketak urtean bitan egin behar direlako eta espeziearen joera islatzen duen baita ekonomikoki bideragarria den ere metodologia aproposa behar delako.

3. GARAPENA

3.1 EREMUAREN DESKRIBAPENA

Lana Arabako ehiza barrutietan zentratu da, hauek hiru eskualde nagusietan taldekatu direla. Araba, Euskal Autonomi Erkidegoko (EAE) hegoaldean kokatuta dagoen probintzia da, EAEko lurralde historiko handiena eta lauena dela. EAEko Bizkaia eta Gipuzkoa ditu mugakide Iparraldean, Nafarroa Ekialdean, Errioxa Hegoaldean eta Gaztela eta Leoneko Burgoseko probintzia Mendebaldean (Instituto Geográfico Nacional, 2019).

Kokapen biogeografikoari dagokionez, IGNaren arabera Araba eskualde Eurosiberiarreko probintzia Kantauriatlantiar eta eskualde Mediterraneoko Aragoiko probintziaren arteko gunean kokatuta dago (Instituto Geográfico Nacional, n.d.). Hortaz, Araba bi eskualdeen arteko trantsizio-eremua dela esan daiteke, bi eskualdeen espezieak aurki daitezkeela. Arabako Iparraldean, Arabako Lautadaren inguruan, baso hostoerokorrak izango dira nagusi,

pagoak (*Fagus sylvatica*) edo haritzak (*Quercus robur*) bezalako zuhaitzak bertan arruntak izanik. Hegoaldean, Arabar Errioxan, berriz, hosto iraunkorreko basoak izango dira nagusi, Artea (*Quercus ilex*) eta sastrakak esaterako (Loidi et al., 2011).

Klimari dagokionez Araban hiru klima mota ezberdintzen direla aipatu behar da, nahiz eta orokorrean klima ozeanikoa gailentzen den. Klima ozeanikoaren eta mediterraneoaren arteko trantsizio gunea delako ematen da hau. Ipar-Mendebaldeko haranetan eta Arabako Lautadan klima subatlantikoak du eragina, isurialde atlantikoan baino prezipitazio gutxiago ematen direla. Urteko prezipitazioen batz bestekoa 800mm ingurukoa da eremu horretan. Arabako mendialdean eta Añanako eskualdean, berriz, klima submediterranearra gailentzen da. Bertan tenperatura epelagoak eta prezipitazio moderatuak aurkitzen dira, urteko prezipitazioen batz bestekoa 600mm-koa dela eta tenperatura batz bestekoa 12,5°C-koa dela. Arabar Errioxan aldiz, klima mediterranea gailentzen da. Bertako tenperaturak altuagoak direla eta euria eskasagoa dela, urteko prezipitazioen batz bestekoa 500mm-tik berakoa baita eta udako tenperatura batz bestekoa 22°C-tik gorakoa baita (Chazarra Bernabé et al., 2018; Euskalmet, 2020, 2022).

Horri erreparatuz (antzekotasun paisajistikoa eta koherentzia biogeografikoa), eta esan bezala hiru eskualde nagusi bereiztu dira Araban baitan laginketa antolatuzko: Arabar Lautada, Añanako eskualdea eta Arabar Errioxa.

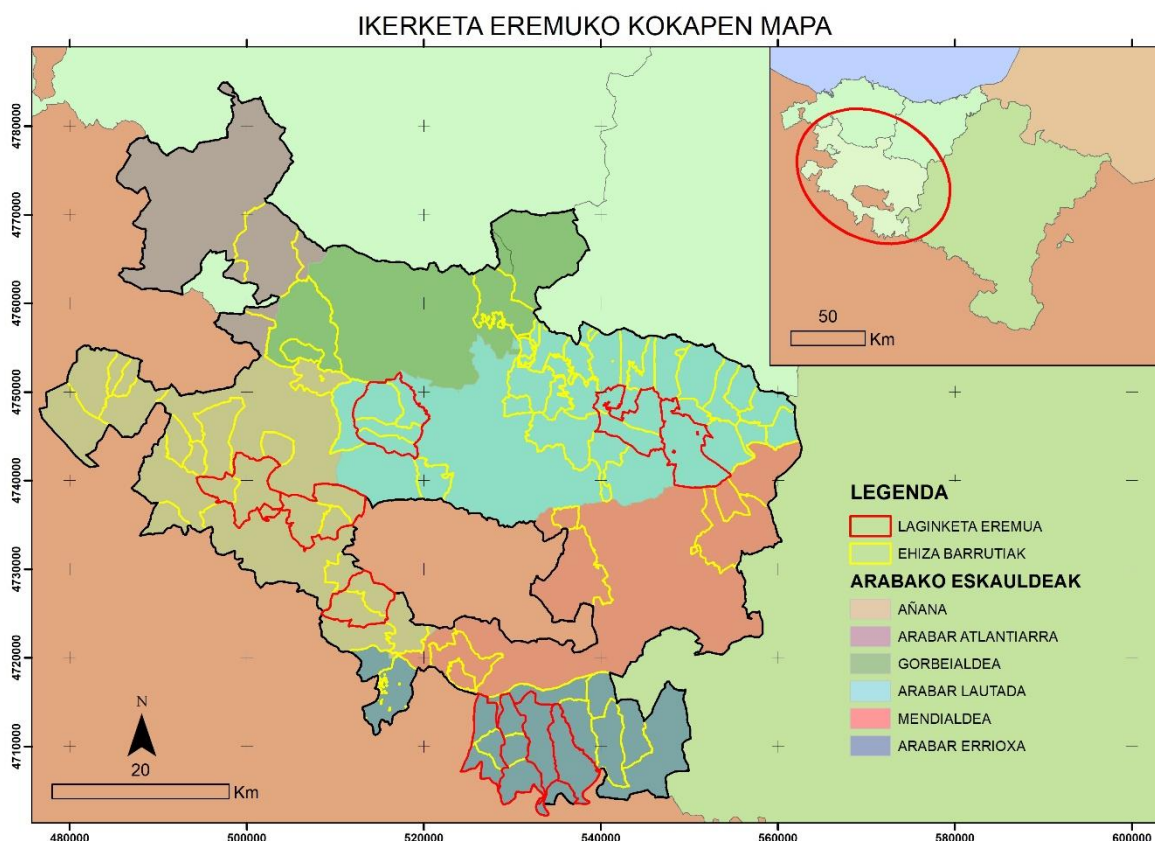
Eremu bakoitzeko lur erabilerak klimarekin zuzenki erlazionatuta daudela esan beharra dago. Arabar Lautadan eta Añanako eskualdean landa eremuak gailenduko dira. Arabar Lautadan zerealen landa lurak dira nagusi nahiz eta sastrakadi txikiak ere ikus daitezkeen. Añanako eskualdean landa eremuak dauden arren sastrakadiak eta hosto erorkorreko basoak gailentzen dira, orografikoki malkartsuagoa baita. Arabar Errioxan, berriz, eremu lehorrak eta beroagoa izanda, mahastiak gailentzen dira.

3.2 METODOLOGIA

Hasteko ikerketa egiteko lagindu beharreko eremua aukeratu da, Araba guztia lagintzea ezinezkoa delako. Horretarako ehiza barrutiak aukeratu dira. Izan ere, espezieak bertan interes berezia du, ehizatzen den espeziea delako. Gainera, eremu horiek Arabako habitat nagusiekiko, orografiarekiko eta hiru klima nagusiekiko sailkatu dira. Horrela eremu bakoitzean laginketa egitea ahalbidetu da, laginketa ahalik eta adierazgarriagoa izan dadin. Behin sailkatuta, laginketa gunek delimitatu dira. Hori lortzeko ArcGIS softwarea erabilia ehiza barruti bakoitzeko lur erabilerak aztertu dira eta horietatik eperra bizitzeko egokiak ez diren eremuak baztertu dira. Eperraren populazioak normalean nekazaritza-sistema dibertsifikatuetan aurki daitezke, zeinetan landa lurak, batez ere zerealak dituztenak, basobera izan ohi den landaretza naturalarekin nahasten diren (Malfeito, 2018). Hortaz,

laginketa eremuak aukeratzeko landa eremuak, belazeak eta sastrakadiak bakarrik hartu dira kontuan.

Animaliaren bizi eremu potentziala identifikatu denean, horien azalera kalkulatu da, azalera eta baldintza antzekoak dituzten laginketa eremuak ezartzeko. Horrela, Arabako hiru gune nagusietan sakabanatuta dauden 2500 eta 3000 hektarea bitarteko 10 laginketa eremu aukeratu dira; Arabar lautadan hiru, Añanako eskualdean beste hiru eta Arabar Errioxan lau (ikus 1. irudia). Gune horiek ehiza barruti ezberdinak elkartuta sortu dira, beti ere landa eremu eta sastraka azalera berdinak dituzten guneak sortuz (Ikus 1. Eranskina).



Irudia 1: Ikerketa eremuaren kokapen mapa, zeinean Arabako ehiza barruetietatik ikerketa egiteko zeintzuk aukeratu diren erakusten den. Arabako eskualdeak ere ikusgarri daude, bakoitzean zenbat gune aukeratu diren ikusten dela. Iturria: Propioa.

Laginketa gune bakoitzean kotxe bidezko zein oinezko trantsektu bana sortu da, guztira metodo bakoitzeko 10 trantsektu sortu direla. Kotxez egiteko trantsektuak 15km inguruko luzerakoak izan dira, luzera hori ezartzeko publikatutako lanek laginketa eremuko 200 hektareako kilometro bateko luzerako trantsektuak behar direla diotela kontuan hartu da (Carro, 2014; Garrido et al., 2014). Oinezkoak, berriz, bibliografia oinarri izanik, 5km ingurukoak izan dira (Martínez, 2021). Ibilbideak diseinatzeko ArcGIS softwarea erabili da,

Arabako bigarren mailako errepide sarea, partzelaria eta mendi bideen sarea oinarritzat hartu direla eta eremua uniformeki har dezaten saiatu dela (ikus II. Eranskina).

Kotxez egindako trantsektuetan gidariak eta 2 lagintzailek hartu dute parte eta abiadura konstante mantendu da, 15km/h-ko abiaduran (Llorente, 2015). Oinezko trantsektuetan, aldiz, bi begiralek hartu dute parte 4km/h-ko abiaduran (Martínez, 2021). Datuen adierazgarritasuna bermatzeko, ikerketa gune bakoitzeko trantsektuak ez dira egunean errepikatu. Hau da, laginketa egindako egun bakoitzean, laginketa eremu bakoitzeko trantsektu bakarra lagindu da. Horrela, metodologia batekin altxatako eperrak beste metodologiarekin ikustea ahalegiten dela.

Gainera, laginketako emaitzetan eragina duten faktoreak zeintzuk diren ezagutzea garrantzitsua da, laginketa ematen den bitartean horiek eman ez daitezten. Laginketa taldea berdina izan behar du beti, ezagutzak, identifikatzeko gaitasunak, ikusmen eta entzumen ahalmena ezberdinak direlako. Errorea beti berdina izateko, beraz, pertsona berdinek egin behar dute laginketa (Alldredge et al., 2007). Laginketa ordua ere kontuan hartu beharreko aspektua da. Hegaztiak egunean zehar aktiboan dauden momentua egunsentitik hurrengo hiru orduetara da; laginketa, beraz, ordu horietan egin behar dela (Duarte et al., 2014). Baldintza klimatiko ezberdinek ere hegaztien detekzioan eragina izan dezakete, laginketak baldintza klimatiko egokietan eta antzekoetan egin behar dira. Hau da, laginketak haize bortitza, euria, lainoa edo eta gehiegizko beroa egiten duen egunetan ezin da egin (Tessano & Lopez, 2011). Badaude beste hainbat faktore emaitzetan eragina dutenak eta kontuan hartu behar direnak. Hala nola, esfortzuaren estandarizazio eza eta abiadura desegokia mantentzea edo abiadura konstante ez mantentzea (Tessano & Lopez, 2011).

Gauzak horrela, laginketak egunsentitik hurrengo hiru orduetara bitartean egin dira laginketa talde berdinarekin eta ezarritako abiadurak (15km/h-ko kotxez eta 4km/h oinez) konstante mantentzen. Beti ere baldintza klimatikoak faboragarriak (Lainorik ez, euririk ez eta haize bolada handirik ez) izan diren egunetan. Hau da, gidaria zein behatzaileak beti berdina izan dira, non gidariak abiadura konstante mantentzen duen eta bi behatzaileak laginketaren ardura nagusia duten.

Behin laginketak egiteko baldintzak adostuta eta trantsektuak egiteko ibilbideak sortuta, Posizionamendu Orokorreko Sistemak (GPS) erabilia ibilbide guztiak kotxez ibili dira, ibilbideak bideragarriak diren edo aldaketaren bat egin behar den jakiteko. Ibilbidea bideragarria ez zeneko kasuetan (lursail pribatuak itxita, pista baldintza ez egokiak...) zuzendu edo berri bat garatu da. Hiru kasuetan (Samaniego, Elciego eta Antezana) ibilbidean aldaerak egin behar izan dira bidearen ez egokitasunagatik edo lursail pribatua itxita egoteagatik eta behin, Huetos inguruko ibilbidea, sortu behar izan da ibilbide berri bat.

Trantsektuen ibilbideak bideragarriak direla egiaztatu denean eta laginketa egiteko baldintzak adostu direnean laginketa martxan jarri da. Azterketa egiteko nahikoa datu kopurua lortzeko asmotan trantsektu bakoitzeko bi erreplika egin dira. Lehenengoa otsailaren 17tik martxoaren 22ra bitartean egin da. Bigarrena berriz, apirilaren 5etik 12ra. Bi erreplika hauek, metodo-barneko emaitzen koherentzia aztertzeko erabili dira.

3.3 DATUEN BILKETA

Hainbat izan dira laginketan hartutako datuak. Puntu kilometrikoa, ikusitako indibiduo kopurua, ikusitako eperra trantsektuarekiko duen distantzia, habitat mota eta eperraren jarrera esaterako. Eperra ikusitako puntu kilometrikoa, ikusitako puntuak geoerreferenziazteko eta kilometro bakoitzeko presentzia ezagutzeko hartu da. Trantsektuarekiko distantzia, dentsitate kalkuluak egiteko hartu da. Bestelako informazioa, berriz, espeziearen ohiturak ezagutzeko hartu da.

Datu bilketa landan azkarragoa eta sinpleagoa izateko “Cybertracker” aplikazioa erabili da (Liebenberg, 2003). Doakoa den softwarea da eta mugikor, tableta edo landa eremura eraman daitekeen eta GPS-a duen edozein gailu elektronikoan instalatu daiteke. Bertan laginketa burutzean lortu nahi den informazioa hartzeko beharrezkoa den landa fitxa sortzen da (ikus III. Eranskina), hartu nahi den parametro bakoitza pantaila batean jartzen da datuak hartzea errazten dela (ikus 2. irudia).



Irudia 2: Cybertracker aplikazioan erabilitako pantailen adibidea. Iturria: Propioa.

Aplikazioak GPS-a erabilia bestelako datuak hartzen ditu: Data, hasierako eta amaierako orduak, abistamendu bakoitzaren ordua eta koordinatuak eta egindako ibilbideak esaterako,

landan laginketan datuak hartzea erraztuz. Gainera laginketa bukatu denean datuak aplikazioan behar beste denbora gordetzen dira ordenagailuan deskargatzen diren arte, zeinetan Excel orri batean automatikoki deskargatzen diren (Ens, 2012).

3.4 DATUEN TRATAMENDUA

Datuak Cybertracker-etik Excel orri batean deskargatu dira (ikus I. ERANSKINA). Egindako trantsektuetako luzerak, nahiz eta antzekoak izan, ezberdinak direnez, trantsektuen artean eper kopurua konparatu ahal izateko, trantsektu bakoitzeko IKA kalkulatu da. Datuak prest egon direnean "R" (R Core Team, 2021) programa estatistikoan sartu dira elkarren arteko erlazioak zeintzuk diren ikusteko. R kode irekiko software-proiektua da, datuen konputaziorako asko erabiltzen dena, teknika asko eskaintzen dituena eta datuekin konputatzeko baliabide paregabea dena (Chambers, 2008).

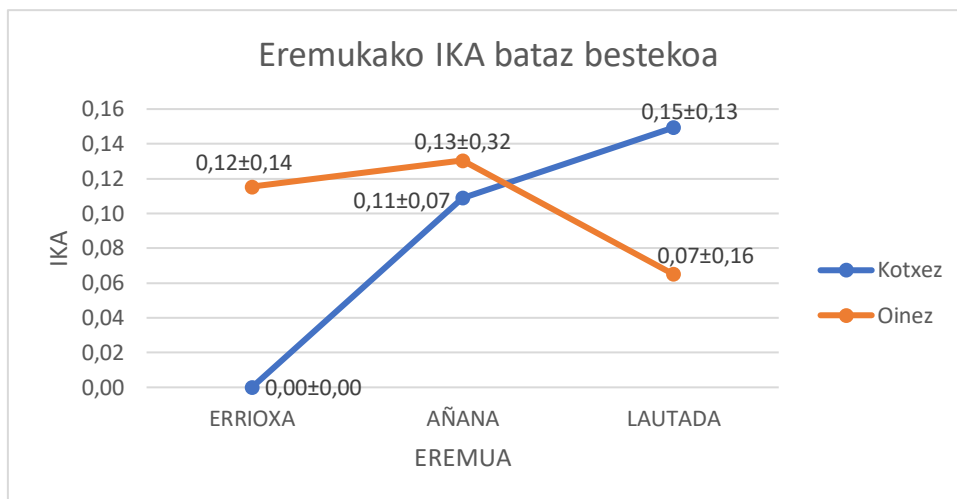
Behin datuak R programan sartuta, horietariko hainbat (eremua, zona, metodoa eta laginketa) variable kategoriko bezala ezarri dira analisisan programak modu egokian erabil ditzan. Eremuak sortutako 10 laginketa guneei egiten die erreferentzia. Zonak Araba mailan sortutako hiru guneei. Hau da, Arabar Lautada, Añanako eskualdea eta Arabar Errioxa. Metodoak erabilitako metodoa adierazten du, oinez zein kotxez. Laginketak, berriz, laginketa eremu bakoitzean egindako erreplikei egiten dio erreferentzia. Lehenik, metodo biak baliagarriak direneko hipotesiari jarraiki, eremu bakoitzean lortutako IKA-k metodoarekin duen erlazioa aztertu da. Hau da, metodoen eta ikusitako eper kopuruaren arteko erlazioa bilatu da. Horretarako, eremu eta erreplika berdinean baina metodo ezberdinekin lortutako IKA-k konparatu dira. Azterketa horretan metodo desberdinekin lortutako IKA-ek esangarria den erlazio altua adieraztea espero da. Gero, IKA eta laginketa errepliken arteko erlazioa aztertu da, laginketen arteko kohesioa dagoen jakiteko. Hau da, lortutako emaitzak konparagarriak diren jakiteko. Horretarako, eremu berdinean baina erreplika ezberdinetan lortutako IKA-k konparatu dira. Analisi horretan ere, metodoek eper kopurua modu egokian estimatzen dutela asumituz, erlazio esangarri eta altua espero da. IKA balioak eta aldagaien arteko erlazioak aztertzeko modelo lineal orokortuak (GLM) erabili dira. GLM-ak lotura funtzio berezi baten bidez eta errore familia desberdinak erabiliz hainbat banaketa jarraitzen duten aldagaien azterketa ahalbidetzen dituzten ohiko erregresio linealaren orokortze malgua dira (Zuur et al. 2009). IKA-ek edozein balio jarraia har dezaketenez, eragiketak egiteko aldagarriaren banaketa Gaussianoaren errorea erabili da eta ez da transformaziorik egin lotura funtzio bitartez erabilitako GML-etan.

Azkenik, erabilitako metodoek emandako emaitzak hobeto ulertzeko, metodoek espeziearen presentzia detektatzeko duten probabilitatea eta eperrek eremu desberdinetan egoteko probabilitatea estimatu dira. Detektatzeko probabilitate altu batek metodoaren

erabilgarritasuna bermatuko luke, eta okupazio altu batek eperren ugaritasuna adieraziko luke. Detektatzeko probabilitatea estimatzeko "PRESENCE" programa erabili da (Hines, 2006). Software hori eremu okupatuaren proportzioa kalkulatu ahal izateko garatu zen. Hau da, intereseko espezie batek leku bat okupatzeko duen probabilitatea kalkulatu ahal izateko. Oro har, ez da bermatzen espezieak leku batean daudenean ere detektatzen direnik. Programak espeziea detektatzeko probabilitatea kalkulatu du, eta horrek ondoren eremu okupatuaren proportzioa kalkulatu duela (Hines, 2019). Laginketetan bildutako datuak programan sartzeko, espeziearen presentzia kilometroka adierazten duten taulak sortu dira. Hau da, espeziea presente egon den kilometroak 1 zenbakiarekin adierazi dira. Presente egon ez den kilometroak, berriz, 0 balorearekin adierazi dira. Hortaz, PRESENCE erabiliz kilometro bateko zenbat zatitan eperra egon deneko balio litekeena eta metodo bakoitzarekin, eperrak baleude, hauetariko bat ala gehiago ikusteko aukera estimatu da. Okupazioa eta detektabilitatea kontuan hartuta bost modelo eratorri sortu dira, egokiena zein den jakiteko. Hasteko Arabako eremu guztienetan eperraren okupazioa berdina dela kontuan hartzen duen eta erabilitako bi metodoen detektatzeko aukera berdina duten modelo egin da. Gero Araba guztian okupazioa konstante mantentzen duen baina lehenengo eta bigarren errepliketako detektabilitatea ezberdina duen modelo egin da. Horrela, laginketen arteko kohesioa ezagutzea lortzen da. Ondoren okupazioa konstante mantentzen duen eta metodo ezberdinekin detektabilitatea ezberdina duen modelo egin da. Jarraian, eremukako okupazioa kalkulatzeko eta metodoek detektatzeko probabilitate ezberdina duten modelo egin da. Modeloak Errioxako okupazioa ezberdina dela adierazi duenez, Errioxako okupazioa bakarrik kalkulatu duen azken modelo bat egin da. Horrela, Errioxan okupazioa kalkulatu duen eta metodoekin eperra detektatzeko probabilitatea berdina dela adierazten duen modelo sortu da. Modelorik egokiena aukeratzeko Akaikeraren Informazio Kriterioa (AIK) erabili da. AIK-a datu multzo batekin egindako modelo estatistikoaren konportamendu erlatiboa neurtzeko erabiltzen da. Horretarako, modeloaren gehieneko sinisgarritasuna eta modeloak dituen parametro kopurua aintzat hartzen dira (Burnham & Anderson 2002). Modu honetan, AIK-a modeloak alderatzeko tresna bat da (Burnham & Anderson 2002).

3.5 EMAITZAK

Esan bezala datuak deskargatu dira (ikus I. Eranskina) eta datu gordinekin analisiak egitea adierazgarria ez denez, hauek homogeneizatzeko IKA-k kalkulatu dira. Sortutako eremukako bataz bestekoak kalkulatu direla (ikusi 3. irudia). 3. irudian ikus daitekeenez, itxuraz ez dago metodo ezberdinekin lortutako IKA-en bataz bestekoaren arteko loturarik. Kotxe bidezko trantsektuetatik lortutako IKA handiena Arabar Lautadakoa da. Eremu horretan, bertan, oinezko trantsektuekin lortutako IKA, berriz, txikiena da. Errioxan aldiz, kotxezko metodologia erabilita IKA zero da ez baita eperrik ikusi. Oinezkoan, berriz, nabarmen handiagoa da.



Irudia 3: Eremu bakoitzeko IKAen batz bestekoa metodologiekiko ezberdinduta. Iturria: Propioa.

Lortutako IKA-en ezberdintasuna ikusita, ez da espero metodoen eta ikusitako eper kopuruaren arteko erlaziorik egotea eta GLM-ko emaitzek horrela adierazi dute. 1. taulan ikus daitekeen bezala p balioa 0,595-koa izan da. P 0,05 baino handiagoa da, eta hortaz elkarren arteko erlaziorik ez dagoela ikusi da.

Taula 1: R programa estatistikoan egindako analisiaren emaitzak. $P > 0,05$ dela ikus daiteke, hipotesia betetzen ez dela adierazten duela. $N=40$ da. Estimatueta metodoen artean IKA-ren balio aldaketaren estimatueta da. Errore estandarrek n Estimatueta balioaren inguruko zalantza tarte adierazten du. t balioak GLM-ak erabilitako estastikoaren balioa adierazten du. Hau, estimatueta errore estandarizatuarekin zatituz gero, kalkula daiteke. Azkenik, p balioak aldagaien esangarritasun estatistikoa adierazten du.

	Estimatueta	Estimatueta errore estandarra	t balioa	p
Intertzeptoa	0,07748	0,03599	2,153	0,0377
Metodoa	0,02728	0,05089	0,536	0,595

Metodo desberdinak erabiliz laginketa-eremu berean ikusitako eper kopuruaren arteko erlaziorik ez dagoela ikusita, laginketa errepliken arteko kohesioa bilatu da. Hau da, laginketa eremu berdineko eta erreplika ezberdinetan lortutako datuak konparatu dira. Horrela, lortutako emaitzak konparagarriak diren jakin daiteke eta metodoen eta ikusitako eper kopuruaren arteko korrelazio eza erabilitako metodoengatik edo beste faktore batengatik ematen den. Analisia eginda, 2. taulan ikus daitekeen modura, p balorea 0,135 izan da. Kasu honetan ere $p > 0,05$ izan da, datuen arteko erlaziorik ez dagoela adierazten duela. Erlaziorik ez edukitzeak,

eremu berdina metodo berdinarekin egindako laginketetan lortutako datuak konparagarriak ez direla adierazten du.

Taula 2: Laginketen arteko kohesioa bilatzeko R-n egindako analisiaren emaitzak. N=40 izan da. Estimatueta metodoen artean IKA-ren balio aldaketaren estimatueta da. Errore estandarrek n Estimatueta balioaren inguruko zalantza tartea adierazten du. t balioak GLM-ak erabilitako estastikoaren balioa adierazten du. Hau, estimatueta errore estandarizatuarekin zatituz gero, kalkula daiteke. Azkenik, p balioak aldagaien esangarritasun estatistikoa adierazten du.

	Estimatueta	Estimatueta errore estandarra	t balioa	p
Iterzeptoa	0,053	0,035	1,52	0,137
Metodoa	0,076	0,05	1,525	0,135

Gauzak horrela, erabilitako metodoak espeziearen dentsitateak kalkulatzeko baliagarriak ez direnez eta lortutako datuak konparagarriak ez direnez, espeziearen presentzia detektatzeko baliagarriak diren jakiteko kalkuluak egin dira. Horretarako, datuak PRESENCE programarekin aztertu dira. Esan bezala, programa horrek okupazio eta detektabilitate probabilitateekin lan egiten du, presentziak determinatzeko programa zehatzena dela. Bertan, AIK baloreak, sortutako modeloen egokitasuna konparatzeko balio du. Geroz eta balore txikiagoa izan orduan eta modeloaren egokitasun handiagoa izango dela (Wagenmakers & Farrell, 2004). 3. taulan ikus daitekeen bezala okupazioa konstante mantentzen duen eta egindako errepliken artean detektabilitate ezberdina duen modelo, modelorik okerrrena da. Modelo horren AIK balorea 163,27 izan da, eta delta AIK balorea 1,77 izan da. Beste modeloen delta AIK baloreekin konparatuta balorerik handiena dela, eta hortaz, okerren egokitzen den modelo dela. Modelo egokiena, berriz, Errioxako okupazioa Añana eta Arabar Lautadakoarekiko ezberdina dela eta metodo biek detekzio probabilitate berdina duten modelo izan da. Modelo horrek delta AIK balorea 0 baita.

Taula 3: PRESENCE programan egindako modeloen laburpen taula. Delta AIK balorearekiko ordenatuta. Hau da, modeloaren egokitasunarengatik ordenatuta.

Modeloa	AIK	Delta AIK	no.Par.	LogLikelihood
Errioxan okupazioa ezberdina eta detektatzeko aukera berdina metodo biek	161,5	0,00	3	155,5

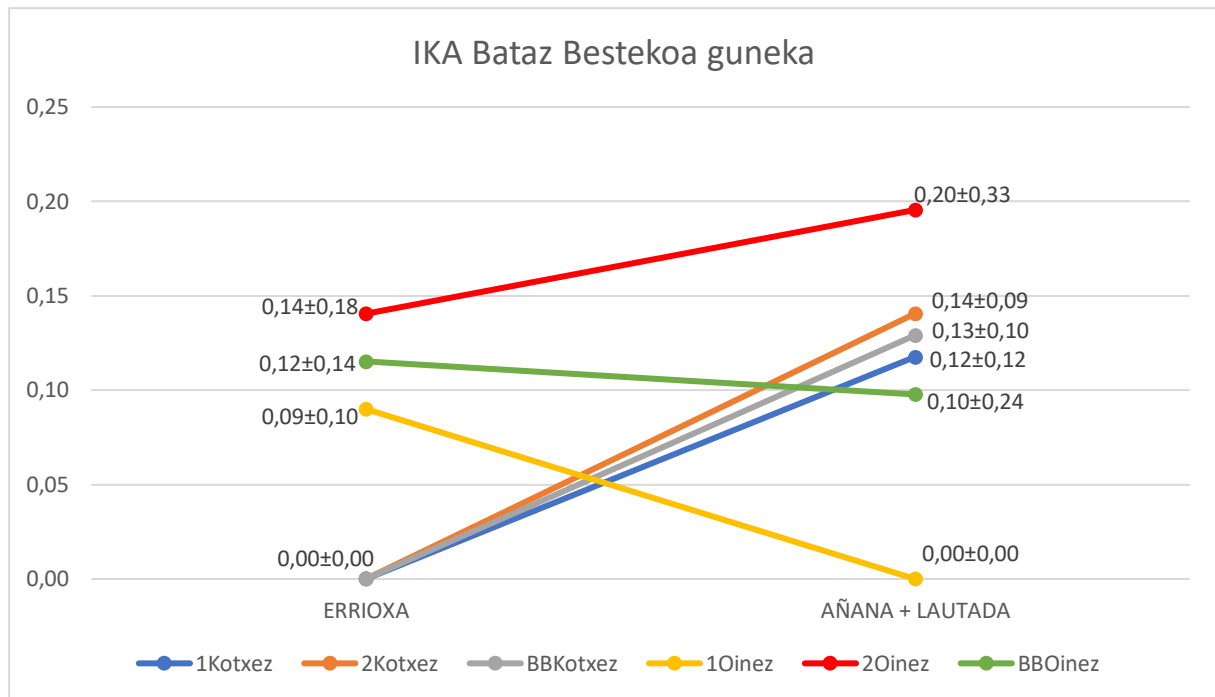
Okupazioa eta detektatzeko aukera berdina	162,17	0,67	2	158,17
Errioxan okupazio ezberdina eta detektatzeko probabilitatea ezberdina	162,61	1,11	4	154,61
Metodoek detektatzeko probabilitate ezberdina	163,15	1,65	3	157,15
Okupazioa berdina baina 1. eta 2. errepliketan detektatzeko aukera ezberdina	163,27	1,77	3	157,27

Modelo onenak, beraz, metodoak detektabilitatean eraginik ez duela eta Errioxako okupazioa txikiagoa zela adierazten du. 4. taulan ikus daiteken modura, Arabar Errioxako okupazioa %28,07koa da modelo egokienaren arabera. Añana eta Arabar Lautadakoa, berriz, %63,67koa da. Hau da, Errioxako okupazioa beste bi guneetako baina txikiagoa dela adierazten du, erdia hain zuzen.

Taula 4: Modelo sortatik modelo egokienaren okupazio probabilitateak. Arabar Errioxaren eta Arabar Errioxa ez denaren arteko ezberdintasuna ikus daiteke.

	ESTIMATUA	ERRORE ESTANDARRA	%95 KONFIANTZA TARTEA
ERRIOXA	0,2807	0,2817	0,0247-0,8573
ERRIOXA EZ DENA	0,6367	0,5796	0,0127-0,9958

Gauzak horrela, Errioxako eta Añana eta Lautadak sortzen duten taldearen IKA-k kalkulatu dira, sortutako modeloarekin bat datozen ikusteko. 4. irudian ikus daitekeen modura, Errioxan oinezko trantsektuetatik lortutako IKA-k kotxezkoenak baino nabarmen handiagoak dira. Lautadan eta Añanan, berriz, oinez lortutako IKAen ezberdintasuna nabaria da. Gune horretan bertan, kotxezko IKA-k nahiko antzekoak dira. Eremu horretan gainera kotxez lortutako IKA-k oinez lortutakoak baina handiagoak dira.



Irudia 4: Errioxan eta Errioxa ez denaren IKA bataz bestekoak metodoz eta erreplikaz bereiztuak. Iturria: Propioa.

3.6 EZTABAIDA

Lan honek, metodo berdinarekin baina erreplika ezberdinetan lortutako datuen arteko korrelazioa ez dagoela baieztatu du. Hau da, erabilitako metodoak eperra Araban lagintzeko baliagarriak ez direla adierazi du, metodo horiekin lortutako datuak konparagarriak ez direlako. Hau, erabilitako metodoek emaitza konparagarriak eman dezaten, N handiagoa izatea behar duelako izan daiteke. Hau da, esfortzua handitu beharko litzateke. Lleidako Unibertsitateko Jesús Llorentek 2015an egindako lanean metodo berdina erabili zituen baina esfortzua nabari handiagoa izan zen, bederatzita urteetan zehar N=242 izan baitzen (Llorente, 2015). Llorca et al., 2011 lanean berriz N=84 izan zen. Lan honetan, berriz, N=40 izan da. Hortaz, esan bezala, gerta liteke metodologia horiekin lortutako datuak konparagarriak izateko N handitu behar izatea. Hala ere, posible litzateke korrelazioa esangarria izatea baina ez oso altua eta metodo batekin lortutako emaitzak besterenak errore handiarekin estimatzea. Hortaz aparte, metodoak eremu horretarako balio ez izatea suerta daiteke. Hau da, Araba eperraren bizi eremua potentzialaren muga dagoenez ematen diren baldintzak ezberdinak izatea eta metodoak erabilgarriak ez izatea. Metodo horiek erabilitako beste eremuetan Araban ez dauden baldintzak egon daitezke eta bertan bai egindako metodoak aplikatu daitezkeela. Baita ere gerta daiteke erabilitako metodoak eperra lagintzeko baliagarriak ez izatea eta metodoak erabili dituzten publikatutako beste lanak konparagarritasun azterketa ez egitean, lan horiek lortutako datuak eta emaitzak balizkoak gerta litezke.

Lortutako emaitzek Arabako eper kopurua oso txikia dela adierazten dute egindako beste lanekin konparatzen bada. Llorca et al., 2011 lanean lortutako IKAk 1,33 eta 0,53 artekoak baitira. Bertan abundantzia handienak (1,33) sastrakadietan izan dira eta baxuenak (0,53) landa eremuetan. 4. irudian ikus daitekeen bezala, eremuka lortutako IKAen batz bestekoak 0 eta 0,2 tartean egon dira. IKA altuenak Arabar Lautadako landa eremuetan lortu dira, hasieran espero zenaren aurka. Bertan jateko baliabide gehiago eduki dezaketelako izan daiteke, espezie fitofagoa eta bereziki graniboroa delako (Beça, 2005) eta laginketa egiterakoan landa eremuak ereinda zeudelako eman daiteke hau.

Laginketa egiteko orduak ere influentzia izan dezake IKAen ezberdintasunean. Hegaztien aktibitate handieneko orduak egunsentiaren ondorengo hiru orduak dira (Duarte et al., 2014); beraz, laginketa ordu horietan egin zen. Hala ere, ordu horietan giza jarduera oso ezberdina izan zen eremu batzuetan eta besteetan. Arabako Lautadan eta Añanako eskualdean laginketa bukaera aldera arte ez zegoen giza aktibitatearik. Arabar Errioxan, ordea, giza jarduera nabarmena zen. Bideetan autoen eta lanerako furgoneten mugimendu handia zegoen, eta mahastiak langilez beteta zeuden. Horrek espeziearen jarrera aldatu dezake bere aktibitatea beste ordu batzuetan gauzatzera behartuz edo populazioak eremuz mugitzera behartuz (Llorca et al., 2011). Hori ekiditeko agian eremu horiek arratsaldean, iluntze aldera, lagintzea hobe izango litzateke. Izan ere, hegaztien aktibitatea ordu horietan ere nabarmena da eta eremuak langileen mugimendu txikiagoa izango luke, espezieek mugimendu askatasun handiagoa izango luketela lasaiago egongo bailirateke.

Esan bezala beste lanekin konparatuta abundantzia txikiak lortu dira, laginketa egindako garaia horren erantzule izan daitekela. Lan honetan apirilean eta maiatzaren hasieran burutu da laginketa, eperrak parekatze-fasean daudela eta eperrak ikusteko garai txarra dela. Udan, ordea, hainbat familiaz osatutako taldeetan mugitzen dira, ur eta janari bila, eta errazagoa izaten da espeziea ikustea (Dias, 2006). CSIC-eko ikerketa talde batek Doñanan egindako ikerketa batek garai ezberdinen arteko ezberdintasunak adierazten ditu. 2006. urtean martxoan egindako laginketetan lortutako IKA batz bestekoa 0,48-koa izan zen. Urte berdinean eta eremu berdinean ekainean egindako laginketen IKA batz bestekoa, berriz, 1,04-koa izan zen (Cano, 2007). Horrek garaiak ikusitako eper kopuruan eragina duela frogatzen du.

Datuak urriak izatea Arabako eper populazioa txikiak direlako ere izan daiteke. Hau hainbat faktoreengatik eman daiteke, zeinetatik hiru nagusi nabarmentzen diren: habitataren galera, ehiza kudeaketa desegokia egitea edo Araba eperraren bizi eremu potentzialaren mugan egotea (Duarte, 2012). Habitat galera eperraren populazioen beherakadaren erantzule nagusia da Espainia mailan (Blanco-Aguilar, 2003). Nekazaritza intentsifikazioak eta landa

ingurunearen mekanizazioak eperra gero eta kalitate txikiagoko eremuetara eramaten dute, demografian aldaketa potentzialak eragin ditzaketela. Nekazaritza ingurunearen intentsifikazioak lursailen batez besteko tamainak handitzeko, mugak eta belar-estaldura murrizteko eta ziklo laburreko belarki-laboreen barietateak erabiltzeko joera du, eperraren bizilekua murrizten dela. Era berean, produktu fitosanitarioak eta pestizidak gero eta eraginkorragoak dira (Duarte et al., 2014). Horrek guztiak, Arabako Lautadan eta Añanako Eskualdean egon litezkeen eper populazioei merma egin diezaieke. Ehizari dagokionez, gehiegizko ehiza izan daiteke faktoreetako bat (Duarte, 2012). Arabar Errioxa historikoki eperra ehizatzen den gunea izan da eta urteetan zehar gehiegizko ehizak populazioen murrizketa sor dezake. Azkenik Araba eperraren bizi eremuaren mugan egotea egongo litzateke. Horrek espeziea bizitzeko beharrezkoak diren baldintza optimoak ez aurkitzea eta populazio txikiak izatea justifikatuko luke, baina ez Arabar Errioxan beste gunetan baino gutxiago egotea. Espezie mediterranearra izanda, Arabar Errioxan beste gunetan baino ugaritasun handiagoa egotea espero zen nahiz eta lortutako datuek alderantzizkoa baieztatzen duten.

4. ONDORIOAK

Beraz, erabilitako metodoak, kotxez zein oinezkako trantsektuak, erabili diren moduan eperra Araban lagintzeko balio ez dutela esan beharra dago. Metodo horiek aplikatuta lortutako datuek ez dute kohesiorik, hauek ez konparagarriak eginez. Metodo horiek, berriz, Araba mailan espeziearen presentzia detektatzeko baliaerriak dira. Gainera, lortutako modeloen arabera, Arabar Errioxako presentzia lagindutako beste guneen presentziaren erdia dela aipatu beharra dago, hasiera batean uste zenaren kontrara. Hau guztia kontuan hartuta Araban eperra lagintzeko metodo egokiena ezagutzeko eta lurralde historikoko eper dentsitateak ezagutzeko ikerketa sakona beharrezkoa da.

5. BIBLIOGRAFIA

Allredge, M. W., Simons, T. R., & Pollock, K. H. (2007). Factors affecting aural detections of songbirds. *Ecological Applications*, 17(3), 948–955. <https://doi.org/10.1890/06-0685>

Arenas, F. C. (2008). *Gestión agraria y cinegética: efectos sobre la perdiz roja (Alectoris rufa) y aves esteparia protegidas* [CSIC- UCLM - Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (IREC) Universidad de Castilla-La Mancha]. <https://digital.csic.es/bitstream/10261/7903/1/TesisFabianCasas.pdf>

Baticón, A. (1998). Métodos de censo y estima poblacional, Seminario sobre La Perdiz roja, I Curso, Escuela Española de Caza. FEDENCA/Grupo Editorial V. Madrid, 49-60.

BEÇA, A. 2005. A Perdiz. Património Natural Transmontano, João Azevedo Editor. Mirandela

- Blanco-Aguiar, J. A. (2003). Perdiz Roja *Alectoris rufa*. In Dirección General de Conservación de la Naturaleza (Ed.), *Atlas de las aves reproductoras de España* (pp. 212–213). MITECO. https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/perdiz_roja_tcm30-99921.pdf
- Blanco-Aguiar, J. A., Virgós, E., & Villafuerte, R. (2003). Perdiz Roja (*Alectoris rufa*). In R. Martí & J. C. Del Moral (Eds.), *Atlas de las aves reproductoras de España* (pp. 212–213). Dirección General de Conservación de la Naturaleza y Sociedad de Ornitología.
- Blanco-Aguiar, J. A., Virgós, E., & Villafuerte, R. (2004). Perdiz Roja (*Alectoris rufa*). In A. Madroño, C. Gonzalez, & J. C. Atienza (Eds.), *Libro rojo de las aves de España* (pp. 182–185). Dirección General para la Biodiversidad-SEO/BirdLife. https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/lrcompletoparaweb_tcm30-207942.pdf
- Borrhalho, R., Rego, F., & Pinto, P. V. (1996). Is driven transect sampling suitable for estimating red-legged partridge *Alectoris rufa* densities? *Wildlife Biology*, 2(4), 259–268. <https://doi.org/10.2981/wlb.1996.029>
- Burnham, K. P., & Anderson, D. R. (2002). A practical information-theoretic approach. *Model selection and multimodel inference*, 2, 70-71.
- Cano, F. H. (2007). *Programa de Seguimiento de Procesos y Recursos Naturales en el Espacio Natural Doñana Resultados del Seguimiento en 2006-2007*. 233. [https://digital.csic.es/bitstream/10261/65042/1/Seguimiento Donana 2006-2007.pdf](https://digital.csic.es/bitstream/10261/65042/1/Seguimiento%20Donana%202006-2007.pdf)
- Carro, F. (2014). Censo de Perdiz roja (*Alectoris rufa*) en el Espacio Natural de Doñana. *Documentos Técnicos Del ESPN (EBD-CSIC)*, 3–6. http://icts.ebd.csic.es/documents/20181/231243/Protocolo_3_Mariposas.pdf/f337b0f3-ff34-4426-8f92-5fec89e1e187
- Chambers, J. M. (2008). Software for Data Analysis Programming with R. In J. Chambers, W. Härdle, & D. Hard (Eds.), *Reliable Design of Medical Devices, Third Edition*. Springer Science. <https://doi.org/10.1201/b12511-36>
- Chazarra Bernabé, A., Flórez García, E., Peraza Sánchez, B., Tohá Rebull, T., Lorenzo Mariño, B., Criado Pinto, E., Moreno García, J. V., Romero Fresneda, R., & Botey Fullat, R. (2018). Mapas climáticos de España (1981-2010). *Mapas Climáticos de España (1981-2010) y ETo (1996-2016)*. https://www.aemet.es/documentos/es/conocerlas/recursos_en_linea/publicaciones_y_estudios/publicaciones/MapasclimaticosdeEspana19812010/MapasclimaticosdeEspana

19812010.pdf

- Dias, A. S. R. e C. de Pi. (2006). *Métodos de censo de perdiz-vermelha (Alectoris rufa L.) em zonas de alta e baixa densidades*. https://sapientia.ualg.pt/bitstream/10400.1/1790/1/Tese_Andreia_Dias.pdf
- Duarte, J. (2012). *Ciclo reproductor y aprovechamiento cinegético de la perdiz roja (Alectoris rufa) en Andalucía*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.15520.69125>
- Duarte, J., Farfán, M. Á., Fa, J. E., & Vargas, J. M. (2014). Habitat-related effects on temporal variations in red-legged partridge *Alectoris rufa* abundance estimations in olive groves. *Ardeola*, 61(1), 31–43. <https://doi.org/10.13157/arla.61.1.2014.31>
- Ens, E. J. (2012). Monitoring outcomes of environmental service provision in low socio-economic indigenous Australia using innovative CyberTracker Technology. *Conservation and Society*, 10(1), 42–52. <https://doi.org/10.4103/0972-4923.92194>
- Estades, C. F., Escobar, M. A. H., Tomasevic, J. A., Vukasovic, M. A., & Páez, M. (2006). Mist-nets versus point counts in the estimation of forest bird abundances in South-Central Chile. *Ornitología Neotropical*, 17(2), 203–212. <https://sora.unm.edu/sites/default/files/journals/on/v017n02/p0203-p0212.pdf>
- Euskalmet. (2020). Parametro meteorologikoen mapak Mapas de parámetros meteorológicos. *2020ko Meteorologia Txostena / Informe Meteorológico Del Año 2020*, 100–114. https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/cli_2004/es_10779/adjuntos/capitulo04.pdf
- Euskalmet. (2022). *Climatología en el País Vasco - Clasificación de Territorios Climáticos*. Euskadi.Eus. https://www.euskadi.eus/gobierno-vasco/contenidos/informacion/cla_clasificacion/es_7264/es_clclasificacion.html
- Fajardo del Castillo, T. (2012). Los bienes públicos del medio ambiente: el reto de la gestión sostenible de los recursos naturales en la Unión Europea. *Anuario de La Facultad de Derecho de La Universidad Autónoma de Madrid. Ejemplar Dedicado a: La Protección de Bienes Jurídicos Globales*. n.16, 16, 219–246. https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/662705/AFDUAM_16_11.pdf?sequence=1
- García, F. I. T. (2019). *Plan de gestión para la población de jabalí (Sus scrofa) en el territorio histórico de Álava temporada 2018-2019*. <https://geo.araba.eus/documents/105044/238576/Plan+de+gestión+del+jabali+en+Álava.pdf/07531be3-3870-d21b-944f-21d9b3e16eee?t=1559044595780>

- Garrido, J. G., Romeo-Calcerrada, R., & Camacho, C. J. N. (2014). La modelización del hábitat en la estimación de abundancia a escala local. La perdiz roja en un agrossistema en Toledo (España central). *Boletín de La Asociación de Geógrafos Españoles*, 65, 367–386.
- Hines, J. E. (2006). PRESENCE- Software to estimate patch occupancy and related parameters. USGS-PWRC. <http://www.mbr-pwrc.usgs.gov/software/presence.html>.
- Hines, J. E. (2019). *Program PRESENCE help file* (pp. 1–35). USGS-Patuxent Wildlife Research Center. https://www.mbr-pwrc.usgs.gov/software/doc/presence/presence_doc.pdf
- Instituto Geográfico Nacional. (n.d.). *Regiones Biogeográficas*. https://www.ign.es/espmap/mapas_ma_eso/pdf/MedioESO_Mapas_06_texto.pdf
- Instituto Geográfico Nacional. (2019). Cartografía general del mundo y Europa del Instituto Geografico Nacional. In Ministerio de Fomento (Ed.), *Atlas Nacional de España* (pp. 54–58).
- Llorca, A., Ferri, V., Belda, A., Zaragoza, B., & Seva, E. (2011). Estudio preliminar sobre la abundancia y distribución de la Perdiz Roja (*Alectoris rufa* Linnaeus, 1758) en el Parque Natural Sierra de Mariola (Alicante-Valencia). *MEDITERRANEA SERIE DE ESTUDIOS BIOLÓGICOS*, 22. https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/20496/1/Mediterranea_22_07.pdf
- Llorente, J. A. G. (2015). *Abundancia, uso del espacio, aprovechamiento e importancia económica de la perdiz roja silvestre (Alectoris rufa) en la provincia de Soria: directrices para su gestión cinegética*. <http://hdl.handle.net/10803/110733>
- Loidi, J., Biurrun, I., Campos, J. A., García-Mijangos, I., & Herrera, M. (2011). *La vegetación de la Comunidad Autónoma del País Vasco* (Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (ed.)). https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/41188111/Vegetacion_CAPV_ISBN-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1652783784&Signature=PX3pdABmWRodG0labu9vSeNsTQInFlen0PZ--sRqGqM-2bwGVH5BJsMSV0h9n7l0CYyhZFFhC1XmXXomqWnZ-YZ3-ZaGhawAKcEY0DT25PFHF0KKiasve4TgXM9daJKApAzNZ9h
- Malfeito, F. J. B. (2018). Ecología y dinámica poblacional de la perdiz roja (*Alectoris rufa*) en España. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*. <https://helvia.uco.es/bitstream/handle/10396/16277/2018000001738.pdf?sequence=1&i>

sAllowed=y

Martínez, J. E. T. (2021). *Censo de aves cinegéticas migratorias estivales en la región de Murcia*.

Ojasti, J. (2000). *Manejo de Fauna Silvestre Neotropical Juhani Ojasti* (F. Dallmeier (ed.); Smithsonian).

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/39513397/Manejo_de_Fauna_Silvestre_Neotropical_Juhani_Ojasti-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1652174009&Signature=Y0yIvS5Z0mrA8Fhr~BY0suYmfhqXmGtyLSXqhzvqpBidvyh0XEIb4G9X4~FK0YgSSmG4GbaS2roRTki14b368eLs3mA4~HMemqVD4XX

Paricahua, M. C. (2021). Cambio climático y desarrollo sostenible. *Revista Latinoamericana OGMIOS*, 1, 82–90. <https://idicap.com/ojs/index.php/ogmios/article/view/5/15>

R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>

Rincón, V., Velázquez, J., Gutiérrez, J., Hernando, A., Khoroshev, A., Gómez, I., Herráez, F., Sánchez, B., Pablo Luque, J., García-abril, A., Santamaría, T., & Sánchez-Mata, D. (2021). Proposal of new Natura 2000 network boundaries in Spain based on the value of importance for biodiversity and connectivity analysis for its improvement. *Ecological Indicators*, 129(July). <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.108024>

Sanahuja, J. (2015). De los Objetivos del Milenio al desarrollo sostenible: Naciones Unidas y las metas globales post-2015. *Dialnet.Unirioja.Es*, November 2014, 49–83. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4942588.pdf>

Tessano, S. G., & Lopez, C. G. (2011). *Manual de técnicas para el estudio de la fauna* (S. G. Tessano & C. L. Gonález (eds.); Universida). https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/53387249/MANUAL_DE_TECNICAS_PARA_EL_ESTUDIO_DE_LA_FAUNA-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1652780462&Signature=A3buMlbQzdiR8DKt5vsJFwrofh95unGNryhwgW2v-6-58sZgCYN1JkBiocLnSs92UFgsVNi6RWFsdHtU1mqfpU-dy9D1yB6z5LhIBZ7AMAbks

Wagenmakers, E. J., & Farrell, S. (2004). AIC model selection using Akaike weights. *Psychonomic Bulletin and Review*, 11(1), 192–196. <https://doi.org/10.3758/BF03206482>

Zuur, A. F., Ieno, E. N., Walker, N. J., Saveliev, A. A., & Smith, G. M. (2009). Mixed effects models and extensions in ecology with R (Vol. 574). New York: Springer.

6. ERANSKINAK

I. Eranskina: Ikerketa eremu bakoitzeko azalerak eta erreplika bakoitzean ikusitako eper kopurua.

IZENA	EHIZA BARRUTIAREN MATRIKULA	EHIZA BARRUTIEN AZALERA (HA)	LAGINDU DAITEKENAREN AZALERA (HA)	1. ERREPLIKA				2. ERREPLIKA						
				KOTXEZ		OINEZ		KOTXEZ		OINEZ				
				IKUSITAKO EPERRAK	KOORDENATUAK Longitueda Latitudea	IKUSITAKO EPERRAK	KOORDENATUAK Longitueda Latitudea	IKUSITAKO EPERRAK	KOORDENATUAK Longitueda Latitudea	IKUSITAKO EPERRAK	KOORDENATUAK Longitueda Latitudea			
SAMANIEGO	10.022	2867	2468	0		0		0		2		-2,65705908	42,55677993	
	10.023													
	10.024													
ELICIEGO	10.093	3504	3028	0		0		0		0				
	10.097													
	10.099													
LAGUARDIA-O	10.018	2905	2593	0		1	-2,583049542	42,52005439		0				
	10.018			0		1	-2,570942942	42,567787			0		-2,59566868	42,5208763
AGURAIN	10.160	4212	2943	2	-2,38467045	42,86287631				2	-2,39114505	42,8257455		
				1	-2,40716409	42,85528189					2	-2,4143086	42,8567252	
				2	-2,40853313	42,8555614					2	-2,49439917	42,8828917	
				1	-2,42407798	42,85941796					2	-2,4449353	42,8688525	
TXORRARANA	10.092	3814	2712	0		0				0				
	10.154													
	10.206													
HUETOS	10.126	5359	2406	2	-2,79722964	42,86227287				0				
	10.190													
	10.057													
	10.078													
BERANTEVILLA	10.134	5400	2526	2	-2,85209936	42,70768365				1	-2,86282123	42,6919155		
	10.135										2	-2,64982277	42,8465201	
ANTEZANA	10.033	4598	2286	0		0				1	-2,64982277	42,8465201		
	10.105										1	-2,64982277	42,8465201	
	10.123										0			
AÑANA	10.009	3946	2484	2	-3,01024411	42,77017202				0			-2,99651252	42,8108977
	10.118										2		-3,0074015	42,809878

II. Eranskina: Egindako trantsektuen adibidea. Arabar Errioxako Elciego herri inguruan egindako kotxe bidezko trantsektua.

ELCIEGOKO TRANTSEKTUA

