

EHIZA LARRIAREKIN ERLAZIONATUTAKO ISTRIPUEN ANALISIA ARABAN (2009-2019). UXALDIEN ERAGINA BASURDE ISTRIPUETAN.



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

FARMAZIA
FAKULTATEA
FACULTAD
DE FARMACIA

INGURUMEN ZIENTZIETAKO GRADUA, GRADU AMAIERAKO LANA, 2020-2021
IKASTURTEA

ZUZENDARIA: AITOR BASTARRICA IZAGUIRRE

EGILEA: ALAIN SANABRIA BERNARAS

LABURPENA

Ehiza espezieekin erlazionatutako istripuek arazo larria suposatzen dute mundu mailako toki askoren errepide segurtasunean, urtero kalte ekonomiko zein pertsonal handiak sortuz. Lan honetan Araban 2009-2019 urteetan zehar ehiza larriko espezieekin erlazionatutako istripuen analisi tenporal zein espaziala egin da. Analisi tenporalaren barruan urtekako bilakaera, joerak hilabeteka, asteko egunaren arabera eta orduaren arabera eta uxaldi denboraldiaren arabera banaketa aztertu da, hauen eragileak eta erlazioak eztabaidatuz. Istripuen joera espaziala ere aztertu da istripu gehien gertatzen diren puntu beltzak identifikatuz. Jorratutako puntuak baliagarriak izan daitezke istripuen prebentzio estrategia egoki baten diseinurako eta ehiza larriko espezieen kudeaketa plan eraginkor baten garapenerako. Bestalde, uxaldiek ehiza espezieekin erlazionatutako istripuetan duten eragina ere aztertu da, istripu eta uxaldien arteko erlazio espazialaren analisiaren bitartez, erlazio eta eragileei buruz eztabaidatuz.

AURKIBIDEA

1. SARRERA	1
2. HELBURUAK	3
3. EMAITZAK	3
3.1 BANAKETA ESPEZIEKA	3
3.2 ANALISI TENPORALA	4
3.2.1 URTEKAKO BANAKETA	4
3.2.2 BANAKETA HILABETEKAKO	6
3.2.3 ASTEKO EGUNAREN ARABERAKO BANAKETA	6
3.2.4 BANAKETA ORDUKO	7
3.2.5 BANAKETA UXALDI DENBORALDIAREN ARABERA (BASURDEA)	8
3.3 ANALISI ESPAZIALA	9
3.3.1 BANAKETA ERREPIDEKA	9
3.3.2 BANAKETA EHIZA BARRUTIKO	11
3.4 UXALDIEN ERAGINA BASURDE ISTRIPUETAN	12
4. EZTABAIDA	14
5. ONDORIOAK	18
6. BIBLIOGRAFIA	19
7. ERANSKINAK	21

1. SARRERA

Azken urteetan egondako garraio azpiegituren garapenak, trafiko bolumenaren eta errepide abiaduraren handitzeak animalia basatien dentsitate gorakadekin batera animalia istripu kopuruaren igoera eragin du Europa osoan (Mercado, 2011). European urtero miloi bat unglatu hiltzen direla estimatzen da errepide istripuen erruz (eskuragarri dauden datuetan soilik oinarrituta) eta errepide segurtasunarentzat eta animalia basatien populazioentzat mehatxu handia suposatzen du. Kalte ekonomiko zein pertsonal ugarien iturri izateagatik (Langbein et al., 2011), hauen prebentzioa lehentasun bihurtu da errepideen diseinu eta kudeaketan (Zuberogoitia et al. 2014).

Azkenaldian Espainian gertatutako aldaketa sozioekonomikoek jendea hirietara mugitzea eragin dute eta honek sastraken eta basoen ugaritzea eragin du, orkatza, basurdea edo oreina bezalako espezieentzat habitat aproposak sortuz, eta hauen populazioen gorakada sortuz. Faktore hau errepideen dentsitate hazkundearekin batera animalia istripuen gorakadaren eragile nagusiak izan dira; Espainian 2004 urtean 6227 istripu egon ziren (Katalunia eta Euskadi kontutan hartu gabe) eta 17 heriotza eragin zituen (Mercado, 2011).

Lan hau Arabako lurralde historikoan kokatu da. 2009-2019 bitarteko animalia istripuen datuetan oinarrituz ehiza larriko espezie desberdinentzat istripuen analisi tenporal zein espaziala egin da hilabete, asteko egun eta eguneko orduen joera desberdinak eta patroia espazialak aztertuz. Arabako lurralde historikoa Euskadiko autonomia erkidegoaren hegoaldean kokatzen den probintzia da, Gipuzkoa, Bizkaia, Nafarroa, Errioxa eta Burgosekin mugakidea dena. 3047 km²ko azalera du, %43.3a baso eta sastrakadia izanik, lan honetan aztergai diren espezieentzat habitat aproposa osatzen dutenak. 433 populazio nukleo ditu 85.2 biztanle/ km²ko bataz besteko dentsitatearekin (Markina, 1998).

Arabako basurde populazioen dinamika aztertzeke ehizatik ateratako datuak erabiltzen dira Europak homologatutako metodoetan oinarrituz (uxaldiak eta itxaronaldiak) "fototranpeo" eta laginketa gautarrekin batera (Markina, 1998). Araban 1986 urtetik aurrerako datuak daude eskuragarri, eta hauetan hazkuntza azkarra ikusi da bai indibiduo kopuruan bai distribuzioan, batez ere azken 8 urteetan non hazkuntza %100 baino gehiagokoa izan den egoera faboragarriko garaietan (elurte gutxi eta elikagai ugari) (Fdo. Ibon Telletxea García, 2019). Uxaldiak dira kontrolerako tresna nagusiak, hala ere urteroko indibiduo berrien %50a soilik erauzten da metodo honen bidez, etorkizunerako kudeaketari buruzko kezkek sortzen dituen hazkuntzarako joerak jarraitzea espero baita (Fdo. Ibon Telletxea García, 2019). Gaur egun Arabako azalaren %83.7a dago ehiza kudeaketaren barne, gainontzeko azalerek animalientzat erreserba moduan jokatzen dutelarik. Honek erreproduktzio tasa altuak ziurtatzen ditu eta urteroko hazkuntzan garrantzia handiko faktorea da (Fdo. Ibon Telletxea García, 2019). Populazioen hazkuntzak kalte ugari eragiten ditu; gaixotasunen ugaritzea,

beste espezieekiko harrapaketa, kalteak uztetan eta istripuen igoera, besteen artean (Fdo. Ibon Telletxea García, 2019).

Arabian 2019an animaliekin erlazionatutako 533 kotxe istripu egon ziren, gehienak ehiza espezieekin erlazionatutakoak. Kopuru hau urtetik urtera handituz doa; Espezie guztiak kontutan izanda 2009an 291 istripu gertatu ziren eta hamar urte hauetan istripuek %83an egin dute gora.

Espezie handienekin erlazionatutako istripuak, hala nola basurdea, orkatza edo oreinen kasuan hauen hilkortasunaz gain kalte material zein pertsonalak ere eragiten dituzte, kasu larrietan pertsonen heriotza eragin dezaketelarik, aseguru-etxeei kostu handiak sorraraziz. Horregatik hauen prebentziorako neurriak aplikatzea oso garrantzitsua da, arrisku gehieneko tokiak seinaleztatuz, errepide ertzak mugatuz eta fauna pasabideak sortuz espezie hauen konektagarritasuna bermatzeko.

Joera tenporalak eta espazialak aztertzea garrantzitsua da prebentzio neurriak eraginkortasun handiagoz aplikatu ahal izateko. Espainian joera hauek aztertu dituzten lan ugari daude (Íñigo García Martínez De Albéniz, Juan Antonio Ruiz De Villa, 2019; Mercado, 2011; Sáenz-de-Santa-María & Tellería, 2015; Valero et al., 2013) eta Arabian ere 2001-2009 bitarteko datuekin istripuen analisi bat egin zen leku arriskutsuenak identifikatu eta neurri zuzentzaileak aplikatzeko (Sanz, 2013). 1998an Florencio Andrés Markinak egindako tesiaren atal batean ere istripuen analisi bat egin zen 1986-1998 bitarteko datuekin (Markina, 1998). Lan hauek erabili dira Arabako datuen errepikakortasuna betetzen den ikusteko eta Arabian egindako aurreko lanen osagarri izateko eta 1986 urteaz geroztik gertatutako istripu guztien analisiaren bitartez epe luzeko eboluzioa ikusteko, arazoaren erabateko ikuspegia eskaintzen duena. Joera espazialak aztertzea ere garrantzia handikoa da istripu gehien gertatzen diren errepideen puntuak identifikatzeko eta etorkizun batean prebentzio neurrien esfortzua gune hauetan zentratzeko.

Hainbat lanetan ikusi da errepideen ezaugarriek istripuak egoteko probabilitatea baldintzatzen dutela, adibidez baso estaldura duten errepideetan istripu gehiago gertatzen dira (Finder et al., 1999; Malo et al., 2004; Romin & Bissonette, 1996), eta hauen gertutasunak ere eragina du (Finder et al., 1999; Pokorny, 2006). Habitat dibertsitateak, paisaiaren zatiketak eta konektibitatearekin erlazionatutako beste hainbat aldagaiek ere istripuen frekuentzian eragina dute (Finder et al., 1999; Malo et al., 2004; Romin & Bissonette, 1996), eta urbanizatutako guneen gertutasunarekin istripu kopurua murrizten da (Malo et al., 2004).

Ertzaintzaren trafiko sailak 2009tik 2019ra bitartean animalia espezie desberdinen istripuen inbentarioa du. Datu base honetan istripuaren data eta ordua, animali espeziea eta koordinatuak (EPSG 25830, ETRS 1989 UTM zone 30N) agertzen dira eta datu hauek basurde eta orkatzen ehizari buruzko beste datu batzuekin batera erabili dira lan honen garapenerako, "Araba Cazadores Gestión" elkartearen eskutik. Elkarte hau Arabako 76 ehiza

barrutien kudeaketaz arduratzen da, Arabako foru aldundiaren eta barrutien arduradunen arteko bitartekaritzat jokatu. Eskaintzen dituzten zerbitzuak kudeaketari buruzko aholkularitza, ehizan jasotako datuen tratamendua eta txostenen garapena eta basozaintza dira, besteen artean.

Uxaldia egiten den tokian, honen bukaeratik hasita eta ondorengo 12 orduetan istripuren bat gertatu ezkeroko ehiza-barrutiak du erantzukizuna. Honek gastu handiak eragiten dizkie, eta horregatik interesekoa da uxaldien eta istripuen arteko kausalitatea aztertzea. Ehiza larriko espezieen artean basurdeen istripuak dira kopuru handienetan gertatzen direnak. Araban 2019an animaliekin erlazionatutako istripuetatik 253, ia erdia, espezie honek eragindakoak izan dira. Aurretik egindako hainbat lanetan istripu hauek uxaldiekin erlazioa izan dezaketela hipotetizatzen da (Markina, 1998), baina ez dago ikerketarik hauen arteko korrelazioa berresten duenik. Lan honetan, beraz, istripuen joerak eta uxaldiekin duten erlazioa aztertu da Ertzaintzaren trafikoen sailaren datu basea erabiliz.

2. HELBURUAK

Hiru helburu nagusi definitzen dira lan honetarako:

- 1) Ehiza larriko espezieekin erlazionatuta dauden istripuen analisi tenporala egitea. Joerak urtetik urtera, hilabeteko, asteko, eguneko eta ehiza denboraldiaren arabera aztertuko dira.
- 2) Basurdeen istripuen analisi espazial eta tenporala egitea eta uxaldiekin duten erlazioa aztertzea.
- 3) Basurde istripu gehien gertatzen diren errepide eta ehiza barrutien identifikazioa egitea (puntu beltzak).

3. EMAITZAK

“Araba Cazadores gestión” elkarteak eskaintako ehiza espezieekin erlazionatutako istripuen inbentarioan 2009-2019 bitarteko datuak daude (ertzaintzaren trafikoen sailak bildutako datuak), baina kontutan izan behar da gertatzen diren istripu guztiak ez direla salatzen eta ez direla ertzaintzaren datu basera iristen. Beraz, errealitatean gertatzen diren istripuen kopurua lan honetan erabili diren datuena baino handiagoa izan daiteke.

3.1 BANAKETA ESPEZIEKA

Istripu gehien eragiten dituzten espezieak orkatza, basurdea eta oreina dira, azken espezie honen proportzioa besteekin konparatuz baztergarria da, eta ez da kontutan hartuko gainerako analisian. 2009-2019ra bitartean hiru espezie hauekin 3842 istripu egon dira Araban, horietatik 1869 orkatzekin (%49a), 1843 basurdeekin (%48a) eta 130 oreinekin (%3a). 10 urtetan zehar gorabeherak ikusi arren, osotasunean basurde eta orkatzen istripuak proportzio antzekoan gertatzen dira, eta nahikoa datu dago analisi adierazgarri bat egin ahal izateko. Oreinen

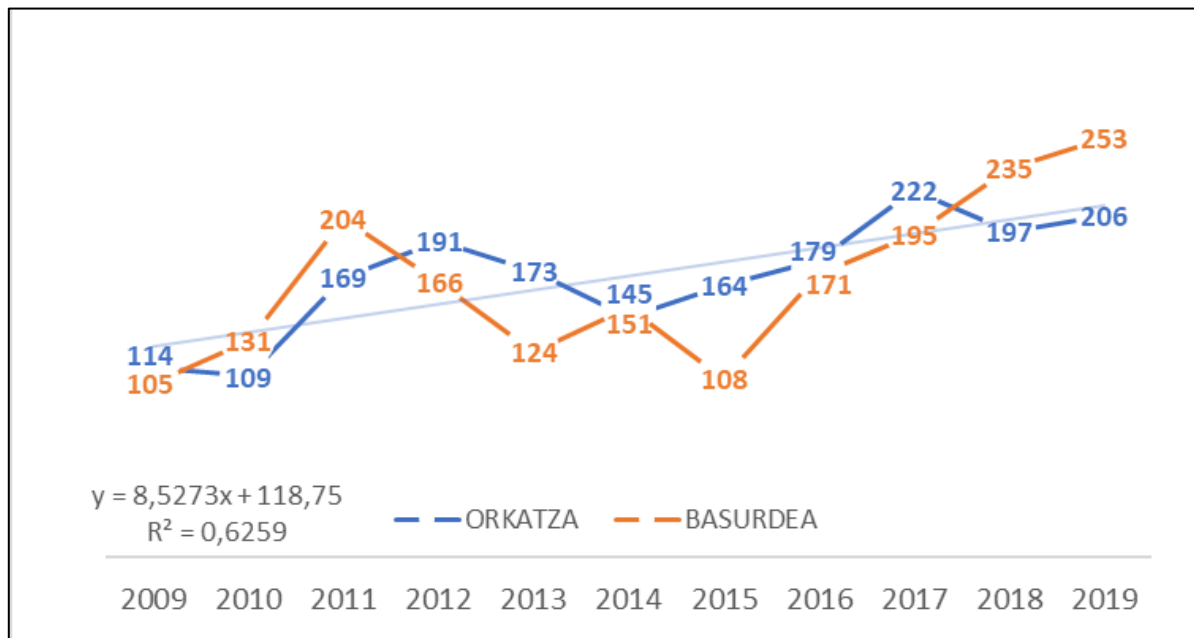
kasuan berriz animalia handiak direnez, indibiduo batzuk 200kg-tara iritsi daitezkeelarik, istripuak erlatiboki gutxi izan arren kalte material zein pertsonal handiak eragiten dituzte.

3.2 ANALISI TENPORALA

Istripuen analisi tenporala garrantzia handikoa da neurri zuzentzaileak aplikatzerako orduan, gidariei istripu gehien gertatzen diren garaiei buruzko informazioa eskainiz (hilabete, asteko egun eta ordu arriskutsuenak). Horrela kontu handiagoz ibil daitezke, eta garai horietan neurri bereziak ere aplikatu daitezke istripuak murrizteko, adibidez abiadura muga txikiagoa ezarriz.

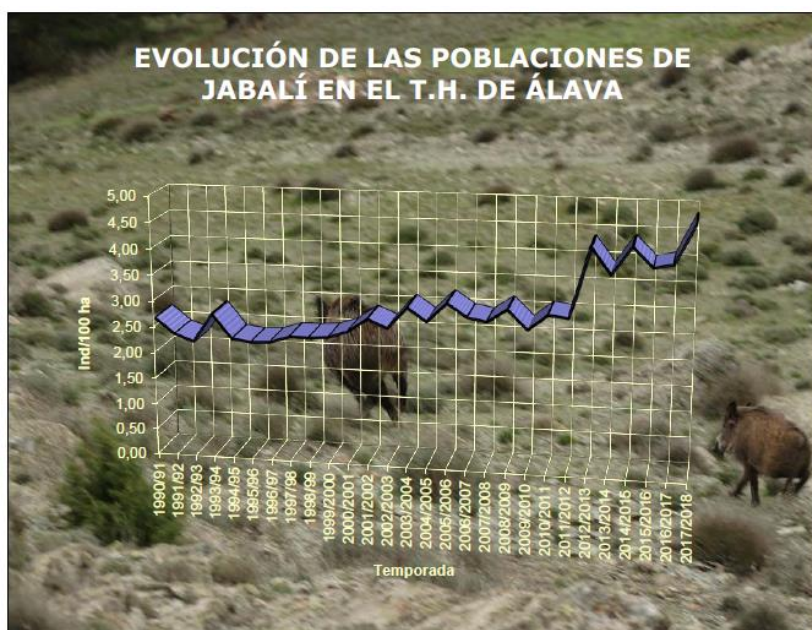
3.2.1 URTEKAKO BANAKETA

Urtekako joerak aztertzea garrantzitsua da istripuek goranzko joera duten ikusteko, eta kasu horretan zergatik gertatzen den aztertzeko. 2009-2019ra bitarteko datuen arabera orkatz eta basurdeen istripuek %110an egin dute gorantz, 2009an 219 istripu izatetik 2019an 459 izatera pasa dira.



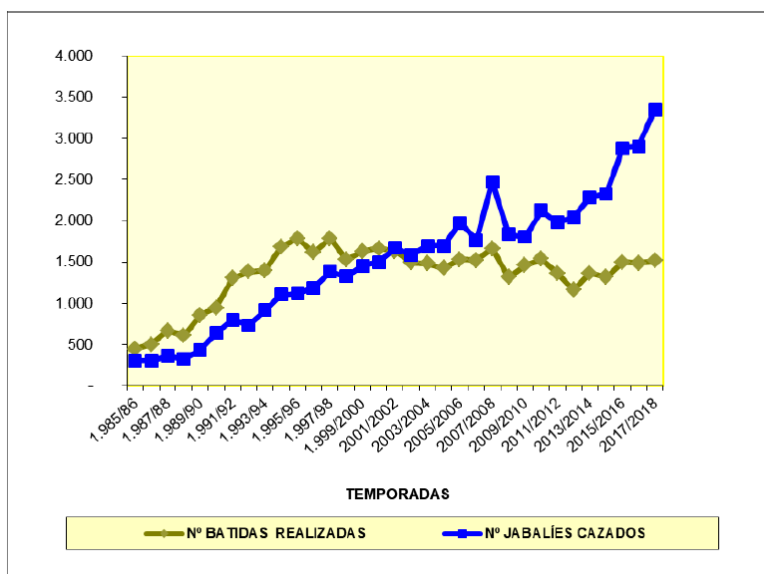
1. Grafikoa. Orkatz eta basurde istripuen banaketa urteko, bi espezieen goranzko joera erakusten duen erregresio linealarekin batera (2009-2019).

Espezieak banaka begiratu ezker, gorabeherak egon arren bi kasuetan goranzko joera dago (bi espezieak kontutan izanda erregresio linealaren malda 8.5 izanik, $R^2=0.63$), eta bietan istripu kantitate altuena 2019urtekoa da, 253 basurde istripu eta 206 orkatz istripu (ikus **1. grafikoa**). Hau Arabako orkatz eta basurde populazioen hazkuntzaren islapena da, azken urteetan hazkuntza handia izan dutenak (ikus **2. grafikoa**, basurde populazioaren bilakaerari buruzkoa).



2. **Grafikoa.** Basurde populazioen bilakaera, 1990-2018 (Fdo. Ibon Telletxea García, 2019).

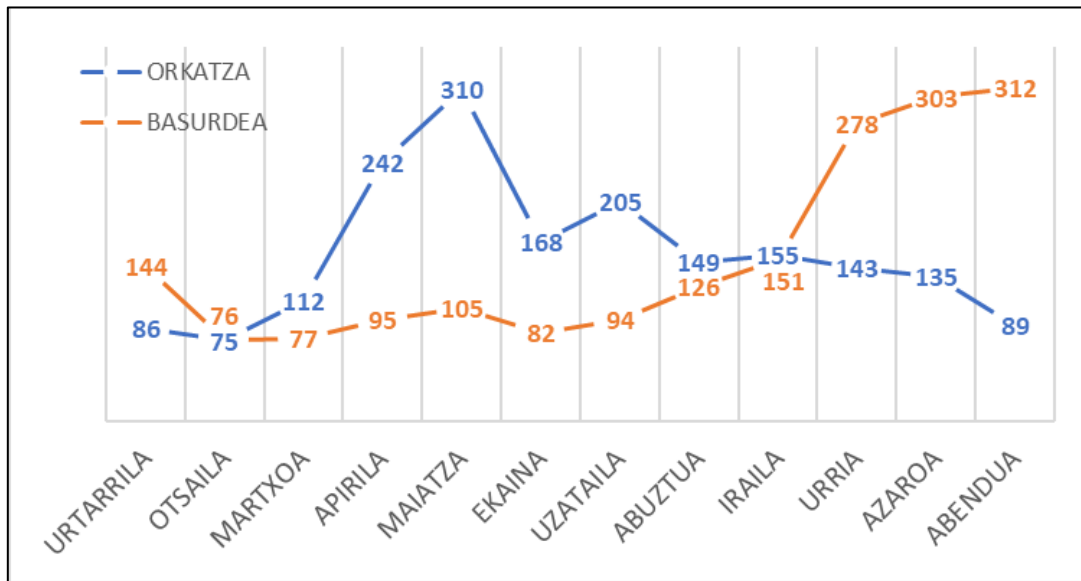
Basurdearen kasuan, Araban 1990 urtean populazio estimatua 4030 indibiduokoa zen uxaldi garaiaren hasieran, eta 2018an berriz estimazioa 7862 indibiduokoa (Fdo. Ibon Telletxea García, 2019), ia bikoitza. Urtetik urtera uxaldi kopurua konstante mantendu da gutxi gorabehera, 1400 bat uxaldi urteko, baina basurde populazioen hazkuntzak urtetik urtera ale gehiago harrapatzea eragin du, 1991/92 denboraldian 799 harrapaketa izatetik 2017/18 denboraldian 3353 izatera iritsi arte (ikus **3. grafikoa**, uxaldien eta harrapaketen bilakaerari buruzkoa). Basurde istripuen eta populazioaren arteko erlazioa aztertzeko korrelazio froga bat egin da, eta korrelazio koefizientea 0.6 atera da. Honek faktore hauen arteko korrelazio positiboa dagoela adierazten du.



3. **Grafikoa.** Ehizatutako basurdeen eta egindako uxaldien arteko erlazioa, 1985-2018 (Fdo. Ibon Telletxea García, 2019).

3.2.2 BANAKETA HILABETEKA

Animaliek urteko sasoiaren arabera ohitura desberdinak dituzte, espezie bakoitzarentzat espezifikoak direnak (Ignatavičius et al., 2020; Pagany & Dorner, 2016; Vrkljan et al., 2020). Kumatze garaiak, janari eskuragarritasunak eta klimatologiak beste hainbat faktoreen artean animalien mugikortasuna baldintzatzen dute. Honek animaliak errepideak zeharkatzera bultzatzen ditzake elikagaia edo bikotea bilatzeko, istripu gehiago egotea eraginez. **4. grafikoan** orkatz eta basurde istripuen hilabeteko banaketa erakusten da:



4. Grafikoa. Orkatz eta basurde istripuen banaketa hilabeteko (2009-2019).

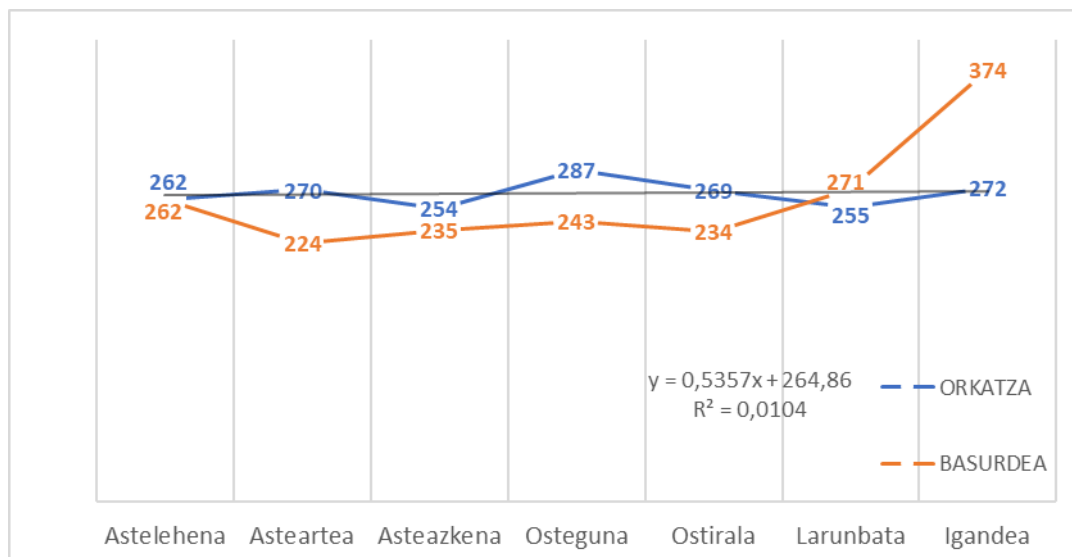
Orkatzen kasuan martxotik maiatzera artean istripuen hazkuntza nabarmena bereizi daiteke, martxoko 112 istripuetatik maiatzeko 310 istripuetara pasaz, istripu gehieneko hilabetea dena. Ekainean berriz beherakada nabarmena dago, 168 istripura jaitsiz, eta uztailean apur bat igo eta gero, abuztutik azarora beherakada nabarmentzen da.

Basurdeen kasuan otsaitetik uztailean istripu kopurua nahiko egonkor mantentzen da 75-95 inguruan. Abuztutik aurrera berriz, gorakada nabarmena ikusten da abuztuko 126 istripuetatik abenduko 312 istripuetara pasaz, kasu gehien ematen den hilabetea. Urtarrilean 144 istripuraino jaisten da, lehen esan bezala ondorengo hilabeteetan zehar egonkortzeko (ikus **2. Grafikoa**).

3.2.3 ASTEKO EGUNAREN ARABERAKO BANAKETA

Orkatzen kasuan, aste osoan zehar istripu kantitatea nahiko konstante mantentzen da (ikus **3. grafikoa**), minimoa (asteazkenean 254) eta maximoaren (ostegunean 287) arteko aldea txikia izanik. Joera lerroa ikusiz ezin daiteke esan orkatzen istripuen asteko egunaren arabeko banaketak nolabaiteko patroia jarraitzen duenik ($R^2=0.01$, ikus **5. grafikoko** ekuazioa).

Basurdeen kasuan istripuak nahiko egonkor mantentzen dira astelehenetik ostiralera (230 istripu inguruan), astelehenean kopurua apur bat handiagoa izanik, 262. Asteburuan berriz asko ugartzen dira, larunbatean 271 eta igandean 374 istriputara iritsiz. Astean zehar eta asteburuko datuen artean ematen den desberdintasuna esanguratsua dela ondorioztatu da T-frogaren arabera (t-froga=0.0005, %99ko konfidantza-tartearekin).



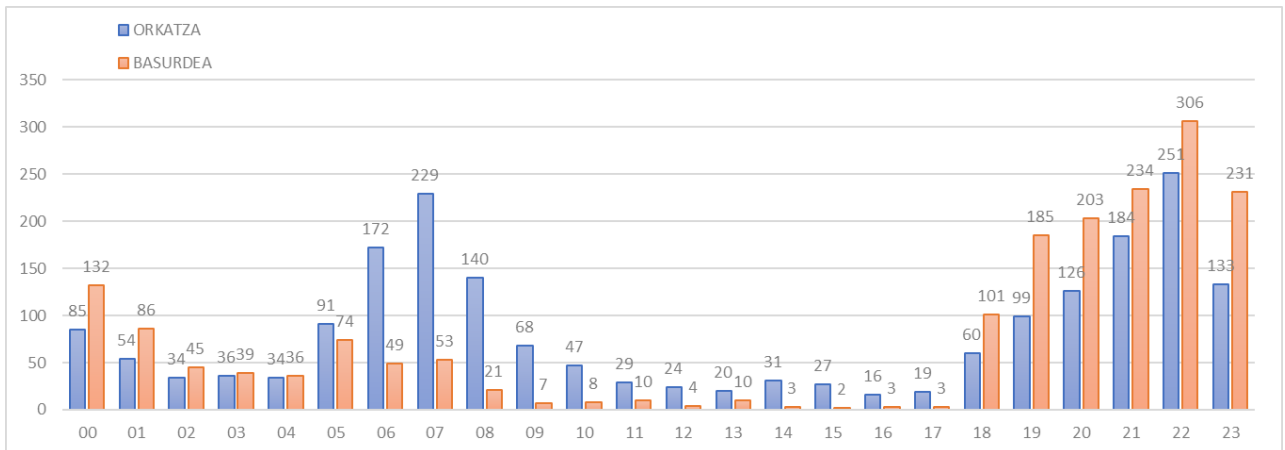
5. Grafikoa. Orkatzen eta basurde istripuen banaketa asteko egunaren arabera, orkatzen erregresio linealarekin batera (2009-2019).

3.2.4 BANAKETA ORDUKO

Orkatzen kasuan istripuek aurretik azaldutako dinamika berdina jarraitzen dute, ilunabarraren ostetik egunsentira arteko orduetan eta hauen arteko trantsizio orduetan pilatuz istripu gehienak (kasu guztien %78a 20:00-08:00 tartean pilatzen da). Maximoa 22:00etan kokatzen da 251 kasurekin eta bigarren maximoa 07:00etan 229 istripurekin. Bi maximo hauetatik aldendu hala geroz eta kasu gutxiago daude, **6. grafikoan** ikus daitezkeen bezala U forma hartzen duen banaketa osatuz. Eguneko eta gaueko kasuen arteko desberdintasun esanguratsua dagoen aztertze T-froga aplikatu da (18:00-09:00 eta 10:00-17:00 tartek konparatu dira). Emaitza 5.7×10^{-8} izan da, desberdintasun esanguratsua dagoela adierazten duena %99ko konfidantza-tartearekin.

Basurdeen kasuan banaketa desberdina nabarmentzen da, kasuak berriro ere 18:00-09:00 artean biltzen diren arren goizean ez da maximo nabarmenik aurkitu, kasu guztien %75.5a 18:00-00:00 tartean pilatuz. 09:00-17:00 tartean kasuak oso gutxi dira, baina 18:00etatik aurrera kasuen bapateko gorakada dago, 3 istriputatik 101era pasaz eta progresiboki igoz 22:00etako maximoa iritsi arte (306 istripu). Hortik aurrera gutxituz doaz 04:00ak arte, 05:00-08:00 tartean gorabeherak ikus daitezke eta ondorengo orduetan ia ez dago kasurik (ikusi **6. Grafikoa**). Orkatzen kasuan bezala T-froga aplikatu da ordu-tarte berdinekin eta emaitza 1.8

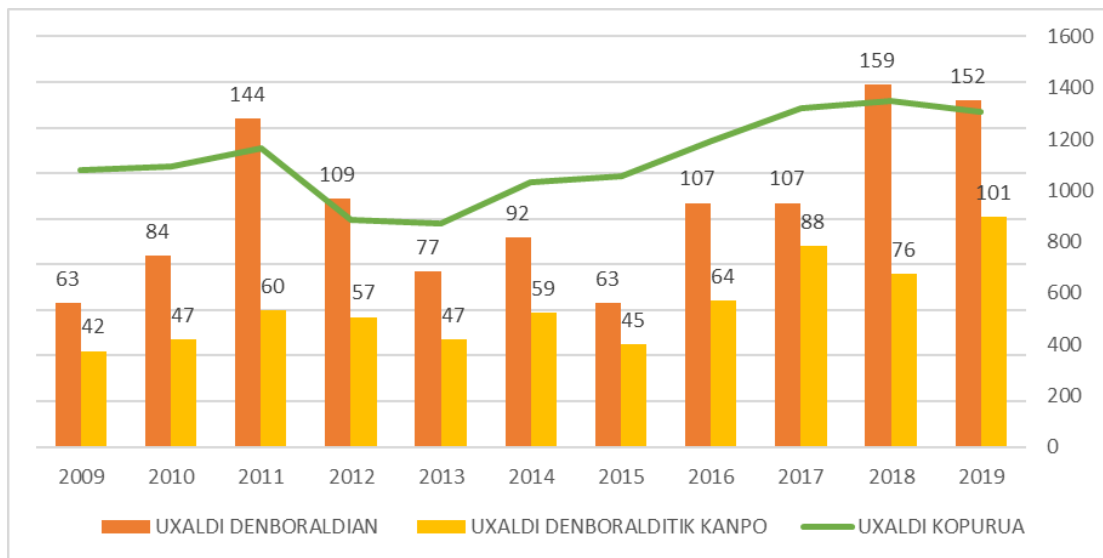
E-6 izan da, basurdeen kasurako ere desberdintasun esanguratsua dagoela frogatuz %99ko konfidantza tartearekin.



6. Grafikoa. Orkatz eta basurde istripuen banaketa orduko (2009-2019).

3.2.5 BANAKETA UXALDI DENBORALDIAREN ARABERA (BASURDEA)

Uxaldi denboraldian zehar animaliak ikaratu egin daitezke txakurrak eta tiroak direla eta, dispertsatu egiten dira errepideak zeharkatuz eta istripuak egoteko probabilitatea handituz (Markina, 1998). **7. grafikoan** ikus daitezkeen bezala uxaldi denboraldian zehar basurde istripu gehiago gertatzen dira, %62.8a alegia (1157 istripu), denboralditik kanpo %37.2a izanik (686 istripu).



7. grafikoa. Istripuen banaketa uxaldi denboraldi barruan eta denboralditik kanpo eta uxaldi kopurua urteko (2009-2019).

Uxaldi kantitatea 2009-2016 bitartean nahiko konstante mantendu da 2012 eta 2013an izan ezik, beherakada ikus daitekeelarik. Azken hiru urteetan uxaldi kopurua handitu egin da aurreko urteekin konparatuz. Uxaldi denboraldiko istripuen kasu gorabeherak ikus daitezke, 2011, 2018 eta 2019an kasu igoera nabarmena ikusten delarik. 2009 eta 2015ean bi minimo

nabarmetzen dira, eta gainontzeko urteetan aldakortasuna egon arren nahiko konstante mantentzen dira. Uxaldi denboralditik kanpo istripuak nahiko konstante mantentzen dira azken hiru urteetan izan ezik, kasuen igoera nabarmenduz.

3.3 ANALISI ESPAZIALA

Analisi espaziala oso garrantzitsua da istripu gehien pilatzen diren gunek zein diren jakiteko. Horrela joera tenporalen analisisian ateratako informazioarekin batera neurri zuzentzaileak gunek eta garai gatazkatsuenetan aplikatu daitezke, eraginkortasun handiagoa lortuz. Errepide eta ehiza barruti gatazkatsuenak zeintzuk diren identifikatu da atal honetan 2009-2019 urteen bitarteko istripuen kokapen espaziala aztertuz. Errepideen kasuan, arriskutsuenak zeintzuk diren identifikatu da, baina askotan errepide luzeak direnez istripuak ez dira homogeneoki banatzen errepide osoan zehar. Horregatik honekin batera errepide arriskutsuenen istripu dentsitateak ere kalkulatu dira zati gatazkatsuenak identifikatzeko. Istripu dentsitate handieneko errepide zatiak puntu beltz bezala kontsideratu dira, hauek istripu bat gertatzeko arrisku handieneko gunek izango dira.

3.3.1 BANAKETA ERREPIDEKA

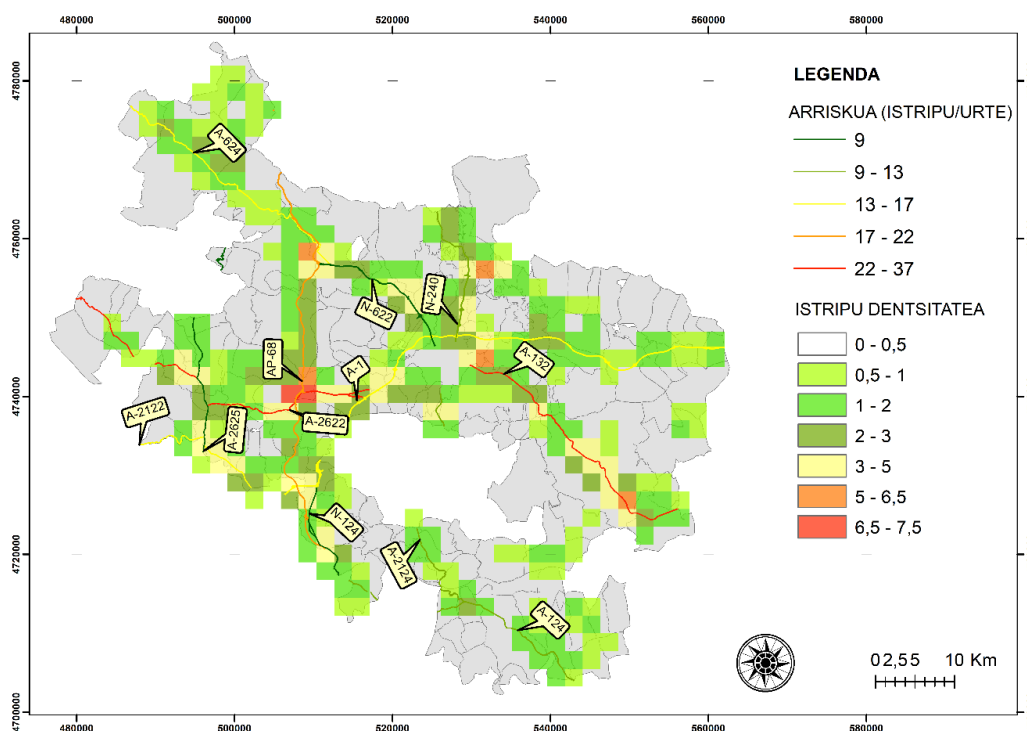
Istripu bat egoteko probabilitatea neurri handi batean errepideen ezaugarriek baldintzatzen dute, hala nola fauna pasabideak egotea, errepidea hesituta egotea, arriskuaren seinaleztapena, sustantzia erakargarrien erabilpena, landaretzaren presentzia, animalia ugaritasuna, abiadura maximoa edo trafikoko kopurua besteen artean (Langbein et al., 2011; Sanz, 2013). Lan honetako datuak aztertu ondoren istripu gehienak errepide gutxi batzuetan pilatzen direla ikusi da, aztertutako 140 errepidetatik istripuen erdia baino gehiago (%54.3a hain zuzen ere) 12 errepidetan gertatzen dira (ikus **1. Taula**). Gainontzeko errepideak ez dira ahaztu behar, aurrekoekin konparatuta erlatiboki istripu gutxiago dauden arren errepideen segurtasunarentzat arazo bat izaten jarraitzen baitute. Kontutan izan behar da datu hauek 10 urtetan metatutako datuak direla, eta goranzko joera ikusi dela errepide guztietan.

Errepide arriskutsuenen artean ere alde handia ikus daiteke, A-132 eta A-2622 errepideek adibidez 30 istripu/urte baino gehiago dituzte, eta N-622, A-2625 edo N-124 errepideek berriz 9 istripu/urteko (ikus **1. taula**). Gainontzeko errepideek 6.6 istripu/urte baino gutxiago dituzte, eta istripuak 128 errepideetan banatuago dauden arren, ia erdia izaten jarraitzen dute 1698 istripurekin.

1. Taula. Istripuen banaketa errepedeka eta espezieka (2009-2019).

ERREPIDEA	ORKATZA	BASURDEA	GUZTIRA	%	ISTRIPU/URTE
A-132	131	236	367	9,9	36,7
A-2622	209	121	330	8,9	33
AP-68	46	173	219	5,9	21,9
A-624	85	80	165	4,4	16,5
A-1	55	100	155	4,2	15,5
A-2122	99	45	144	3,9	14,4
N-240	48	83	131	3,5	13,1
A-124	45	71	116	3,1	11,6
A-2124	41	70	111	3,0	11,1
N-622	33	61	94	2,5	9,4
A-2625	57	34	91	2,5	9,1
N-124	46	45	91	2,5	9,1
GAINONTZEKOAK (128)	974	724	1698	45,7	<6,6
GUZTIRA	1869	1843	3712		

2013an José Ramón Aguirrezábal Sanzek Arabako istripuen txosten bat egin zuen 2001-2012 bitarteko datuetan oinarrituz (Sanz, 2013). Lan honetan erabilitako datuak berdinak ez izan arren, hala ere 2001etik 2019ra bitarteko bilakaera ikusteko baliagarria da. Txostenean istripu gehien dituzten errepedeak **1. taulan** ikus daitezkeen errepedeekin bat egiten dute, urteetan zehar arazoak jarraitzen duela frogatuz txostenaren argitaratzearen ostean neurri zuzentzaileak ezarri ziren arren. Hare gehiago, istripuen kantitatea asko handitu da azken urte hauetan, txostenean aipatutako goranzko joera betez; Adibidez A-132 errepedean (bi lanetan errepede arriskutsuena) 262 istripu egon ziren 2001-2012 bitartean (24 istripu/urte) eta 2009-2019 bitartean berriz 367 (37 istripu/urte). Gainontzeko errepedeetan ere goranzko joera ikus daiteke (Sanz, 2013), etorkizunera begira datu kezkarriak zalantzarik gabe. **1. Eranskinean** errepede gehiagoren emaitzak agertzen dira.



1.Irudia. Errepedeen arrisku mapa (istripu/urte) istripu dentsitatearekin batera (istripu/km²) (2009-2019).

1. irudian Arabako errepide arriskutsuenen mapa ikus daiteke, arriskuaren arabera (9 istripu/urte baino gehiago dituzten errepideak, **1. taulan** izendatuta agertzen direnak) kategorizatuta istripu dentsitatearekin batera (istripu/km²), errepide arriskutsuenetan istripuak ez baitira homogeneouski banatzen, eta dentsitateak errepide hauen zatirik arriskutsuenak identifikatzea ahalbidetzen du.

Puntu beltz bezala kontsideratu dira bostetik gorako istripu dentsitatea duten errepide zatiak, guztira 5 gune desberdin identifikatuz. Lehenengoak Erriberagoitia, Kuartango, Badaia eta Iruña-Okako udalerriak hartzen ditu. A-2622 eta AP-68 errepideek zeharkatzen dute, bi errepide arriskutsuenetakoak bat egiten duten gunean hain zuzen, 7 istripu/km²-ko dentsitatearekin. Bigarren puntu beltza Urkabustaiz eta Zuia udalerrien artean kokatzen da, eta bertan ere bi errepide elkartzen dira, AP-68a berriro ere eta A-624. Hurrengo puntua Legutio eta Arratzua-Ubarrundia udalerrietan kokatzen da eta errepide bakarrak zeharkatzen du, N-240. Gasteiz eta Arratzua-Ubarrundia udalerrien artean kokatzen da hurrengo puntu beltza, A-132 errepidean hain zuzen. Azkena errepide berdinen beste zati batean kokatzen da, Kanpezuko udalerrian hain zuzen ere.

3.3.2 BANAKETA EHIZA BARRUTIKO

Istripuen banaketa ehiza barrutiko erlazionatuta dago errepideekin egindako analisiarekin, hauen zati arriskutsuenekin espazialki bat eginez (ikusi **1. eta 2. Irudiak**). Errepideen kasuan bezala, José Ramón Aguirrezábal Sanzen txostenean istripu gehien dituzten ehiza barrutiak lan honetan lortutakoekin bat egiten dute, goranzko joera argia ikusiz. **2. taulan** ehiza barruti arriskutsuenen datuak agertzen dira espezieka bereiztuta, ehunekoekin eta arriskuarekin (istripu/urte) batera.

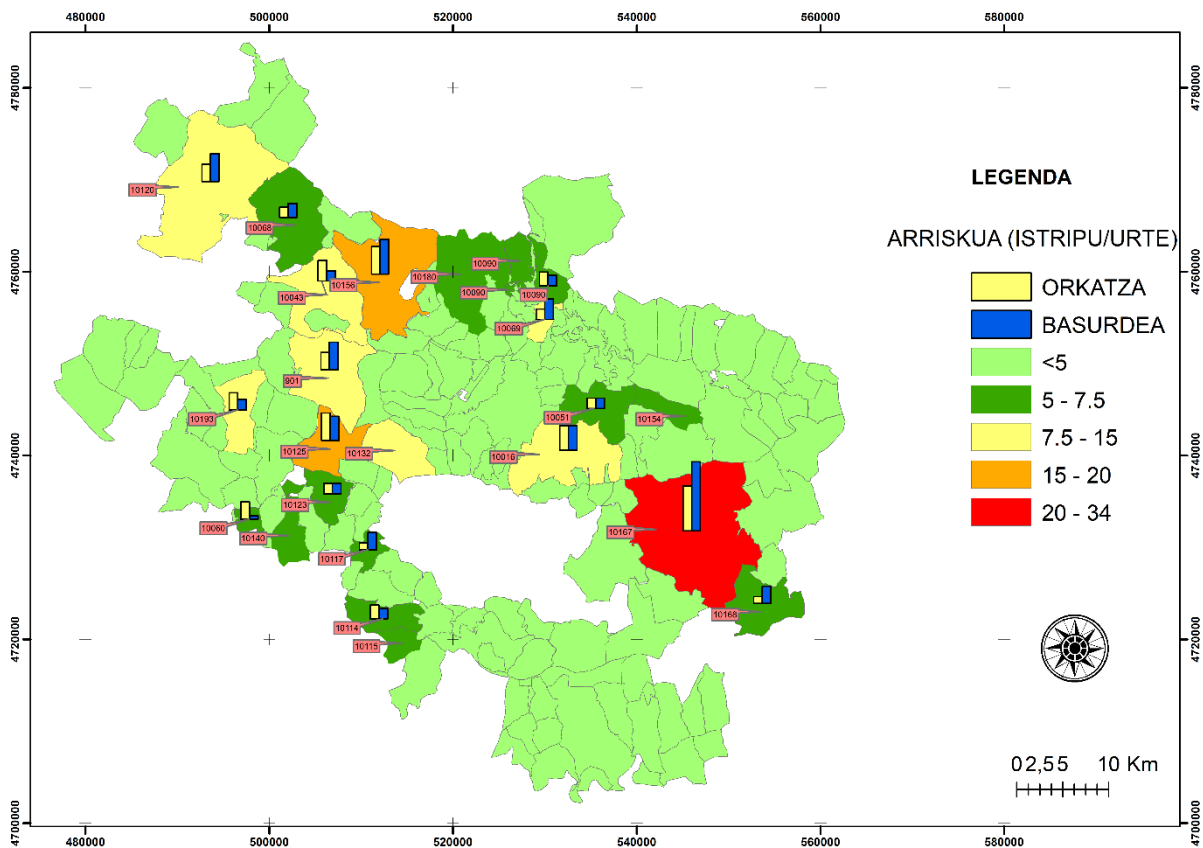
2. Taula. Orkatz eta basurde istripuen banaketa ehiza barrutiko.

EHIZA BARRUTIA	ORKATZ	BASURDE	GUZTIRA	% ORKATZ	% BASURDE	% TOTAL	ISTRIPU/URTE ORKATZ	ISTRIPU URTE BASURDE
10167	105	162	267	6,7	10,8	8,7	13,1	20,3
10156	62	82	144	4,0	5,5	4,7	7,8	10,3
10125	61	59	120	3,9	3,9	3,9	7,6	7,4
10016	52	56	108	3,3	3,7	3,5	6,5	7,0
901	62	42	104	4,0	2,8	3,4	7,8	5,3
10132	42	62	104	2,7	4,1	3,4	5,3	7,8
10120	37	62	99	2,4	4,1	3,2	4,6	7,8
10043	44	27	71	2,8	1,8	2,3	5,5	3,4
10069	23	44	67	1,5	2,9	2,2	2,9	5,5
10193	40	20	60	2,5	1,3	2,0	5,0	2,5
10117	18	37	55	1,1	2,5	1,8	2,3	4,6
10090	34	21	55	2,2	1,4	1,8	4,3	2,6
10060	43	10	53	2,7	0,7	1,7	5,4	1,3
10114	28	25	53	1,8	1,7	1,7	3,5	3,1
10123	25	27	52	1,6	1,8	1,7	3,1	3,4
10168	12	38	50	0,8	2,5	1,6	1,5	4,8
10068	21	29	50	1,3	1,9	1,6	2,6	3,6
10051	23	23	46	1,5	1,5	1,5	2,9	2,9
GAINONTZEKOAK (109)	837,0	669,0	1506,0	53,3	44,7	49,2	<2	<2
TOTALA	1569,0	1495	3064					

Berriro ere, errepideen kasuan bezala kasu gehienak ehiza barruti gutxi batzuetan pilatzen dira. 18 barrutietan kontzentratzen dira istripuen erdia baina gehiago (%50.3a, 752 istripu), gainontzekoak 109 ehiza barrutietan banatuz. **2. eta 3. eranskinetan** gainontzeko ehiza barrutiei buruzko informazioa agertzen da, espezieka banatuta.

2. irudian ehiza barruti guztiak agertzen dira, arriskuaren arabera kategorizatuta. Arriskua istripu/urteko balioaren arabera kalkulatu da, eta mapa tematiko bat egin da honen arabera.

1. irudiarekin konparatuz gero, arrisku altueneko errepide zatiek eta barrutiek bat egiten dutela ikus daiteke. 18 barruti arriskutsuenetan bi espezieen istripu kopurua irudikatu da barra diagramen bidez.

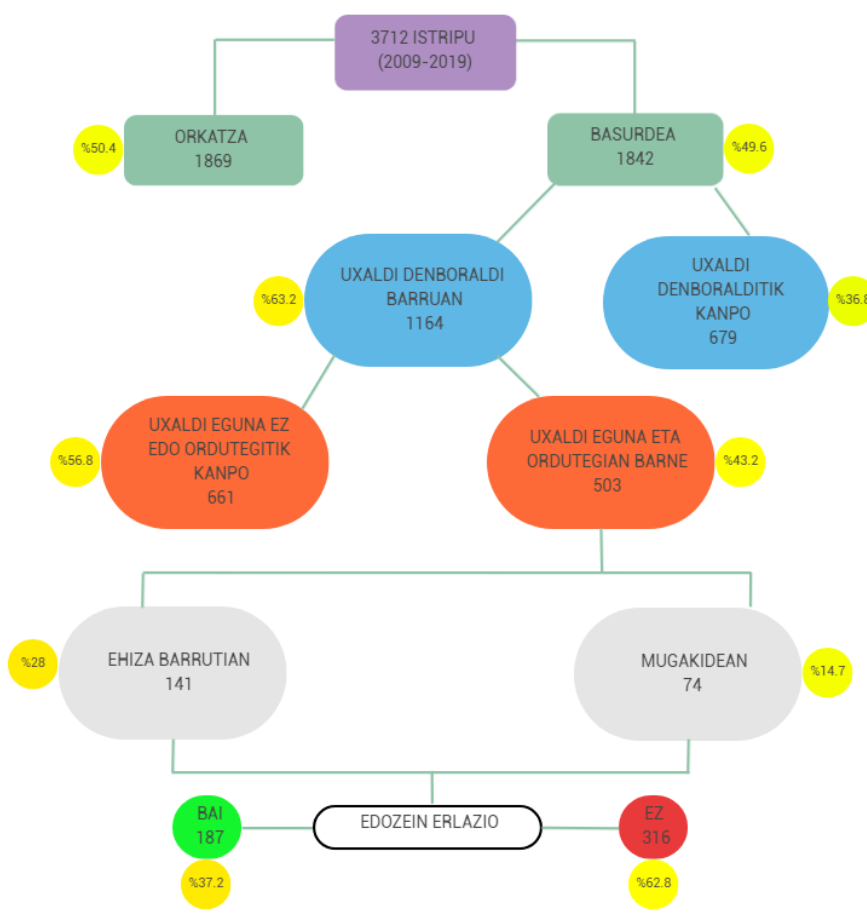


2. Irudia. Ehiza barrutien arrisku mapa (istripu/urte) (2009-2019).

3.4 UXALDIEN ERAGINA BASURDE ISTRIPUETAN

Aurretik uxaldiek basurde istripuetan duten eragina aztertu da datuen analisiaren bidez (ikus 3.2.5 atala). Hala ere garrantzitsua da datu horiek espazialki erlaziorik duten aztertzea, printzipioz uxaldi denboraldiko istripuen ugaritzea beste faktore batzuen erruz eraginda dirudien arren, uxaldiak faktore baldintzatzailea izaten jarraitu dezakete neurri txikiagoan bada ere. **3. irudia** aztertuz, 2009-2019 urteen artean 3712 istripu egon dira basurde eta orkatzekin, eta hauen banaketa espezieka oso antzekoa da, erdia orkatzei eta beste erdia basurdeei dagokielarik. Basurde istripuetatik %63.2a uxaldi denboraldiaren barruan izan da 1164

istripurekin (ikus 3.2.5 atala) eta hauetatik %56.8a (661 istripu) uxaldi egunetik kanpo edo legediak ehiza barrutiaren erantzukizun bezala kontsideratzeko ordutegiaren kanpo gertatu dira. Gainontzeko %43.2a, hau da, 503 istripu dira uxaldi baten eraginagatik izan daitezkeenak.



3. Irudia. Uxaldien eta istripuen erlazio diagrama.

Uxaldien eragina izan dezaketen 503 istripuen analisi espaziala egin da barruti berean edo mugakidean uxaldirik egon den ikusiz, uxaldien eta istripuen erlazioa aztertzeko. 503 istripuetatik %28a, hau da, 141 istripu, uxaldia egon den barruti berdinean gertatu dira eta %14.7a berriz mugakidean. Barruti berean edo mugakidean bat egitean, uxaldiak istripuan eragina izan duela kontsideratu da. 503 istripuetatik %37.2a (187 istripu, batzuetan ehiza barrutian zein mugakidean bat egin baitute eta kasu bakartzat hartu da) uxaldi batekin erlazionatuta daudela ikusi da. %62.8an berriz ez da inongo erlazioirik aurkitu (316 istripu). Eraitza hauei T-froga aplikatzean uxaldiekin erlazioa duten istripuen eta ez dutenen arteko desberdintasuna estatistikoki esanguratsua dela ikusi da (T-froga=0.025, %95eko konfidantza tartearekin).

4. EZTABAIDA

Espezie baten indibiduoak geroz eta ugariagoak izateak istripu bat izateko probabilitatea handiagoa izatea eragingo du, baina beste faktore batzuk ere hartu behar dira kontutan; espeziearen mugikortasuna, ohiturak, habitat mota eta errepidearen ezaugarriak besteak beste.

Espezieen banaketari buruz, orkatz eta basurdeekin alderatuz oreinen istripu gutxiago egotea erlazionatuta dago Araban dagoen populazio tamaina murriztarekin, hala ere joera goranzkoa da eta etorkizun batean errepide segurtasunarentzat arazo larrian bihur daiteke, beraz populazioaren kontrolerako neurriak ahalik eta azkarren hartzea berebizikoa da, populazio txikien kontrola egitea errazagoa baita .

Istripuen urtekako banaketari dagokionez basurdeen kasuan uxaldi kantitatea eta populazioaren ateratze ehunekoa (ehizatutako proportzioa) konstante mantendu da, eta populazioaren hazkuntzak berriz gora egin du, egindako estimazioen arabera uxaldi bidezko populazioaren erauzketa %50 inguruan mantentzen da hazkuntza tasa %100 ingurukoa den bitartean (Fdo. Ibon Telletxea García, 2019), argi utziz espezie honen kudeaketarako esfortzuak ez direla nahikoak. Basurde gehiago egoteak istripuak egoteko probabilitatea igotzen du, eta neurri handi batean honekin dago erlazionatuta **1. Grafikoan** ikusten den basurde istripuen igoera. Beraz, istripuak ekiditeko hartzen diren neurriez gain (hesiak, fauna pasabideak...) populazioen hazkuntzaren kudeaketa egokiago bat egin beharko litzateke. Uxaldien kupoak egokitzeaz gain beharrezkoa litzateke beste erauzketa metodo batzuen aplikazioa, hala nola itxaronaldiak edo ehiza semiprofesionala gune hiritartu eta ehiza erreserbetan (Salburua edo Zabalganan adibidez) (Markina, 1998). Azken metodo hau garrantzia handikoa da Araban ehiza kudeaketarik gabeko eskualdeen kontrola egiteko (Fdo. Ibon Telletxea García, 2019). Orkatz populazioen datu eguneraturik ez dagoen arren, basurdearen antzeko egoera batean dagoela suposa daiteke, beraz kasu honetan ere kudeaketa egokiago bat beharrezkoa litzateke populazio tamaina egokia bermatzeko. Horretarako populazioaren hazkuntzaren arabera kalkulatu beharko lirateke urtero eskaintzen diren ehiza baimen kopurua, hazkuntzarekiko proportzionalki; Aurreko denboraldiko populazioen estimazioa, erreprodukzio tasa, uxaldien fitxak, basurde eta orkatzen harrapaketa fitxak eta zorizko laginketen datuetan oinarrituta kalkulatu beharko litzateke hurrengo denboraldian ezarriko den kupo (Markina, 1998).

Orkatz istripuen hilabetekako banaketak Europan egindako hainbat ikerketen emaitzekin bat egiten du, apirila eta maiatzean gertatzen dira istripu gehien. Hilabete hauetan zehar indibiduo gazteen dispertsio mugimenduak ematen dira, indibiduo helduek lurralde berriak eskuratzen dituzte eta kume oso gazteak dituzten emeen mugimendu abiaduraren murrizpena ematen da

(Langbein et al., 2011; Markina, 1998; Mercado, 2011; Vrkljan et al., 2020). Gazteek beraien jaiotze lekutik alde egiteko joera dute, eta dispertsio mugimendu hauek errepideak gurutzatzera bultzatzen dituzte, istripuak egoteko probabilitatea handituz. Kumeak lehenengo hilabeteetan zehar amarekin batera ibiltzen dira, eta honek taldearen mugitzeko abiadura baldintzatzen du, errepideak gurutzatzeko denbora handituz eta beraz istripu arriskua handituz. Gainera garai honetan zereala heltzen da, eta honek animalien mugimenduak ugaritzea eragin dezake elikagaia bilatzeko (Ignatavičius et al., 2020; Markina, 1998; Pagany & Dorner, 2016). Aurreko bi hilabeteetan baino kasu gutxiago egon arren, udan eta udazkenean zehar ere istripuak gertatzeko probabilitatea handiagoa da gainontzeko hilabeteekin alderatuz. Udararen garaia eragiten du kasuen igoera, indibiduoek ugaltzea bilatzeko ohikoa baino gehiago mugitzen baitira, eta udazkenean berriz kumeen aktibitatearen igoerak eta uzten bilketak eragiten dute istripuen igoera (Langbein et al., 2011; Víctor Javier Colino Rabanal, n.d. ; Mercado, 2011). Neguko kasuen jaitsiera aurretik azaldutako faktoreak ez emateagatik azaltzen da. Garai honetan elikagai eskasiak orkatzak mugitzea eragin dezakeen arren, badirudi faktore honek garrantzia txikiagoa duela aurrekoekin baino. Basurde istripu gehienak irailetik urtarrilera bitartean biltzea hainbat faktoreekin erlazionatzen da; Ehiza denboraldiaren hasiera irailaren erdialdean, basurdeen araldi garaia azaro bukaera eta abendu hasieraren artean eta elikagaiak bilatzeko mugimenduak neguan (Markina, 1998; Mercado, 2011). Nazio mailako beste hainbat ikerketen arabera, ehiza denboraldian zehar animaliak ikaratu eta dispertsatu egin daitezke (Diaz-Varela et al., 2011; Markina, 1998; Sanz, 2012; Víctor Javier Colino Rabanal, s. f.), istripu gehiago sortuz, baina gaur egun eragin hau aztertu duen ikerketa sakonik ez dago eta ezin daiteke jakin zenbaterainoko eragina duen, Florencio Andrés Markinak hauen arteko korrelazio positiboa aurkitu zuen arren (Markina, 1998; Mercado, 2011). Bildutako datuetan oinarrituz kasuen igoera bat antzematen da garai horretan, baina analisi sakonagoa egin behar da igoera beste faktoreek eragiten ez dutela egiaztatzeko. Udazkenean basurdeak beste sasoietan baino gehiago mugitzen dira. Urtaro honetan basurdeen dieta ezkurrek, gaztunek, pagatxek eta beste fruituek osatzen dute eta gehiago mugitzen dira hauen bila (Langbein et al., 2011; Mercado, 2011; Víctor Javier Colino Rabanal, s. f.; Vrkljan et al., 2020). Azkenik, azaroa eta abenduko gailurrak ugaltzea bilatzeko dispertsio mugimenduek baldintzatzen dituzte. Honek, aurretik azaldutako faktoreekin batera urte osoko istripu gehien gertatzen diren bi hilabeteak izatea eragiten du. Hilabete guzti hauek gau ordu kantitate gehieneko garaiarekin bat egiten dute, aurreko faktoreei gidarien ikusgarritasun murriztua gehituz.

Basurde istripuen asteburuko igoera erlazionatuta egon daiteke trafiko gehiago egotearekin, landan jende pilaketa handiagoak egotearekin eta ehiza eguna izatearekin. Faktore hauek basurdeak dispertsatzea eragin dezakete, eta trafiko gehiago egotearekin batera istripuen

igoera eragin dezakete (Markina, 1998; Mercado, 2011). Gainontzeko egunetan istripuek banaketa homogeneoa dutenez ezin daiteke erlazorik bilatu faktoreren batekin, egun hauetako istripuak 'hilkortasun estandar' bezala har daitezke, hau da, inongo faktore berezirik ez dagoen egunetan ematen den hilkortasuna. Orkatzen kasuan ez da inongo aldakortasunik ikusi aste osoan zehar, **5. grafikoan** agertzen den erregresio linealak baieztatzen duen bezala.

Istripuak gertatzen diren orduei dagokionez, emaitzek aurretik egindako beste ikerketekin bat egiten dute, istripu gehienak argirik gabeko orduetan bilduz, batez ere iluntze eta egunsentiko orduetan zehar (Langbein et al., 2011; Víctor Javier Colino Rabanal, n.d. ; Mercado, 2011). Orkatzek ohitura gautarrak dituzte, iluntzean hasten dira mugitzen eta ordu hauetako ikusgaitasun murriztuarekin batera istripuen probabilitatea handitzea eragiten du. Honek azaltzen du 22:00 eta 07:00etako kasuen igoera bortitza, ordu hauetan aktibitate maximoak trafiko erlatiboki handiko orduekin bat egiten duelako. Eragin hau udazken eta udaberrian gehiago nabaritzen da puntako orduak (animalien aktibitate orduen barruan trafiko erlatiboki handiko orduak) iluntze eta egunsentiarekin bat egitean (Langbein et al., 2011; Víctor Javier Colino Rabanal, n.d. ; Mercado, 2011). Gauean zehar orkatzak aktibo badaude ere trafikoa murriztagoa da, goizeko orduetan berriro gorakada egonik geroz eta trafiko gehiago dagoelako, egunean zehar orkatzen aktibitatearen gutxitzearen eraginez istripuak murriztu. Beraz, orkatzen istripu orduak gehien bat hauen aktibitateak eta trafikoak baldintzatzen ditu. Basurdeen kasuan argi orduetan zehar ematen den istripu kopurua txikiagoa da orkatzekin alderatuta, basurdeek egunean zehar aktibitate murriztagoa dutelako. Egunsentiko istripu kopuru erlatiboa ere txikiagoa da, goizeko trafiko kantitate handia ematen den orduetarako basurdeak jada ez daudelako hain aktibo (Fdo. Ibon Telletxea García, 2019; Markina, 1998; Vrkljan et al., 2020). Ilunabarrean eta honen inguruko orduetan orkatzen joera berdina ikusten da, 18:00etatik aurrera igoera bortitza ikusiz 22:00etan maximora heltzeko. Berriro ere faktore berdinak sartzen dira jokoan; Istripu kopuru handiena, basurdeen aktibitate maximoa gidarien ikusmen ahalmen murriztuarekin eta aktibitate ordutegiaren barruko trafiko handieneko orduekin bateratzen direnean ematen dira (Langbein et al., 2011; Markina, 1998; Mercado, 2011).

Uxaldi denboraldiaren eragina aztertzeko hainbat faktore hartu behar dira kontutan. Uxaldi denboraldia irailtik otsailera bitarteko 6 hilabeteetan izaten da, beraz denboraldi barruko eta kanpoko periodoa berdina da eta honen bidez ezin daiteke azaldu denboraldi barruko eta kanpoko istripu portzentaien aldaera. Uxaldiek eragingo balute garai honetako istripuen ugaritzea, geroz eta uxaldi gehiago egon istripuak ere ugaritu beharko liriateke. Denboraldi bakoitzerako egin diren uxaldi kopurua aztertzean ez da erlazorik ikusi uxaldi kopuruaren eta

egondako istripuen artean; 2012 urtean 885 uxaldi egon ziren, 2015 urtean baina 170 gutxiago, hala ere 2015ean 46 istripu gutxiago egon ziren. 2016 eta 2017koekin alderatzean ere istripu antzekoak ikus daitezke uxaldi kantitatea askoz handiagoa den bitartean. 2017ko datuak 2018 eta 2019koekin konparatzean istripu kopuruaren igoera nabarmena ageri da uxaldi kopurua oso antzekoa den bitartean (Ikus **7. grafikoa**). Gainera uxaldiek eragingo balute istripu gehiago egotea denboralditik kanpoko kasuak konstante mantendu beharko lirateke, baina gorabeherak aparte hauen goranzko joera ere ikusi da. 2017an populazioa asko haztean istripuen gorakada ematen da (ikus **2. grafikoa**), beraz, dirudienez populazioaren dinamika faktore baldintzatzaile garrantzitsua da, gainera aurretik azaldu bezala korrelazio positiboa aurkitu da populazioen eta istripuen artean. Gainerako eraginak baztertuta uxaldi denboraldiko istripuen ugartasuna basurdeen urteko ohiturek azaldu dezakete. Azaldu den bezala, udazkenean basurdeak gehiago mugitzen dira elikagai bila eta neguan araldi garaiak bikotea bilatzeko helburuarekin hauen dispersioa areagotzen du, hilabete hauetan zehar istripuak areagotuz. Garai honek uxaldi denboraldiarekin bat egiteak denboraldi barruko kasuen igoera azaltzen du. Gainera denboraldiaren ondoren populazioa murriztu egiten da, istripu gutxiago egotea eragin dezakeena. Guzti hau kontutan izanda, ezin daiteke esan uxaldiek istripu gehiago egotea eragiten dutela, hala ere 3.4 atalean lantzen den analisi espaziala garrantzitsua da hau egiaztatzeko.

Uxaldi denboraldi barruan, uxaldiak egiten diren egunetan istripu gutxiago gertatzen dira egiten ez direnetan baino. Hala ere ehunekoen desberdintasuna uxaldiak egiten diren egunak egiten ez direnak baino gutxiago izateak azaltzen du; Uxaldiak jaiegunetan, larunbatetan eta igandeetan egin daitezke, eta 2017/18 denboraldiaz geroztik asteazkenetan baita ere. Beraz gehiago dira uxaldiak egiten ez diren egunak egiten direnak baino. Uxaldien eragina jasan zezaketen 503 istripuen artean erlazio espaziala aurkitu den istripuen kopurua txikiagoa den arren uxaldiek istripuetan eragina dutela proposatzen du, nahiz eta eragina ez izan oso baldintzatzailea. Kontutan izan behar da 2009-2019 tartean 11147 uxaldi egin direla, eta horietatik 187 bakarrik erlaziozatu dira istripu batekin, hau da, uxaldien %1.7an bakarrik ikusi da erlazio espaziala. Beste hainbat faktore ere sartzen dira jokoan istripu bat gertatzerakoan, uxaldi batek animaliak mugitzea eragiten duen arren, honek errepide bat zeharkatzea eta momentu horretan kotxe bat pasa eta talka egitea nahiko zaila da. Gainera erlazioa aurkitu den horietatik ere ezin daiteke jakin zehazki uxaldiak eraginda izan diren edo zorizkoa izan ote den, beraz zaila da erlazio hori neurtzea. Uxaldiek istripuetan duten eragin zehatza neurtzeko hipotesi asko egin beharko lirateke (basurde batek errepide bat gurutzatzeko ohiko probabilitatea, trafikoaren arabera talka probabilitatea eta gainontzeko faktoreen eragina, besteen artean) eta ez dago nahikoa daturik faktore hauek estimatu ahal izateko. Hala ere, lortutako datuen arabera suposatu daiteke eragina izatekotan ez dela oso handia, hau da,

uxaldiek istripua egoteko probabilitatea igo dezakete baino eztabaidagarria da ehiza barrutiek erantzukizun osoa hartu behar izatea, beste faktore batzuek neurri handiagoan eragiten baitute.

Analisi espazialean identifikatutako 5 errepide zati arriskutsuetan (puntu beltzak) neurri zuzentzaileak ezartzea oso garrantzitsua da eta istripuak gutxitzea eragin dezakete ondo aplikatu ezker; Soilik fauna pasabideak jarriz gero animaliek errepideak gurutzatzen jarraituko dute, beraz honekin batera puntu beltzak diren errepide zatiak hesitu beharko lirake eraginkorra izateko eta aldi berean animalien permeabilitatea ziurtatzeko (Markina, 1998). Hala ere soilik neurri zuzentzaileak aplikatzea ez da nahikoa, istripuen arazoa konpontzeko beharrezkoa da espezie hauen populazioen kontrol eraginkorra egitea, eta hau ehiza bidez soilik erregulatu daiteke. Horregatik inoiz baino garrantzitsuagoa suertatzen da ehiza estrategia eraginkor baten aplikazioa (Markina, 1998).

5. ONDORIOAK

Ertzaintzak eskainitako istripuei buruzko datu-base honek ez ditu jasotzen errealitatean ematen diren istripu guztiak, gidariak arrazoi desberdinengatik ez dituztelako salatzen. Hala ere hamar urtetako datu metatuak (2009-2019) kalitatezkoak dira eta kopuru esanguratsua dute joera desberdinen ideia bat egin ahal izateko. Lehen ondorio nagusia istripu kopuruen handitzea da, bereziki nabarmena dena 2018-2019 urteetan, etorkizuneko errepideen segurtasuna ziurtatu nahi bada neurriak ahalik eta azkarren hartzea komeni da.

Istripu gehien jasaten dituzten espezieak orkatza eta basurdea dira, eta neurri txikiagoan oreina. Orkatzen eta basurdeen kasuan banaketa antzekoa partekatzen dute, bakoitza ia kasu totalen erdia izanik. Honen arrazoi nagusietakoa espezie hauen azken urteetako ugartzea da, oreinen populazioa gaur egun oraindik nahiko urria izanik konparazioan. Espezie hauekin erlazionatutako istripuek kalte ekonomiko zein pertsonal handiak sortzen dituzte urtero, kasu larrienen heriotza eragin dezaketelarik.

2009-2019 bitartean ehiza larriko espezieen istripuak bikoiztu egin dira Araban, espezie hauentzat egiten den kudeaketa ez baita nahikoa eraginkorra. Populazioek gorantz jarraitzen dute, urteroko erreprodukzio tasa handiagoa baita ehizatutako kopurua baino. Ehiza esfortzua konstante mantendu da populazioen dinamikara egokitu beharrean, eta honen eraginez urteik urtera istripu gehiago dago eta dirudenez joera horrek jarraituko du nolabaiteko neurririk hartzen ez bada.

Istripuak murrizteko garrantzitsua da noiz pilatzen diren jakitea; istripu gehieneko hilabeteak, asteko egunak eta orduak identifikatzea, prebentzio neurriak eraginkortasun handiagorako aplikatzeko. Istripu gehien pilatzen diren puntu beltzetan informazio hau gidariei helaraziz (seinaleen edo informazio kanpaina baten bidez) gidariak kontu handiagoa izango dute

istripuak ekidinez. Puntu beltzetan garaiaren eta orduaren arabera abiadura maximoa mugatzea ere eraginkorra izan daiteke, hala ere animaliek errepideak zeharkatzea eragozten duten neurriak ere hartu beharko lirateke (hesiak, fauna pasabideekin batera).

Basurde istripu gehienak ehiza denboraldi barruan gertatzen dira, hala ere hau ez dago zuzenki erlazionatuta uxaldiekin edo behintzat neurri txikian eragiten du, espeziearen ezaugarri biologikoak izanik faktore baldintzatzaile nagusia.

Istripuen analisi espazialaren bidez errepide eta ehiza barruti gatazkatsuenak (puntu beltzak) zeintzuk diren determinatu da, gune gutxi batzuetan pilatuz istripu gehienak eta gainontzekoetan oso banaketa zabala aurkeztuz. Istripuak murrizteko esfortzuak gune gatazkatsuenetan fokatuz erantzun eraginkorra eman daiteke, populazio murrizketak bertan zentratuz, errepideetan neurri zuzentzaileak aplikatzearekin batera.

Uxaldiek basurde istripuetan duten eraginaren analisi espazialari dagokionez, eta uxaldien inpaktu zehatza determinatzea zaila den arren erlazioa oso estua ez dela ondorioztatu da nahiz eta eraginen bat duelaren inpresioa izan. Datu hauetan oinarrituz eragina ehiza barrutiek erantzukizun osoa izateko bezain bestekoa dela esatea eztabaidagarria da, baina lan honetan bildutako informazioa osatzeko istripu bat egotea baldintzatzen duten hainbat faktoreren datuak bildu beharko lirateke. Bestela ezin daiteke fidagarritasunez determinatu uxaldien eragina zenbaterainokoa den, eta erabili diren datuek egoerari buruzko ideia bat egiteko soilik balio dute.

Argi geratu da Araban ehiza larriko espezieekin erlazionatutako istripuak arazo handia bihurtu direla errepideen segurtasunarentzat, eta garrantzitsua da ahalik eta azkarren animalia istripuen murrizketarako estrategia bat aplikatzea. Urtetik urtera arazoa handituz doa eta datuen arabera joerak goranzkoa izaten jarraituko du, etorkizunean konponbidea geroz eta zailagoa izango delarik. Esan bezala, determinatutako puntu beltzetan orkatz eta basurdeen populazioen kontrol eraginkorra egitea eta errepideetan neurri zuzentzaile egokiak aplikatzea berebizikoa da. Aldi berean ehiza barrutiek uxaldiekin erlazionatutako istripuen erantzukizuna izatea bidezkoa den edo ez errebisatzeko datu gehiagoren bilketa eta analisisa egin beharko litzateke, hauek baitira espezie hauen kudeaketaren zuzeneko arduradunak. Geroz eta traba gehiago jarri hauei, zailagoa izango da arazo honi erantzun bateratu eta eraginkor bat ematea.

6. BIBLIOGRAFIA

Diaz-Varela, E. R., Vazquez-Gonzalez, I., Marey-Pérez, M. F., & Álvarez-López, C. J. (2011). Assessing methods of mitigating wildlife-vehicle collisions by accident characterization and spatial analysis. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 16(4), 281-287. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2011.01.002>

Fdo. Ibon Telletxea García, F. A. M. L. (2019). *Plan de gestión para la población de jabalí (sus scrofa) en el territorio histórico de álava temporada 2018-2019*.

Finder, R. A., Roseberry, J. L., & Woolf, A. (1999). Site and landscape conditions at white-

- tailed deer/vehicle collision locations in Illinois. *Landscape and Urban Planning*, 44(2-3), 77-85. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(99\)00006-7](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(99)00006-7)
- Ignatavičius, G., Ulevičius, A., Valskys, V., Trakimas, G., Galinskaitė, L., & Busher, P. E. (2020). Temporal patterns of ungulate-vehicle collisions in a sparsely populated country. *European Journal of Wildlife Research*, 66(4), 0-9. <https://doi.org/10.1007/s10344-020-01396-9>
- Íñigo García Martínez De Albéniz, Juan Antonio Ruiz De Villa, J. R. H. (2019). *Fauna silvestre y accidentes de tráfico en asturias*. 54.
- Langbein, J., Wildlife, L., & Pokorny, B. (2011). *Traffic Collisions involving deer and other ungulates in Europe*. *Urria 2017*.
- Malo, J. E., Suárez, F., & Díez, A. (2004). Can we mitigate animal-vehicle accidents using predictive models? *Journal of Applied Ecology*, 41(4), 701-710. <https://doi.org/10.1111/j.0021-8901.2004.00929.x>
- Markina, F. A. (1998). *Estudio de las poblaciones de corzo (C. capreolus L.) y jabalí (S. scrofa L.) y análisis de su explotación cinegética en el Territorio Histórico de Alava*. December 1998, 1. <https://doi.org/10.13140/2.1.4484.1286>
- Mercado, A. S. (2011). *Análisis de la siniestralidad provocada por la irrupción de especies cinegéticas (ciervo, corzo y jabalí) en las carreteras de la provincia de Soria. Aplicación de medidas correctoras*. 309.
- Pagany, R., & Dorner, W. (2016). Spatiotemporal analysis for wildlife-vehicle-collisions based on accident statistics of the county Straubing-Bogen in lower Bavaria. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences - ISPRS Archives*, 41(July), 739-745. <https://doi.org/10.5194/isprsarchives-XLI-B8-739-2016>
- Pokorny, B. (2006). *Roe deer-vehicle collisions in Slovenia: situation, mitigation strategy and countermeasures*. 76, 177-187.
- Romin, L. A., & Bissonette, J. A. (1996). Temporal and spatial distribution of highway mortality of mule deer on newly constructed roads at Jordanelle Reservoir, Utah. *Great Basin Naturalist*, 56(1), 1-11.
- Sáenz-de-Santa-María, A., & Tellería, J. L. (2015). Wildlife-vehicle collisions in Spain. *European Journal of Wildlife Research*, 61(3), 399-406. <https://doi.org/10.1007/s10344-015-0907-7>
- Sanz, J. R. A. (2012). *Accidentes de circulación ocasionados por especies cinegéticas en la red foral de carreteras de Álava en 2012*. 1-42.
- Valero, E., Picos, J., & Lagos, L. (2013). *Análisis espacial de accidentes de tráfico relacionados con fauna mediante sistemas de información geográfica*. *Maiatza 2014*.
- Víctor Javier Colino Rabanal, S. P. Á. (s. f.). *Los accidentes de tráfico con corzos: evolución reciente, patrones espacio-temporales, y costes económicos*.
- Vrkljan, J., Hozjan, D., Barić, D., Ugarković, D., & Krapinec, K. (2020). Temporal patterns of vehicle collisions with roe deer and wild boar in the dinaric area. *Croatian Journal of Forest Engineering*, 41(2), 1-12. <https://doi.org/10.5552/crojfe.2020.789>

7. ERANSKINAK

ERREPIDEA	ORKATZA	BASURDEA	GUZTIRA	%	ISTRIPU/URTE
A-132	131	236	367	9,9	36,7
A-2622	209	121	330	8,9	33
AP-68	46	173	219	5,9	21,9
A-624	85	80	165	4,4	16,5
A-1	55	100	155	4,2	15,5
A-2122	99	45	144	3,9	14,4
N-240	48	83	131	3,5	13,1
A-124	45	71	116	3,1	11,6
A-2124	41	70	111	3,0	11,1
N-622	33	61	94	2,5	9,4
A-2625	57	34	91	2,5	9,1
N-124	46	45	91	2,5	9,1
A-3314	57	9	66	1,8	6,6
A-3318	48	13	61	1,6	6,1
N-104	14	43	57	1,5	5,7
A-2521	37	15	52	1,4	5,2
N-1	21	30	51	1,4	5,1
A-627	17	31	48	1,3	4,8
URBANA	29	19	48	1,3	4,8
A-3012	21	24	45	1,2	4,5
N-102	23	22	45	1,2	4,5
A-2625	29	12	41	1,1	4,1
A-625	17	22	39	1,1	3,9
A-2128	18	18	36	1,0	3,6
A-3608	17	17	34	0,9	3,4
A-3318	26	5	31	0,8	3,1
A-3014	13	16	29	0,8	2,9
AP-1	12	17	29	0,8	2,9
A-3130	24	4	28	0,8	2,8
A-2126	12	13	25	0,7	2,5
A-2134	6	19	25	0,7	2,5
A-3110	12	11	23	0,6	2,3
A-3138	16	7	23	0,6	2,3
A-3641	13	10	23	0,6	2,3
A-3632	7	13	20	0,5	2
A-3140	14	5	19	0,5	1,9
A-623	12	7	19	0,5	1,9
A-3314	15	2	17	0,5	1,7
A-132		17	17	0,5	1,7
A-3302	9	8	17	0,5	1,7
A-126	7	9	16	0,4	1,6
A-2604	4	12	16	0,4	1,6
A-3114	10	6	16	0,4	1,6
A-3600	9	7	16	0,4	1,6
A-3102	13	2	15	0,4	1,5
A-3202	3	12	15	0,4	1,5
A-3608	6	8	14	0,4	1,4
A-625	3	11	14	0,4	1,4
A-3002	10	4	14	0,4	1,4
A-624	5	9	14	0,4	1,4
A-3100	9	4	13	0,4	1,3
A-2620	11	1	12	0,3	1,2
A-3122	7	5	12	0,3	1,2
A-2126	9	2	11	0,3	1,1
A-3218	5	6	11	0,3	1,1
A-3308	3	8	11	0,3	1,1
A-627	3	7	10	0,3	1
A-126	4	6	10	0,3	1
A-3310	8	2	10	0,3	1
A-4124	9	1	10	0,3	1
A-625	5	5	10	0,3	1
A-9999	7	3	10	0,3	1
GAINONTZEKOAK (178)	285	165	450	12,1	<1
GUZTIRA	1869	1843	3712		

1. *Eranskina*. Orkatz eta basurde istripuen banaketa errepedeka (2009-2019).

ORKATZA			
EHIZA BARRUTIAREN MARIKULA	ISTRIPU KOPURUA	%	% TOTAL
10167	105	6,7	
901	62	4,0	
10156	62	4,0	
10125	61	3,9	
10016	52	3,3	
10043	44	2,8	
10060	43	2,7	
10132	42	2,7	
10193	40	2,5	
10120	37	2,4	
10090	34	2,2	
10053	32	2,0	
10109	30	1,9	
10114	28	1,8	
10123	25	1,6	
10140	25	1,6	
10154	24	1,5	
10188	24	1,5	
10051	23	1,5	%72
10069	23	1,5	
10107	22	1,4	
10018	21	1,3	
10180	21	1,3	
10151	21	1,3	
10068	21	1,3	
10039	20	1,3	
10115	19	1,2	
10147	19	1,2	
10118	19	1,2	
10146	18	1,1	
10009	18	1,1	
10117	18	1,1	
10076	16	1,0	
10061	15	1,0	
10049	15	1,0	
10094	15	1,0	
10012	15	1,0	
GAINONTZEKOAK (84)	440	<1	%28
GUZTIRA	1569		

2. Eranskina. Orkatz istripuen banaketa ehiza barrutiko (2009-2019).

BASURDEA				
EHIZA BARRUTIAREN MATRIKULA	ISTRIPU KOPURUA	%		
10167	162	10,8		
10156	82	5,5		
10132	62	4,1		
10120	62	4,1		
10125	59	3,9		
10016	56	3,7		
10069	44	2,9		
901	42	2,8		
10168	38	2,5		
10117	37	2,5		
10068	29	1,9		
10123	27	1,8		
10043	27	1,8		
10114	25	1,7		
10049	24	1,6		
10201	24	1,6		
10051	23	1,5	%75,6	
10180	22	1,5		
10115	22	1,5		
10090	21	1,4		
10191	21	1,4		
10203	20	1,3		
10193	20	1,3		
10097	19	1,3		
10104	18	1,2		
10028	18	1,2		
10154	17	1,1		
10140	17	1,1		
10061	16	1,1		
10082	16	1,1		
10146	15	1,0		
10077	15	1,0		
10182	15	1,0		
10121	15	1,0		
GAINONTZEKOAK (74)	365	<1		24,40%
GUZTIRA	1495			

3. Eranskina. Basurde istripuen banaketa ehiza barrutiko (2009-2019).