

## La Laguna de Loza: flora y fauna de vertebrados



JUAN ARIZAGA, JUAN T. ALCALDE, DANIEL ALONSO, ITSASO BIDEGAIN, GABRIEL BERASATEGUI,  
JUAN I. DEÁN, CARMEN ESCALA, DAVID GALICIA, ALBERTO GOSÁ, RICARDO IBÁÑEZ,  
UXUE ITOIZ, AGUSTÍN MENDIBURU, VANESSA SARASOLA, ANTONIO VILCHES



**ARANZADI**

zientzia elkartea . sociedad de ciencias  
society of sciences . société de sciences

**Juan Arizaga.** Donostia-San Sebastián, 1980. Doctor en Biología (Universidad de Navarra). Actualmente miembro y director de la Oficina de Anillamiento de Aranzadi y la Estación de Anillamiento de Txingudi. Su trabajo de investigación se orienta, principalmente, al estudio de la migración de aves, la biología de la conservación y los procesos que determinan la estructura y dinámica de poblaciones y comunidades.

---

**Juan T. Alcalde.** Donostia-San Sebastián, 1963. Licenciado y Doctor en Biología (Universidad de Navarra). Miembro de la Sociedad Española para la Conservación y el Estudio de los Murciélagos. Su área de investigación se centra en aspectos de la ecología, distribución y conservación de los quirópteros así como del efecto de los parques eólicos sobre sus poblaciones.

---

**Daniel Alonso.** Pamplona-Iruña, 1957. Licenciado en Medicina (Universidad de Zaragoza) y Doctor en Ortodoncia (Universidad de Buenos Aires). Anillador y miembro de la Dirección de la Oficina de Anillamiento de Aranzadi. Participa, principalmente, en varios proyectos cuyo objetivo es el análisis de la dinámica y estructura de aves forestales y la migración de aves.

---

**Itsaso Bidegain.** Pamplona-Iruña, 1980. **Gabriel Berasategui.** Pamplona-Iruña, 1978. **Uxue Itoiz.** Pamplona-Iruña, 1980. Licenciados en Biología (Universidad de Navarra). Profesionalmente, se dedican, principalmente, a la educación ambiental y estudios de fauna. Desde 2004 trabajan para el Gobierno de Navarra en trampeos para *Mustela lutreola*. Además, son los impulsores de "Ornitolan" Servicios Ambientales/Ingurumen Zerbitzuak.

---

**Juan I. Deán.** Bilbao, 1960. Licenciado y Doctor en Biología (Universidad de Navarra). Ornólogo especialista en aves acuáticas y en el estudio de la evolución de poblaciones de aves a largo plazo.

---

**M<sup>a</sup> Carmen Escala.** Villabona, 1947. Licenciada y Doctora en Biología (Universidad de Navarra). Profesora de Zoología de la Universidad de Navarra. Su área de estudio principal han sido los pequeños mamíferos.

# munibe

SUPLEMENTO - GEHIGARRIA 30

## La laguna de Loza: flora y fauna de vertebrados

### Autores

JUAN ARIZAGA<sup>(1,2,\*)</sup>, JUAN T. ALCALDE<sup>(3)</sup>, DANIEL ALONSO<sup>(2)</sup>, ITSASO BIDEGAIN<sup>(4)</sup>, GABRIEL BERASATEGUI<sup>(4)</sup>,  
JUAN I. DEÁN<sup>(5)</sup>, CARMEN ESCALA<sup>(6)</sup>, DAVID GALICIA<sup>(6)</sup>, ALBERTO GOSÁ<sup>(7)</sup>, RICARDO IBÁÑEZ<sup>(8)</sup>,  
UXUE ITOIZ<sup>(4)</sup>, AGUSTÍN MENDIBURU<sup>(2)</sup>, VANESSA SARASOLA<sup>(7)</sup>, ANTONIO VILCHES<sup>(2,6\*)</sup>

2009

<sup>(1)</sup> Institute of Avian Research. An der Vogelwarte 21. 26386 Wilhelmshaven, Alemania.

<sup>(2)</sup> Oficina de Anillamiento. Sociedad de Ciencias Aranzadi. Zorroagagaina 11. 20014 Donostia-SS.

<sup>(3)</sup> Pza. Sabcas 5, 2º. 31015 Pamplona.

<sup>(4)</sup> Ornitolan Servicios Ambientales. Santo Domingo 39, 2º B. 31001 Pamplona.

<sup>(5)</sup> Sociedad de Ciencias Naturales Gorosti. Calderería 34, bajo. 31001 Pamplona.

<sup>(6)</sup> Dpto. de Zoología y Ecología. Universidad de Navarra. Irunlarrea 1. 31080 Pamplona.

<sup>(7)</sup> Observatorio de Herpetología. Sociedad de Ciencias Aranzadi. Zorroagagaina 11. 20014 Donostia-SS.

<sup>(8)</sup> Dpto. de Biología Vegetal. Universidad de Navarra. Irunlarrea 1. 31080 Pamplona.

\* Correspondencia. E-mail: jarizaga@alumni.unav.es

## LAGUNA

La laguna de Loza: flora y fauna de vertebrados / Autores: Juan Arizaga ... [et al.]. –Donostia: Aranzadi Zientzia Elkarte = Sociedad de Ciencias Aranzadi, 2009.

120 p.: il. (**MUNIBE**. Suplemento, ISSN 1698-3807; 30)  
D.L. SS 418-2010. ISBN 978-84-935986-8-6

I. Arizaga, Juan II. Alcalde, Juan III. Alonso, Daniel IV. Bidegain, Itsaso V. Berasategui, Gabriel VI. Deán, Juan I. VII. Escala, Carmen VIII. Galicia, David IX. Gosá, Alberto X. Ibáñez, Ricardo XI. Itoiz, Uxue XII. Mendiburu, Agustín XIII. Sarasola, Vanessa XIV. Vilches, Antonio 1. Laguna de Loza (Cuenca de Pamplona, Navarra) 2. Flora-Navarra-Conservación 3. Fauna-Navarra-Conservación 4. Humedales – Laguna de Loza (Navarra)

C.D.U. 502.7(460.16)  
504.456(460.16)  
581.9+591.9(460.16)

O

Munibe es una revista científica que comienza a publicarse en 1949. A partir de 1984 se divide en dos series. Una, Munibe Antropología-Arkeologia con ISSN 1132-2217 y la otra, Munibe Natur Zientziak con ISSN 0214-7688. Ambas se completan con diversos Suplementos.

Munibe zientzia aldizkaria 1949.urtean hasi zen argitaratzen. 1984. urteaz geroztik, bi sailetan banatuta dago. Bata, Munibe Antropologia-Arkeologia, 1132-2217 ISSN-duna; eta bestea, Munibe Natur Zientziak, 0214-7688 ISSN-duna. Biek hainbat Eranskin dituzte osagarri modura.

Dirijase toda la correspondencia a /  
Zuzendu gutunak helbide honetara:

### SOCIEDAD DE CIENCIAS ARANZADI ZIENTZIA ELKARTEA

Zorroagaina 11

20014 Donostia

Tel. 943 466142 • Fax 943 455811

e-mail: [idazkaritza@aranzadi-zientziak.org](mailto:idazkaritza@aranzadi-zientziak.org) • [www.aranzadi-zientziak.org](http://www.aranzadi-zientziak.org)

Autor de fotografías de la cubierta / Azaleko argazkien egilea: Juan Arizaga, J. Ardaiz

Autores de las fotografías del interior / Barneko argazkien egileak: Juan Arizaga, J. Ardaiz, R. Ibáñez, G. Deán, D. Galicia y C. Escala, G. Berasategi, J.T. Alcalde

Maquetación / Maketazioa: Tamtam diseño, eventos & multimedia S.L.  
Imprime / Inprimatzen du: Antza inprimategia, S.A.L.

D.L. SS 418-2010. ISBN 978-84-935986-8-6

Patrocinadores / Babesleak:



Entidades colaboradoras/  
Elkarte laguntzaileak:





## AURKEZPENA

Nafarroako natur guneen aberastasuna aipatzen dugunean, berehala datozkigu gogora hauek bezalako erreferentziak: Iratiko basoa, Arbaiungo arroila, Larrako karsta, Pitillasko aintzira, e.a.. Hala ere, batzuetan ahaztu egiten dugu, ezen, hemen bertan, Iruñeko arroan, oharkabean igarotzen zaizkigun baina espezie batzuen biziraupenerako zeregin garrantzitsua betetzen duten hainbat natur gune ere baditugula.

Lozako aintzira Iruña inguruan geratzen zaizkigun ur-orban bakanetako bat da eta hezegune bat denez, Europako eta gure foru erkidegoko arteztarauek babestuta dago. Pixkanaka gizakiok geure "habitata" garatu ditugu geure ongizatea eta gizarte-aurrerapena gogoan hartuta; alor horretan arkitekturak protagonismo tekniko handia hartzen du, baina beste zientzia-diziplina batzuetatik –esaterako, biologiatik– iristen zaizkigun ekarpenak ezinbestekoak gertatzen dira, gure planetaren etorkizun iraunkorra bermatzen eta hiri bizigarriagoak lortzen laguntzen digute-eta.

Herri-erakundeok gure Natur Ondarea babestu eta biodibertsitatearen balioak –batez ere, gure ingurunerik hurbilenetan– bultzatzeko orduan, erantzukizun handia daukagu. Iruñerriko Arroan izadiarekin lotuta dauden iraunkortasunaren eta orekaren aldeko balioak biziki sustatu nahi ditugu Eskualdeko Ibai Parkearekin eta mota horretako ekimenekin, bertako erriberak ingurumen-hobekuntzen bidez babestuz eta ibai-inguruneei dagokien balioa emanez, herritar guztiak haiez goza dezaten.

Hortaz, Lozako aintzira honen eta antzeko ikerketak behar-beharrezkoak dira babes-lan honetan are eraginkortasun handiagoz jardun ahal izateko, bereziki kontuan harturik landaredia eta ornodunak



## PRESENTACIÓN

Cuando mencionamos la riqueza de los espacios naturales de Navarra, nos surgen inmediatamente referencias como el bosque de Irati, la Foz de Arbayún, el karst de Larra, la laguna de Pitillas, etc. Sin embargo, en ocasiones, nos olvidamos de que aquí mismo, en la propia cuenca de Pamplona, existen enclaves naturales que, a menudo, nos pasan desapercibidos pero que tienen una importante función en la supervivencia de algunas especies.

La laguna de Loza es una de esas pocas manchas de agua que nos quedan en torno a Pamplona y que, al ser humedal, su protección está amparada por las directrices europeas y las propias de nuestra comunidad foral. Poco a poco los humanos hemos desarrollado nuestros hábitats buscando bienestar y progreso social y en ello la arquitectura tiene un gran protagonismo técnico, pero resultan indispensables las aportaciones que, desde otras disciplinas científicas, como la biología, contribuyen al futuro sostenible de nuestro planeta y a lograr unas ciudades más habitables.

Las instituciones públicas tenemos una gran responsabilidad en la conservación de nuestro patrimonio natural, y en la potenciación de los valores de la biodiversidad, principalmente en nuestro entorno más inmediato. Desde la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona, más que nunca, queremos impulsar los valores de la sostenibilidad y el equilibrio con la naturaleza con iniciativas como nuestro proyecto de ampliación del Parque Fluvial de la Comarca, protegiendo sus riberas mediante mejoras medioambientales y poniendo en valor los diversos entornos fluviales para disfrute de todos los ciudadanos.

Por ello, estudios como este de la laguna de Loza son imprescindibles para tener un buen conocimiento de nuestro medio natural y poder así actuar con

ardatz dituen diziplina anitzeko ikerketa bat dela eta habitat honen kontserbazioari begira daukan ikuspegia oso praktikoa dela.

Eskerrik beroenak eman nahi dizkiet egileei, Aranzadi Zientzia Elkarteari, Nafarroako Unibertsitateari eta Gorosti Elkarteari beren ingurumenaren aldeko boluntariotza eskuzabalagatik eta beren lan saiatuagatik, natur inguruak –Lozako aintzira kasu– babesteko orduan horrek herri-erakundeoi eraginkortasun handiagoz jarduteko aukera emango baitigu, eta gure Natur Ondarea sakontasun eta zorroztasun zientifiko handiagoz ezagutzeko aukera emango baitie herritarrei.

mayor eficacia en su protección, más aún al tratarse de un estudio multidisciplinar centrado en la flora, los vertebrados y con una orientación práctica con vistas a la conservación de este hábitat.

Agradezco a los autores, a la Sociedad de Ciencias Aranzadi, a la Universidad de Navarra y a la Sociedad Gorosti, su generoso voluntariado medioambiental y su labor entregada que nos va a permitir, a las instituciones públicas, actuar con mayor eficacia en la conservación de entornos naturales como la laguna de Loza y a la ciudadanía, conocer nuestro patrimonio natural con profundidad y rigor científico.



**JAVIER TORRENS ALZU**

Iruñerriko Mankomunitateko Lehendakaria  
Presidente de la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona



## AURKEZPENA

Gure udalerria nekazari-herria eta kultura aldetik landatar herria izatetik Nafarroako biztanleriarik gehien biltzen duen Iruñerriko dinami-kekin bat egitera igarotzen ari da. Hori dela eta, gure natur ingurunea eraldakuntza baten xede da, non gizakiaren aztarna gero eta nabariagoa baita urbanizazio, bide-azpiegitura, eta abarren bidez.

Berriobeitiko Udalean gure azken natur gordelekuen kontserbazioarekiko sentiberak izan nahi dugu eta horien kudeaketan esku hartzen duten gainerako administrazioekin batera dagokigun erantzukizuna geure gain hartu. Orain dela gutxi bidezidor naturalistikoaren gida/plano bat argitaratu dugu eta hezegune honen balioak kontuan hartu dira bertan.

Liburu honetan jasotako datuek erakusten digutenez, Loza migrazio bidean diren hegaztientzako aterpe-gune bat da, zeinari beste erakargarri batzuk gehitzen zaizkion, esaterako, ingurumen-hezkuntzarako eta ikerketa zientifikorako bere ahalmena. Gure udal barrutian dagoen hezegune txiki hau Nafarroako interesgarrietako bat dela esan dezakegu.

Lozako aintziraren natur balioak osorik kontuan hartzen dituen lehen ikerketetako bat pres-tatu duten ikertzaile eta izadiaren zale guzti hauen parte-hartze altruista izateaz harro dago Berriobeitiko Udala. Udalerriko auzokook geure natur ondarea gehiago balora dezagun balioko duen obra hau eskertzea baizik ez zaigu falta.

## PRESENTACIÓN

Nuestro municipio está pasando de ser netamente agrícola y de cultura rural a integrarse en las dinámicas de la Cuenca de Pamplona que se ha convertido en la zona más poblada de Navarra. En consecuencia nuestro entorno natural está siendo objeto de una transformación en el cual la presencia humana, a través de urbanizaciones, infraestructuras viarias, etc., es cada vez más notoria.

En el Ayuntamiento de Berrioplano queremos ser sensibles en la conservación de nuestros últimos reductos naturales y asumir nuestra responsabilidad junto con el resto de las administraciones implicadas en su gestión. Recientemente hemos publicado una guía-plano de los senderos naturalísticos y en ellos se han tenido en cuenta los valores de este humedal.

Los datos aportados en este libro nos muestran que Loza es una área de acogida de aves en paso migratorio, al que se suman otros atractivos como el de su potencial para la educación ambiental y la investigación científica. Por ello podemos afirmar que este pequeño humedal situado en nuestro término municipal es uno de los más interesantes de Navarra.

Para el Ayuntamiento de Berrioplano es un orgullo contar la participación altruista de todos estos investigadores y amantes de la naturaleza, que han elaborado uno de los primeros estudios que contemplan de una forma integral los diferentes valores naturalísticos de la laguna de Loza. No os queda sino agradecer esta obra que servirá para que todos los vecinos del municipio valoremos más nuestro patrimonio natural.



Ayuntamiento de Berrioplano  
Berriobeitiko Udala



## HITZAURREA

2002ko abuztuaren 20an, nire tesirako landanari ekin nion Lozan. *Sylvia atricapilla* izeneko hegazti txiki baten migrazioarekin lotutako hainbat alderdi nituen aztergai. Hegazti horrek Espainiako hegoaldean edo Afrikan igarotzen du negua, eta atseden hartzeko erabiltzen du Lozako natura-ingurunea. Urmaeleko hamaika espezieren artean bakar baten ikerketan murgilduta egonik ere, berehala ohartu nintzen urmaela hegazti pila batek erabiltzen zutela, eta, beraz, Nafarroako paraje garrantzitsuenetako bat dela hegazti-faunari dagokionez. Horrenbestez, naturagune honen balio biologiko eta ekologiko handia aspalditik aldarrikatu duten pertsonen iritziarekin bat egin nuen. Horregatik guztia-rengatik, eta tesia tesi, hegazti-komunitate osoa aintzat hartuko lukeen proiektu bat proposatu behar zela pentsatu nuen. Bestalde, urte batzuetan ahantzita egon eta gero hedabideetan agertu zenean Loza asmo handiko hiri-gintza-planen jomuga zela, ideia hori sendotu egin zen nigan. Hala, lankidetzan jardutea erabaki zuten Aranzadi Zientzia Elkarte eta Nafarroako Unibertsitateko Zoologia eta Ekologia saileko zenbait kidek eta Gorosti Natura Zientzien Elkarte kide eta Lozako urmaela kontserbatzearen aldeko eragile sutsuenetakoa den Juan I. Deán-ek. Lan monografiko honetarako behar zen oinarria finkatuta zegoen: Lozako hegazti-faunaren ikerketa, urte osoko zikloa aztertuko zuena, eta ordura arteko ikerketa guztiak baino oso-agoa izango zena. Baina laster ohartu ginen era horretako lanak kanpoan utziko zituela florako eta faunako hainbat espezie-talde, eta ezinbestekoa zela espezie-talde horiei guztiei buruzko datuak izatea, urmaelaren garrantzia ikuspegi zabalagotik nabarmendu ahal izateko, eta hura kontserbatzeak duen interes handiaren alde argudio eraginkorragoak izateko. Horregatik gorpuztu zen, azkenean, lan monografiko hau sinatzen dugun egileok osatutako taldea. Lozako urmaeleko florari eta faunari buruz orain arte egin den azterketarik osoena da lan monografiko



## PRÓLOGO

El 20 de agosto de 2002 comenzaba en Loza el trabajo de campo de mi tesis, centrada en aspectos de la migración de *Sylvia atricapilla*, una pequeña ave que utiliza este enclave natural como área de descanso en su camino hacia sus áreas de invernada, en el sur de España o en África. Aunque inmerso en el estudio de una de las muchas especies de la laguna, pronto pude ver cómo ésta era utilizada por gran cantidad de aves, constituyéndose así en uno de los parajes más relevantes de Navarra para la avifauna. Me sumaba, como uno más, a la lista de personas que, desde hace mucho, han reconocido el valor biológico y ecológico de este enclave natural. Por todo ello, y al margen de la tesis, se hacía de algún modo necesario plantear un proyecto diferente, centrado en toda la comunidad de aves. Además, esta idea vino a consolidarse ante el hecho de que, tras unos años de olvido, Loza aparecía en los medios como blanco de ambiciosos planes urbanísticos. De este modo se planteó una colaboración que reuniría a varios miembros de la Sociedad de Ciencias Aranzadi y el Departamento de Zoología y Ecología de la Universidad de Navarra y a Juan I. Deán, de la Sociedad de Ciencias Naturales Gorosti y uno de los más destacados defensores de la conservación de la laguna de Loza. La base de la cual surgiría esta monografía ya estaba: un estudio de la avifauna de Loza, a lo largo de todo un ciclo anual, más completo que todos los que se habían realizado hasta entonces. No obstante, pronto caímos en la cuenta de que un trabajo así dejaría al margen grupos de especies, tanto de flora como de fauna, fundamentales para poner en valor la relevancia de la laguna en un contexto más amplio que, así, posibilitara argumentar con más eficacia su gran interés para la conservación. Fue por esto que, finalmente, se gestó el actual equipo de autores que hoy firmamos esta obra. Esta monografía constituye el estudio más completo que hasta ahora se ha desarrollado sobre la flora y fauna

hau. Lan honen helburua da eremu horretako natura-berastasuna ezagutaraztea, eta modu altruistan egin dugu, uste baitugu gure natura-ondarea babesteko hura maitatzen ikasi behar dela, eta, horretarako, lehenik ezagutu egin behar da. Balio beza dokumentu honek ondare hau kudeatzeko ardura dutenek informazio-oinarri bat izan dezaten, haren kontserbazioa bermatzeko behar diren neurri egokiak hartzeko. Gure ondorengo belaunaldiek eskertuko dute, hala egiten badute.

de la laguna de Loza. Nace con el fin de dar a conocer su riqueza natural y es fruto de la labor altruista de quienes entendemos que para proteger nuestro patrimonio natural hay que aprender a amarlo, y para ello hay que conocerlo. Sirva este documento para que los gestores de este patrimonio puedan contar con una base de información con la que adoptar medidas oportunas para garantizar su conservación y legado para las generaciones que han de reemplazarnos.



**JUAN ARIZAGA**

Koordinatzailea  
Coordinador

### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos, primeramente, a todas las personas que han colaborado durante la labor de campo, en especial a M. Andueza, A. Arias, A. Crespo, G. Deán, M. Elizalde, X. Esparza, J. M. Garde, A. Irujo, I. López., D. Mazuelas, O. Palacio, M. Pascal, E. Robles. A. Juango colaboró en el trabajo del herbario. J. Ardaiz cedió, amablemente, fotos de flora, anfibios y mamíferos. El Gobierno de Navarra autorizó el muestreo de la flora y fauna de la laguna. Asimismo, las autoridades del concejo de Loza permitieron amablemente el acceso al espacio natural. Esta monografía ha sido financiada por las siguientes entidades: Mancomunidad de la Comarca de Pamplona, Ayuntamiento de Berrioplano y Ministerio de Educación.

### ESKER ONA

Lehen-lehenik, landa-lanean lagundu duten pertsona guztiei eman nahi dizkiegu eskerrak; hauei, bereziki: M. Andueza, A. Arias, A. Crespo, G. Deán, M. Elizalde, X. Esparza, J. M. Garde, A. Irujo, I. López., D. Mazuelas, O. Palacio, M. Pascal, eta E. Robles. A. Juangok belar-lanetan lagundu zuen. J. Ardaiz-ek landareen, anfibioen eta ugaztunen argazkiak utzi zizkigun, eskuzabal. Nafarroako Gobernuak urmaeleko floraren eta faunaren laginketa baimendu zuen. Lozako udal-agintariak ere adeitsuki eman zuten natura-ingurune horretara sartzeko baimena. Bestalde, erakunde hauek finantzatu dute lan monografiko hau: Mancomunidad de la Comarca de Pamplona, Ayuntamiento de Berrioplano eta Ministerio de Educación.

### ACKNOWLEDGEMENTS

We thank, firstly, all those who helped us during the field work, especially M. Andueza, A. Arias, A. Crespo, G. Deán, M. Elizalde, X. Esparza, J. M. Garde, A. Irujo, I. López., D. Mazuelas, O. Palacio, M. Pascal, and E. Robles. A. Juango helped with the herbarium work. J. Ardaiz kindly allowed us to use photos of flora, amphibians and mammals. The Navarrese Government gave us permission to take samples of the flora and fauna of the pool. And Loza Concejo kindly allowed us access to the natural area. This monograph has been financed by the following organizations: Mancomunidad de la Comarca de Pamplona, Ayuntamiento de Berrioplano and Ministerio de Educación.



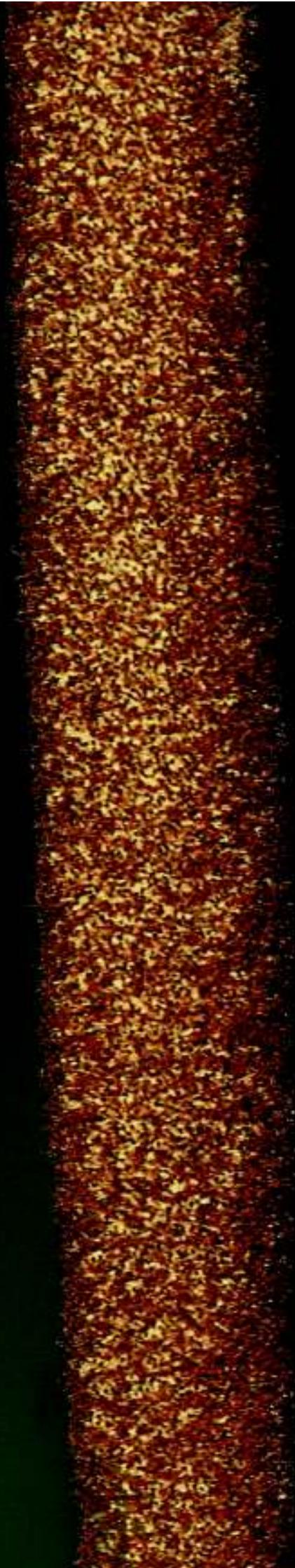
I N D I C E

1. INTRODUCCIÓN .....	16
2. FLORA VASCULAR.....	30
3. ANFIBIOS Y REPTILES.....	52
4. AVES .....	66
5. MAMÍFEROS.....	96
6. AMENAZAS Y PROPUESTAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA LAGUNA DE LOZA.....	112
7. ANEXOS .....	116



## Í N D I C E   D E   F O T O G R A F Í A S

<b>JUAN ARIZAGA</b> .....	PAGS: 21, 22, 23, 25, 26, 27, 34, 36, 58, 59, 62 (FIG 3.13), 84, 86
<b>J. ARDAIZ</b> .....	PAGS: 24, 35, 49, 55, 56, 62 (FIG 3.14), 103, 104
<b>R. IBÁÑEZ</b> .....	PAG: 33
<b>G. DEÁN</b> .....	PAGS: 88, 89
<b>D. GALICIA Y C. ESCALA</b> .....	PAG: 100
<b>G. BERASATEGI</b> .....	PAG: 102
<b>J. T . ALCALDE</b> .....	PAG: 109



## 1. INTRODUCCIÓN

# Introducción

## RESUMEN

La laguna de Loza se localiza en la Cuenca de Pamplona y juega un papel clave en la conservación de la biodiversidad en Navarra, pues (1) es uno de los humedales más septentrionales de Navarra y, en consecuencia, constituye un área singular en el contexto de la Comunidad que, además, da cobijo a gran cantidad de especies, tanto de flora como de fauna, algunas de ellas raras o amenazadas a escala regional, estatal o incluso mundial y (2) es una de las pocas zonas de interés para la conservación que aún quedan en la Cuenca de Pamplona, que por otro lado es el área más humanizada de Navarra. El objetivo de este monográfico ha sido el de (1) realizar un inventario de la flora y fauna de vertebrados en la laguna de Loza, describiendo, además y en la medida de lo posible, la estructura y dinámica estacional de la comunidad de seres vivos; (2) valorar en función de estos datos la relevancia de la laguna de Loza desde un punto de vista de la conservación, fundamentalmente, y (3) proponer un conjunto de medidas para la conservación de este enclave natural.

## ABSTRACT

The Loza lagoon is placed near Pamplona, playing a very relevant role for the conservation of biodiversity in Navarra, since (1) it is one of the last wetlands in northern Navarra, hence being regionally a singular site that, moreover, is inhabited by a high number of species, among which some of them are rare, or endangered, at regional, national or global scales, and (2) is one of the last areas near Pamplona with still high importance for the conservation. The goal of this monography is (1) making a list of the flora and fauna of vertebrates from Loza, and describing the structure and dynamics of animal communities; (2) evaluating the importance of this lagoon for the conservation of biodiversity in Navarra, and (3) proposing measures to conserve this natural enclave.

## LABURPENA

Lozako aintzira Iruñerrian dago, eta berebiziko garrantzia du Nafarroako biodibertsitatearen kontserbaziorako. Izan ere, (1) foru-erki-degoko eremu paregabe bat da, Nafarroako iparraldeko ingurune hezeetako bat baita, eta makina bat flora- eta fauna-espezieri ematen baitio aterpea; tartean, eskualdean, estatuan edo munduan oso bereziak diren edo mehatxupean dauden zenbait espezieri. Bestetik, (2) Iruñerrian oraindik ere kontserbaziorako interesa duen eremu bakarretako bat da. Kontuan izan behar da Iruñerria dela Nafarroako eremu jendeztatuen. Lan monografiko honek helburu hauek izan ditu: (1) Lozako urmaeleko floraren eta ugaztun-faunaren inbentarioa egitea, eta, ahal den neurrian, izaki bizidunen komunitatearen egitura eta urtaroretako dinamika deskribatzea; (2) datu horiek aintzat hartuta, Lozako urmaelaren garrantzia balioestea, batez ere kontserbaziorako duen interesaren aldetik; eta (3) naturagunea kontserbatzeko hainbat neurri proposatzea.

## 1.1. La relevancia de fragmentos de hábitat natural en la conservación de la biodiversidad.

Desde la aparición de la agricultura, el hombre lleva miles de años modificando su entorno, con el fin de ampliar la superficie disponible para cultivos y asentamientos. El impacto originado desde entonces sobre los ecosistemas se ha incrementado en varios órdenes de magnitud (EHRlich, 1995), afectando de este modo e irreversiblemente la diversidad de las especies que pueblan nuestro planeta.

En un territorio, a menudo los fragmentos que no se han modificado intensamente son considerados como una representación del hábitat original. No obstante, la alteración en estos fragmentos suele ser también patente, debido a la influencia del terreno que los rodea y los cambios físicos de su estructura y dinámica, provocados durante el proceso de fragmentación (SAUNDERS *et al.*, 1991). Todo fenómeno de fragmentación implica casi siempre un claro efecto sobre las especies que forman parte del medio natural: la pérdida de hábitat y el aislamiento.

En un proceso de aislamiento, es clave el tamaño del parche (terreno) que queda con vegetación original (la probabilidad de extinción se relaciona negativamente con el tamaño del parche; HANSKI, 1999), y la conectividad del mismo con otros fragmentos próximos (BURKEY, 1989). Obviamente, la tasa de desaparición de especies inducida durante el proceso de fragmentación varía entre éstas, en función de sus requerimientos biológicos y ecológicos. Así, dicha tasa será mayor en aquellas especies que requieran grandes territorios, o en las que la densidad de sus poblaciones sea muy baja. Igualmente, la probabilidad de extinción será mayor para aquellas especies en las que la permeabilidad de un hábitat entre parches sea muy baja. Por ejemplo, un campo cultivado entre dos zonas húmedas puede ser una barrera física de escaso efecto para cualquier ave, pero muy difícil de cruzar para un anfibio o pequeño mamífero.

Por todo ello, la desaparición y alteración del hábitat natural es posiblemente el problema más grave que, actualmente, amenaza la conservación

de especies, esto es, la biodiversidad. No en vano, se estima que durante el próximo medio siglo el número actual de especies podría reducirse a la mitad (SILH *et al.*, 2000). En todo este contexto, los fragmentos que han sido poco o nada modificados constituyen un papel clave en la supervivencia de las poblaciones que aún no se han extinguido y, en consecuencia, en la conservación de la biodiversidad. Estos fragmentos, además, son reservorios que pueden permitir que las especies no se extingan a nivel local, ya que los parches de terreno natural cobijan a diferentes poblaciones que, conectadas entre sí, pueden llegar a un equilibrio de extinción local y recolonización a partir de otro remanente de un parche próximo (LEVINS, 1969; HANSKI, 1999). Además, en un supuesto de mejora del hábitat circundante, estos fragmentos proporcionan los individuos que en tal caso serían responsables de la recolonización.

En definitiva, la conservación de fragmentos, o parches de hábitat natural, es clave en la conservación de la biodiversidad. Aunque modificada por su uso para el pastoreo, la laguna de Loza, en la cuenca de Pamplona, es uno de los últimos parches de este tipo, al menos si se compara con lo que la rodea: un entorno intensamente alterado, donde el territorio ha sido transformado en cultivos y urbanizaciones.

## 1.2. La laguna de Loza.

### 1.2.1. Localización.

La laguna de Loza (punto medio: 42°50'N, 01°43'O; 406 m s.n.m.) se localiza en el NO de la Cuenca de Pamplona, a 5 km de Pamplona (Fig. 1.1). Es un paraje de unas 50 ha, cercadas, de las que 42 son del concejo de Loza (municipio de Berrioplano) y ocho, en el sector S de la laguna, pertenecen a Orcoyen. Inmediatamente al lado de la laguna de Loza, a unos 300 m al NO, se localiza la poza de Iza, perteneciente al pueblo de Iza, y de tamaño mucho menor (unas 6 ha). En realidad, esta poza formaría parte de un mismo enclave junto con la laguna de Loza, pues es evidente que ambas debieron estar unidas en el pasado.

En cuanto a su orografía, la balsa se sitúa en un fondo de valle que, salvo en la parte S, está rodeado de cotas más altas (lomas) de no más de 450 m s.n.m. Al O se localiza el pueblo de Loza y al NE, el de Iza (Fig. 1.1).

### 1.2.2. Climatología.

Climatológicamente (datos desde 1953 a 2004, de la Estación de Pamplona), la media anual de la temperatura es 12,4 °C (máximo 20,6 °C, en Ago;

mínimo 4,8 °C, en Ene); de la precipitación, 772,5 mm. En promedio hay 132 días de lluvia, 10 días de nevada y 39 días de helada. Por todo ello, bioclimáticamente, la laguna de Loza se sitúa en la región Eurosiberiana y, dentro de ésta, en el piso submontano (LOIDI & BÁSCONES, 1995).

### 1.2.3. Geología e hidrología.

Geológicamente, el sustrato de la laguna lo forman margas impermeables del Terciario (margas de Pamplona). La zona, además, recibe un aporte de materiales yesosos diapíricos desde la falla de la sierra de Iza. Edafológicamente destacan los fluvisoles profundos, con sedimentos del Cuaternario, donde hay arcillas que limitan el drenaje vertical.

Debido a su localización, el aporte de agua a la laguna se debe, principalmente, a la escorrentía desde las zonas más altas, y a la acumulación de la precipitación que cae directamente sobre la laguna. A esto contribuye la naturaleza arcillosa del sustrato. La laguna se inunda principalmente entre los meses de Dic y Abr, cuando la lámina de agua, poco profunda, de no más de 1 m, se extiende a través de los prados que rodean el carrizal, donde se ubica el vaso de la laguna. En adelante, bajo el término de laguna se engloba todo el enclave natural. Para referirnos a la laguna, en el sentido más estricto, hablaremos del vaso de ésta. El agua de la balsa drena a través de un canal que se une al río Juslapeña, 1 km al S del límite más meridional de la balsa. En la década de 1990 se amplió y limpió el canal, lo cual permitió aumentar la tasa de drenaje (DEÁN & LLAMAS, 1997).

### 1.2.4. Flora.

Es muy probable que la vegetación de la laguna en el pasado la constituyera un robledal inundado, al menos en las zonas más bajas, como lo es hoy en día el bosque de Orgi, en el N de Navarra. Desafortunadamente, no queda ya nada de este bosque. Actualmente, destacan en la laguna cuatro grandes unidades básicas de vegetación, que son: praderas (75-80% de la superficie), vegetación palustre y carrizal (10%) y arbolado (seto y bosque -choperas-; 10-15%) (Fig. 1.2).

Hasta la fecha se ha hecho hincapié en especies o formaciones de vegetación de gran interés para la conservación, sobre todo las asociadas a la inundación, como son las agrupaciones de lirios (*Iris* spp.) en las zonas donde la inundación de la pradera es acusada, o la presencia de orquídeas como *Dactylorhiza sexquipedale*, ligada a suelos en los que la inundación temporal persiste (DEÁN & RIEZU, 1987).

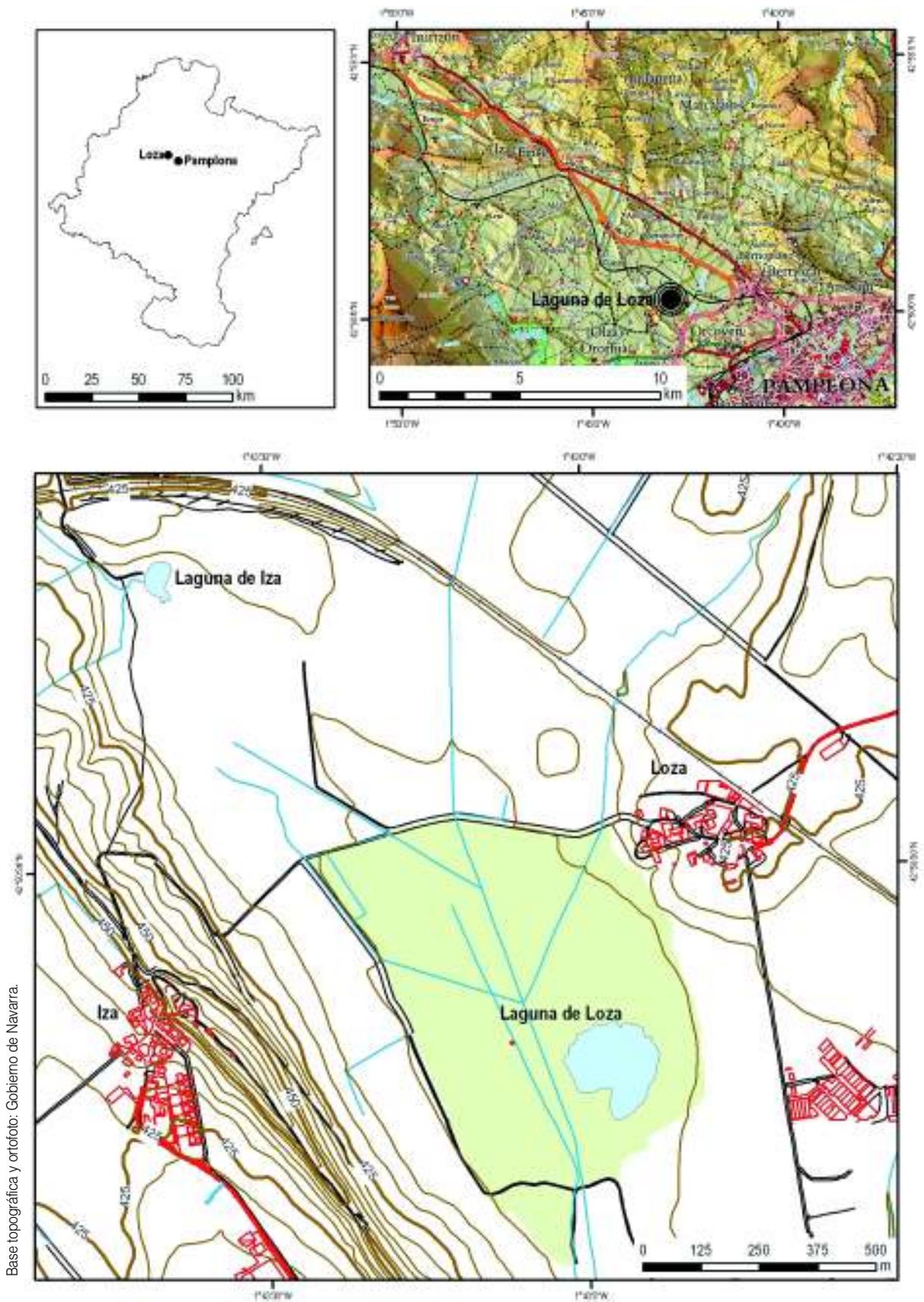
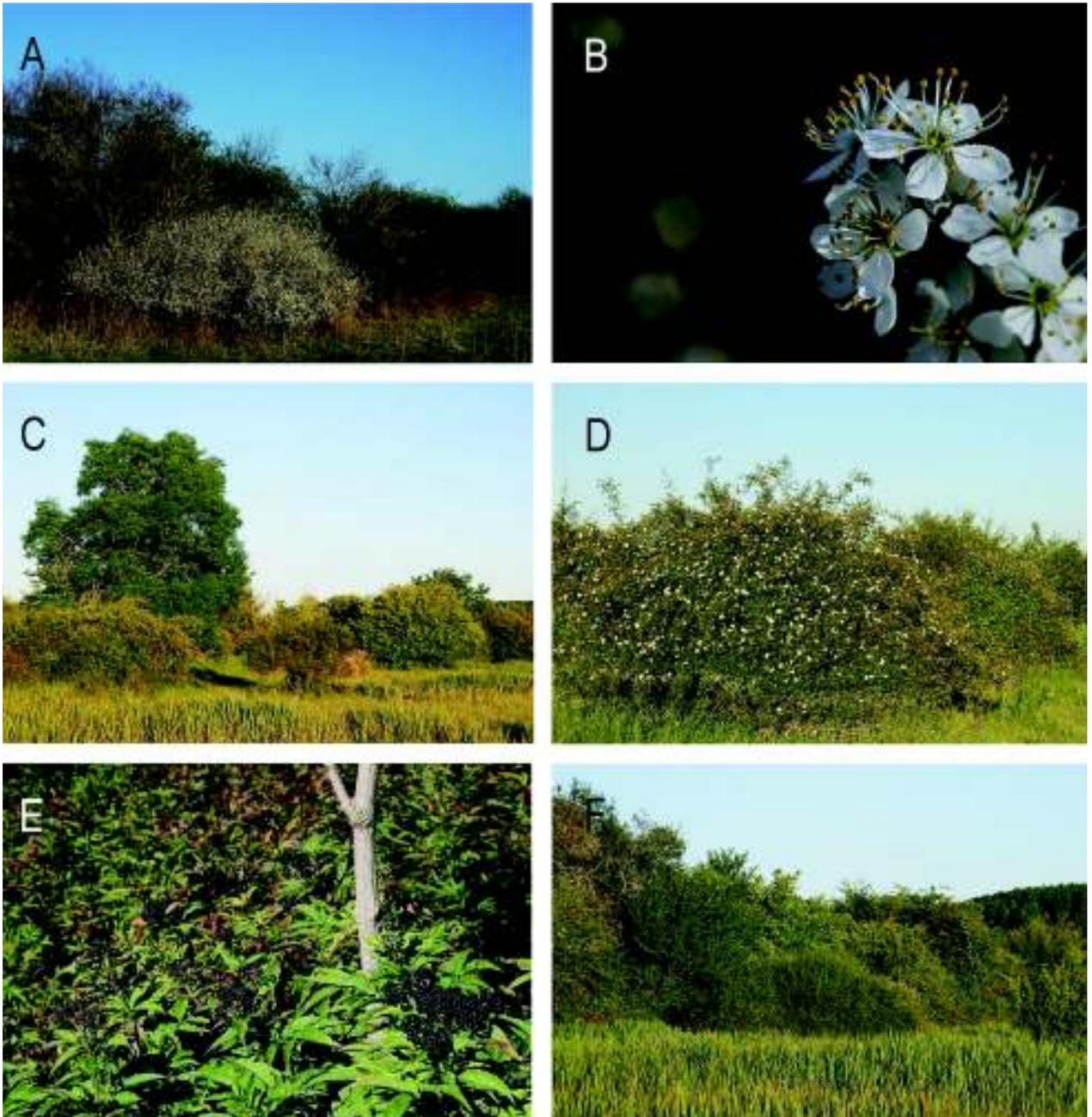




Fig 1.1 Localización de la laguna de Loza y vista aérea de la misma.

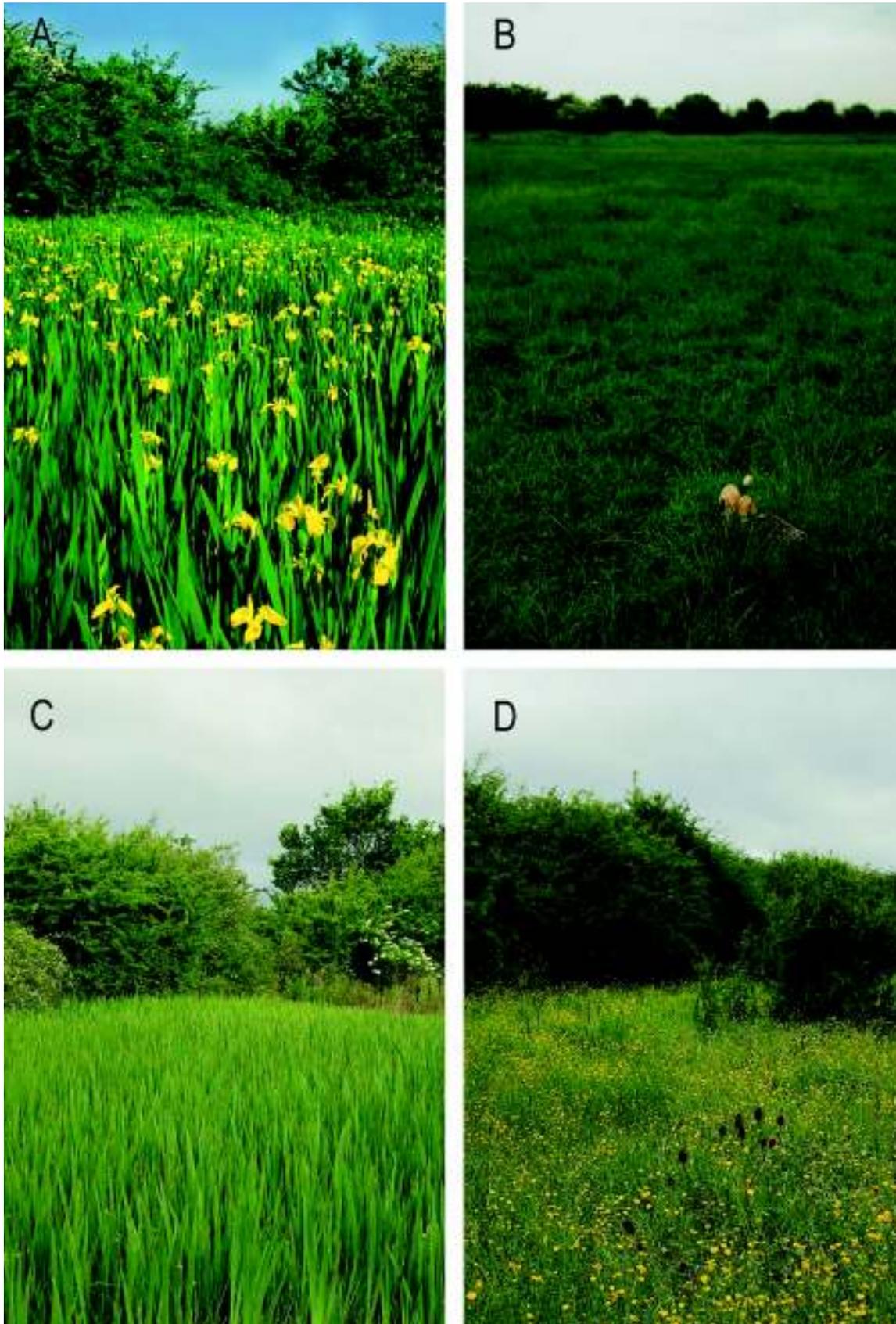


**Fig 1.2a** El seto es uno de los hábitats más destacados de la laguna, dada su complejidad estructural y la gran cantidad de especies que cobija. A, línea de setos en el medio de la laguna; en el centro, pacharán en flor. B, inflorescencia de pacharán. C, línea de setos en el centro de la laguna. D, rosal. E, frutos de saúco, muy consumidos por las pequeñas aves durante el período de paso migratorio en otoño. F, línea de setos; al fondo la chopera.

Rodeando a la laguna la vegetación ha sido intensamente modificada, principalmente en campos (monocultivos) de cereal, y un pinar de repoblación en la ladera O. Esto potencia, en consecuencia, el aislamiento de la laguna y su exclusividad dentro de la Cuenca. Sólo el canal que drena al Juslapeña y posteriormente éste, forman un corredor biológico y ecológico que une la laguna al corredor del río Arga.

### 1.2.5. Fauna.

El conocimiento actual sobre la fauna es escaso, a pesar de que en el pasado ya se ha apuntado la relevancia de este paraje para la conservación (DEÁN & RIEZU, 1987; DEÁN, 1995; DEÁN & LLAMAS, 1997; LLAMAS, 1998). Dada la ausencia de agua en verano, los peces están ausentes en Loza, siendo el único grupo de vertebrados no representado en la laguna.



**Fig 1.2b** Praderas en la laguna de Loza. A, flores de Iris, en mayo. B, pradera y línea de setos al fondo. C, pradera de iris en la zona centro de la laguna. D, flores y seto.



**Fig 1.2c** Invierno en Loza. A, carrizal tumbado por las nevadas. B, hierba entre la nieve. C, frutos de espadaña. D, nieve en el prado.

En cuanto a anfibios, Gosá (1994, 2002a) describe varios aspectos de la biología de *Rana dalmatina* (Fig. 1.3), siendo además Loza una de las pocas zonas de Navarra donde aparece esta especie (Gosá, 1997, 2002b). La bibliografía sobre la fauna de la laguna se limita, principalmente, a la avifauna (DEÁN & RIEZU, 1987; DEÁN, 1995; así como las citas que se han recogido, sobre todo, en el Anuario Ornitológico de Navarra) (Fig. 1.4). No existe, no obstante, ningún análisis completo en el que la comunidad sea estudiada en su conjunto, y mucho menos a lo largo de todo un ciclo anual. Que sepamos, no hay datos sobre los otros dos grupos de vertebrados: reptiles y mamíferos.

### 1.2.6. Usos socioeconómicos.

Jurídicamente, la laguna de Loza es propiedad de la cendea de Loza (municipio de Berrioplano). Actualmente, los usos del suelo se basan en su aprovechamiento como pastos para el ganado (ovejas, fuera de la época de inundación; y caballos, principalmente entre los meses de Ago y Abr-May, *obs. per.*; Fig.

1.5) y, en menor grado, la caza (entre los meses de Nov y Ene), principalmente de zorzales y anátidas. Es muy probable que, en el pasado, la caza se constituyera como la actividad más relevante dentro de la laguna.

Cabe destacar, asimismo, el uso de la laguna como área recreativa (presencia de paseantes y observadores de aves, recolección de frutos –pacharanes-) y para el desarrollo de estudios científicos (e.g. ARIZAGA *et al.*, 2008).

### 1.2.7. Conservación.

El problema más grave al que se ha enfrentado la laguna es su desecación. Según J. J. VILCHES (VIÑES, 2006), ya en 1881 se desarrollaron algunos canales de drenaje, ante un episodio de difteria acontecido en Huarte. Es también posible que la desecación haya sido potenciada con el objetivo de crear zonas de pasto para el ganado. La última acción orientada a catalizar la desecación data de 1997, cuando se desarrollaron tres grandes canales (DEÁN & LLAMAS, 1997). Mediante ellos, el agua de la



Fig 1.3 *Rana dalmatina*, una de las especies de anfibios más amenazados de Navarra, presente en la laguna de Loza.

Foto: J. Ardaiz



**Fig 1.4** Avifauna de la laguna de Loza. A, *Anser anser*. B, *Anas platyrhynchos*. C, *Ciconia ciconia*. D, *Turdus philomelos*. E, *Muscicapa striata*. F, *Erithacus rubecula*.

laguna se evacua muy rápidamente, por lo que la lámina de agua muy rara vez se extiende ocupando toda la superficie de la laguna. Debido a esto, la presencia de aves acuáticas está muy limitada, bien sea en las épocas de paso migratorio, o durante el período de cría o la invernada.

En el pasado, la caza incontrolada y el furtivismo fueron, asimismo, otro problema para la conservación de la biodiversidad de la laguna, si bien, posiblemente, su efecto no es comparable al de la desecación. Bien gestionada, de hecho, la caza no ha de

suponer ningún obstáculo para la conservación de la fauna en la laguna.

El ganado, asimismo, contribuye a eutrofizar la laguna (Tabla 1.1), especialmente durante el periodo estival, cuando la cantidad de agua en la laguna se reduce notablemente, favoreciendo en consecuencia la concentración de nutrientes. Por otro lado, el ganado mantiene las praderas libres de arbolado. El punto hasta el cual la acción del ganado beneficia o perjudica al conjunto de los ecosistemas de la laguna es algo que aún no ha sido abordado.



Fig 1.5 El ganado está presente en la laguna a lo largo de todo el ciclo anual.

Finalmente, la urbanización del entorno más próximo a la laguna supone, actualmente, una amenaza más (quizás la más grave hoy en día) para la conservación del enclave natural. Así, en 2007 se publicaba en el Diario de Navarra una propuesta que barajaba la construcción de unas 10.000 viviendas en los campos que rodean la laguna, y la conversión de ésta en un área para el ocio y el esparcimiento.

La laguna de Loza está incluida en el inventario de humedales de Navarra, pero no goza de figura de protección alguna. Aunque en 1997 el Parlamento de Navarra estuvo a poco de declarar la zona como Enclave Natural, la propuesta se desestimó, finalmente.

### 1.3. Distribución de humedales en Navarra. Relevancia de Loza a escala regional.

Navarra cuenta con un total de 22 humedales, de los que el 81,8% se localiza al S de Pamplona (y de ellos el 72,2% en la Ribera), mientras que en las comar-

cas de la mitad norte el número de humedales se limita al 18,2% (4 humedales, en Pirineos y la Cuenca de Pamplona). En la Cuenca de Pamplona hay actualmente dos humedales: el complejo Loza-Iza y la balsa de la Morea. Loza, en consecuencia, juega un papel clave en la conservación de la biodiversidad en Navarra, pues (1) es uno de los humedales más septentrionales de Navarra y, en consecuencia, una de las últimas paradas durante el paso migratorio de, principalmente, especies acuáticas, justo antes de atravesar los Pirineos y (2) es una de las pocas zonas de interés para la conservación que aún quedan en la Cuenca de Pamplona, que por otro lado es el área más humanizada de Navarra (Fig. 1.6).

### 1.4. Objetivos y planteamiento.

El objetivo de este monográfico es: (1) realizar un inventario de la flora y fauna de vertebrados en la laguna de Loza, describiendo, además y en la medida de lo posible, la estructura y dinámica estacional de la comunidad; (2) valorar en función de estos datos la relevancia de la laguna de Loza desde un punto de vista de la conservación, fundamentalmente, y (3) proponer un conjunto de medidas para la conservación de este enclave natural.

Aunque la monografía se centra en la laguna de Loza, consideramos en todo caso que la poza de Iza forma parte de un único enclave natural junto con la laguna de Loza, pues, como se ha mencionado, es muy probable que las dos balsas estuvieran unidas en el pasado.

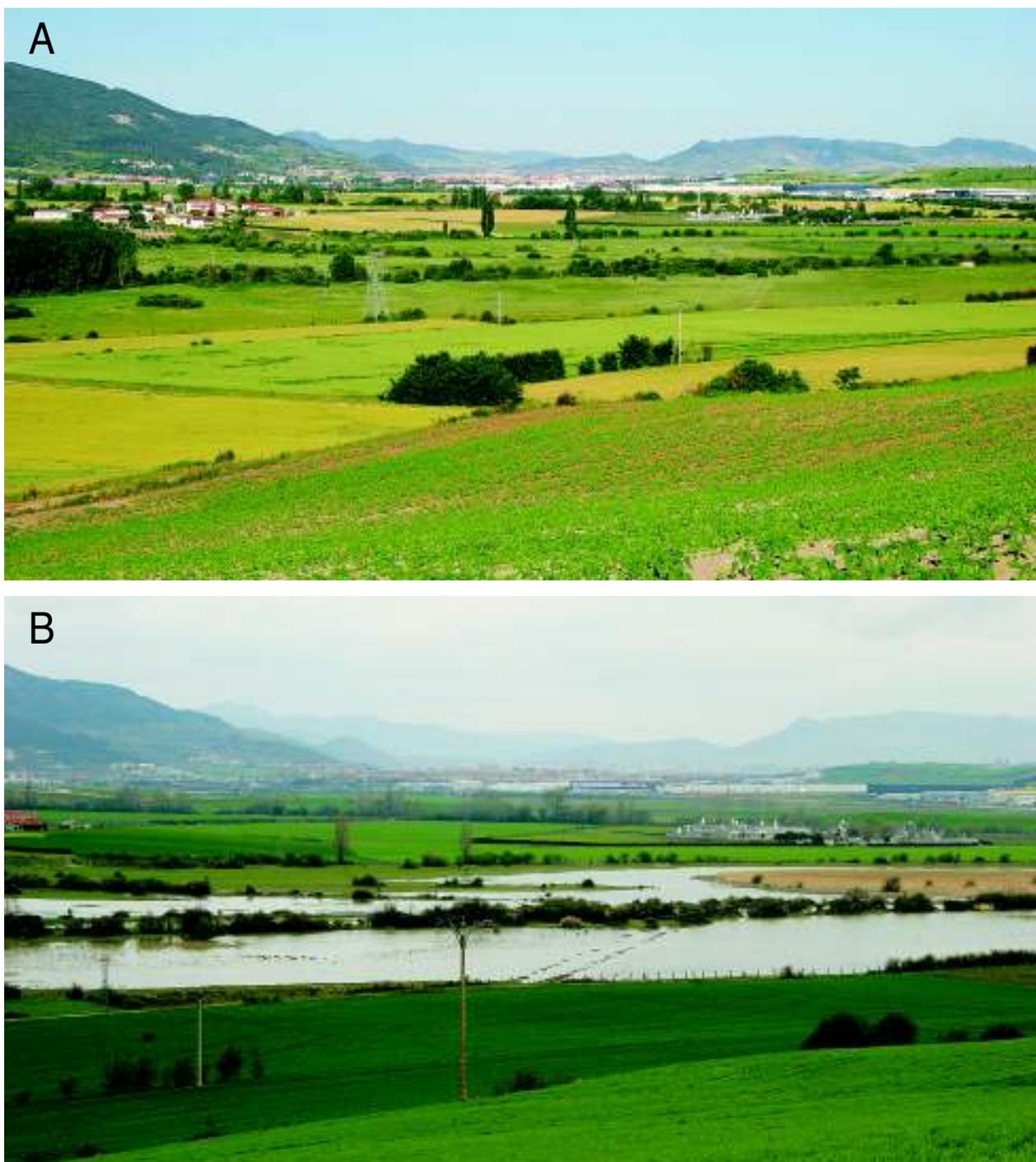
Parámetros (unidad)	Invierno		Verano
	Carrizal	Canal	Canal
pH (log 1/[H <sup>+</sup> ])	7,86	8,00	7,77
C (µS/cm)	447,6	670,0	888,5
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (µg/ml)	< LD	< LD	0,38
Cl <sup>-</sup> (µg/ml)	< LD	< LD	68,5
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (µg/ml)	< LD	< LD	27,2
SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> (µg/ml)	< LD	< LD	26,3

**Tabla 1.1:** Análisis de seis parámetros utilizados para estimar la calidad del agua en invierno (cuando la laguna está inundada) y verano (datos del carrizal ausentes, dado que está seco en verano). LD = valor por debajo del nivel de determinación.

Tras este capítulo de introducción, la monografía se desarrolla en capítulos referidos a: flora (R. Ibáñez), anfibios y reptiles (p. o. alfabético: A. Gosá, V. Sarasola), aves (D. Alonso, J. Arizaga, J. I. Deán, A. Mendiburu, A. Vilches,) y mamíferos (J. T. Alcalde, G. Berasategui, I. Bidegain, C. Escala, D. Galicia, U. Itoiz). El último capítulo, relativo a la identificación de posibles amenazas y la enumeración de medidas de

gestión de cara a promover la conservación del enclave natural, se deriva de los resultados que se han obtenido en cada uno de los capítulos anteriores.

En tablas y listados de especies, éstas se han incluido por orden taxonómico: para flora, CASTROVIEJO (1986-); para anfibios y reptiles, PLEGUEZUELOS *et al.* (2002); para aves, CLAVELL *et al.* (2005); para mamíferos, PALOMO *et al.* (2007).

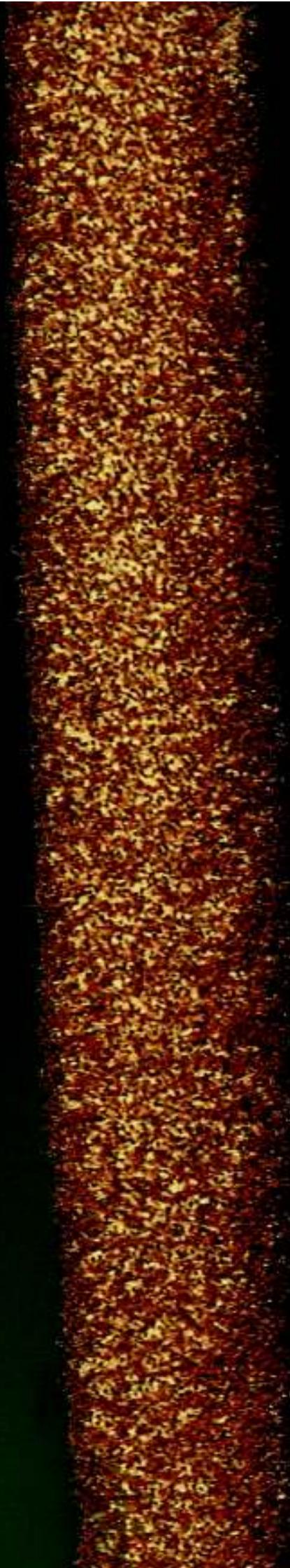


**Fig 1.6** A, Vista de la laguna de Loza desde Iza. Al fondo, la ciudad de Pamplona y los polígonos del extrarradio. Tomada en el mes de Jun. B, Laguna inundada, en el mes de Mar. Nótese la mancha de carrizal en el margen dcho. de la foto, y la línea de setos en el centro.

## 1.5. Bibliografía.

- ARIZAGA, J., BARBA, E., BELDA, E. J.  
2008 Fuel management and stopover duration of Blackcaps *Sylvia atricapilla* stopping over in northern Spain during autumn migration period. *Bird Study* 55: 124-134.
- CASTROVIEJO, S. (COOR.)  
1986 *Flora iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- CLAVELL, J., COPETE, J. L., GUTIÉRREZ, R., DE JUANA, E., LORENZO, J. A.  
2005 Una nueva lista para las aves de España. *Garcilla* 121: 10-14.
- DEÁN, J. I.  
1995 Loza. 8 años después. *Gorosti* 11: 122-125.
- DEÁN, J. I., LLAMAS, A.  
1997 Loza: lo podemos decir más veces pero no más claro. *Gorosti* 13: 54-59.
- DEÁN, J. I., RIEZU, J. I.  
1987 La Laguna de Loza: patrimonio natural en peligro. *Gorosti* 4: 8-13.
- EHRlich, P. R.  
1995 The scale of the human enterprise and biodiversity loss. En: Lawton, J. H., May, R. M. (eds.). *Extinction rates*. Oxford University Press. New York.
- GOSÁ, A.  
1994 Biología reproductiva de la rana ágil, Rana dalmatina (*Ranidae*, *Anura*), en Navarra. *Munibe* 46: 97-108.
- GOSÁ, A.  
1997 *Rana dalmatina*. En: *Distribución y Biogeografía de los Anfibios y Reptiles en España y Portugal*. J. M. Pleguezuelos (Ed.). *Monografías de Herpetología* 3: 158-160.
- GOSÁ, A.  
2002a Efectivos poblacionales de la Rana ágil (*Rana dalmatina*) y uso del hábitat reproductor en Navarra. *Munibe* 53: 205-210.
- GOSÁ, A.  
2002b *Rana dalmatina* Bonaparte, 1840. Rana ágil. En: *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Pleguezuelos, J. M., Márquez, R., Lizana, M. (Eds.). Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española. Madrid: 120-122.
- HANSKI, I.  
1999 *Metapopulation ecology*. Oxford University Press. London.
- LEVINS, R.  
1969 Some demographic and genetic consequences of environmental heterogeneity for biological control. *Bull. Entomol. Soc. Am.* 15: 237-240.
- LLAMAS, A.  
1998 El Enclave Natural de la Balsa de Loza. *Gorosti* 14: 64-71.
- PALOMO, L. J., GISBERT, J., BLANCO, J. C.  
2007 *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos terrestres de España*: 128-131. Dirección General para la Biodiversidad/SECEM-SECEMU. Madrid.
- PLEGUEZUELOS, J. M., MÁRQUEZ, R., LIZANA, M.  
2002 *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General para la Biodiversidad/AHE. Madrid.
- SAUNDERS, D. A., HOBBS, R. J., MARGULES, C. R.  
1991 Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Cons. Biol.* 5: 18-32.
- SIH, A., JONSSON, B. G., LUIKART, G.  
2000 Habitat loss: ecological, evolutionary and genetic consequences. *Trends Ecol. Evol.* 15: 132-134.
- VIÑES, J. J.  
2006 *La sanidad española en el siglo XIX a través de la junta provincial de sanidad navarra (1870-1902)*. *Temas de Historia de la Medicina*. Gobierno de Navarra. Pamplona.





## 2. FLORA VASCULAR

# Flora vascular

## RESUMEN

Se observan en la laguna de Loza 138 taxones de plantas vasculares, algunos de ellos de gran interés para la conservación, dada su rareza, ya sea en Navarra o a escala peninsular. Por otro lado, se identifican un total de 10 unidades de vegetación, o hábitats, que son: acequias, carrizal, orla interna lagunar, pradera encharcada, de inundación, y húmeda, comunidad de *Carex riparia*, comunidad de *Salix purpurea*, espinar y plantaciones (choperas) y cultivos.

## ABSTRACT

Overall, 138 taxa of vascular plants are observed. Some of them have high interest from scientific and conservation perspectives, owing to their rarity, both in Navarra or even at a peninsular scale. We identified 10 habitats: channels, reed beds, belt of inner edges of lagoon, pooled, humid and flooded prairies, community of *Carex riparia*, community of *Salix purpurea*, shrublands and plantations (poplar groves) and cultivations.

## LABURPENA

Lozako urmaelean, landare baskularren 138 taxon aurkitu ditugu. Taxon horietako batzuk kontserbatzeko interes handikoak dira, oso bereziak baitira Nafarroan edo Iberiar penintsulan. Bestetik, 10 landaretza-unitate edo habitat identifikatu ditugu guztira: zangak, lezkadiak, aintzirako barruko orla, putzuz betetako belardia, urperatutako belardia, belardi hezea, *Carex riparia* komunitatea, *Salix purpurea* komunitatea, elordia eta sailak (makaldiak), eta laboreak.

## 2.1. Introducción.

Durante siglos, los humedales han sido considerados como lugares poco atractivos para la agricultura, lo que ha propiciado un manejo de baja intensidad y, en consecuencia, la estabilización de la vegetación típica de este tipo de hábitats. No obstante, y especialmente a lo largo del siglo XX, el hombre también ha tratado de cultivar estos terrenos, mediante drenajes y canalizaciones, o bien de utilizarlos con otros fines, como el desarrollo de infraestructuras. En consecuencia, y debido a la desaparición de hábitats o a su alteración, la vegetación propia de este tipo de ecosistemas y el equilibrio de las comunidades y poblaciones que los constituyen se ha puesto en riesgo, hasta tal punto de provocar su desaparición en no pocos casos.

Debido a su singularidad, en la laguna de Loza aparecen especies de flora muy raras en Navarra o incluso en la Península, incluyendo especies amenazadas. Su situación de amenaza no ha disminuido en los últimos tiempos, he incluso se ha incrementado debido a la apertura de canales de drenaje en el humedal.

La información sobre la flora en la laguna de Loza es escasa y bastante dispersa, no existiendo estudios que traten el tema de manera específica. La laguna de Loza, y en concreto su flora, ya es citada en el S. XIX, de la mano de WILLKOMM & LANGE (1870, 1880), COLMEIRO (1885, 1986) y BUBANI (1897). Entre los trabajos modernos cabe citar tres: BÁSCONES (1978), VICENTE (1983) y BIURRUN (1999).

## 2.2. Objetivos.

El objetivo es realizar una aproximación al catálogo florístico de la laguna de Loza. Además, y como consecuencia de éste, se han cartografiado los hábitats más relevantes.

## 2.3. Metodología.

### 2.3.1. Área de estudio.

Se ha muestreado la laguna de Loza y su área de influencia, delimitada en la actualidad por una cerca que rodea el enclave natural. Además, se ha incluido en el estudio una chopera y un pastizal con nogales jóvenes que se sitúan al sur de la laguna y que quedan al margen del terreno cercado. En todo caso, la intensidad del muestreo ha sido claramente superior en el interior de la zona cercada. Por otro lado, la poza de Iza es referida también en algunos momentos, debido a su conexión a través de una acequia con la laguna de Loza. El área de influencia de estos humedales queda separada por poco más de 300 metros.

### 2.3.2. Mapa de hábitats.

El mapa de hábitats se ha desarrollado, básicamente, a partir de la ortofoto 1/5000 de 2006 publicada por Gobierno de Navarra. Complementariamente, se han consultado las ortofotos de 2003 y 2004. El mapa se ha dibujado marcando en cada ortofoto el límite de cada uno de los hábitats, que posteriormente han sido corregidos en campo. Para realizar el mapa se ha empleado ArcGis 9.1.

### 2.3.3. Catálogo florístico.

El muestreo para el catálogo florístico se desarrolló fundamentalmente, entre Mar y Jul de 2007. En cada visita se recorrieron los hábitats que, previamente, se habían identificado en la ortofoto, se recolectaron ejemplares de herbario y se anotaron las especies halladas. Para completar la identificación de algunos taxones, se tomaron muestras durante la temporada de 2008.

El catálogo florístico aquí presentado abarca, exclusivamente, plantas vasculares. Asimismo, los pliegos han sido depositados en el herbario PAMP de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Navarra. En el catálogo se sigue el orden sistemático según CASTROVIEJO (1986-). Dentro de cada una de las familias, las especies han sido dispuestas por orden alfabético..

En cada una de las especies se aporta la siguiente información:

- Nombre del taxón y autor: según CASTROVIEJO (1986-), salvo los casos de familias no publicadas en CASTROVIEJO (1986-), en cuyo caso se ha seguido AIZPURU *et al.* (1999). Para la identificación taxonómica se han considerado las dos floras.
- Sinónimos: se han señalado los más utilizados, entre paréntesis.
- Tipo biológico: según la clasificación de RAUNKIAER (1934). Corología: área de distribución. Sociología: unidades fitosociológicas a las que el taxón aparece unido con más frecuencia.
- Material herborizado: se indica la localidad, hábitat y pliego de herbario para las citas con ejemplares en el herbario. En caso de no disponer de material de herbario se señala en qué hábitat fue observado el taxón. Además, se indica para cada uno de los taxones si se observó un hábitat preferente. Finalmente, estima de la abundancia de cada taxón.
- Citas previas y observaciones: se indican citas previas en Loza y comentarios de especies raras a nivel regional u otro tipo de observaciones.

## 2.4. Resultados y discusión.

### 2.4.1. Hábitats.

En la Fig. 2.1 aparecen los hábitats que se han identificado en la laguna de Loza. Para cada uno de los hábitats se proporciona, además, una lista con las especies más frecuentes, ordenadas de mayor a menor frecuencia.

#### 2.4.1.1. Acequias.

Debido a su carácter ecotonal, en este tipo de hábitat podemos observar gran variedad de espe-

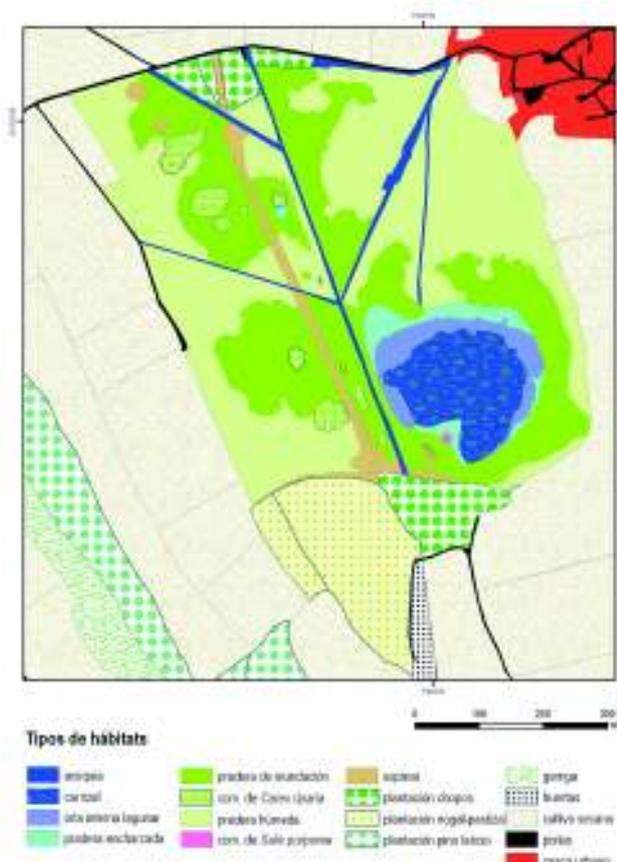


Fig. 2.1 Mapa de hábitats de la zona de influencia de la laguna de Loza.

cies, desde especies de carácter acuático a especies de herbazales o matorrales que soportan suelos húmedos (Tab. 2.1).

#### 2.4.1.2. Carrizal.

El carrizal es una comunidad monoespecífica dominada por *Phragmites australis*, presente en el vaso de la laguna. El carrizo se propaga por rizomas, apareciendo sus ramas aéreas altas y densas, superando los dos metros de altura, y dificultando por tanto el desarrollo de otras especies.

#### 2.4.1.3. Orla interna lagunar.

Cinturón estrecho de vegetación en torno al carrizal, en el que destacan las macollas de *Carex elata* subsp. *elata*. Varias especies acompañantes, entre ellas: *Typha angustifolia* y *Schoenoplectus lacustris* subsp. *lacustris* (ver para más detalles Tab. 2.1). *Scutellaria galericulata* (Fig. 2.2) aparece siempre ligada a este hábitat.

#### 2.4.1.4. Pradera encharcada.

Formando un cinturón en torno al carrizal se reconoce un área encharcada sin especies de gran talla.

HÁBITAT	ESPECIES
Acequias-agua libre	<i>Typha angustifolia</i> , <i>Typha latifolia</i> , <i>Sparganium erectum</i> s.l., <i>Schoenoplectus lacustris</i> subsp. <i>lacustris</i> , <i>Bolboschoenus glaucus</i> , <i>Alisma lanceolatum</i> , <i>Apium nodiflorum</i> , <i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i> .
Acequias-herbazales húmedos	<i>Lythrum salicaria</i> , <i>Epilobium hirsutum</i> , <i>Juncus inflexus</i> , <i>Ranunculus repens</i> , <i>Pulicaria dysenterica</i> , <i>Solanum dulcamara</i> , <i>Prunella vulgaris</i> , <i>Dipsacus fullonum</i> , <i>Sambucus ebulus</i> .
...Acequias-matorrales húmedos	<i>Salix atrocinerea</i> , <i>Sambucus nigra</i> , <i>Cornus sanguinea</i> .
<b>Orla interna lagunar</b>	<i>Carex elata</i> subsp. <i>elata</i> , <i>Phragmites australis</i> , <i>Typha angustifolia</i> , <i>Schoenoplectus lacustris</i> , <i>Scutellaria galericulata</i> , <i>Bolboschoenus glaucus</i> , <i>Althaea officinalis</i> , <i>Iris pseudacorus</i> , <i>Carex cuprina</i> , <i>Galium palustre</i> s.l., <i>Lysimachia vulgaris</i> , <i>Mentha aquatica</i> .
<b>Pradera encharcada</b>	<i>Glyceria fluitans</i> , <i>Sparganium erectum</i> , <i>Polygonum amphibium</i> , <i>Oenanthe fistulosa</i> , <i>Mentha aquatica</i> , <i>Agrostis stolonifera</i> , <i>Althaea officinalis</i> , <i>Ranunculus flammula</i> , <i>Alisma lanceolatum</i> , <i>Iris pseudacorus</i> , <i>Carex cuprina</i> , <i>Carex divisa</i> , <i>Carex riparia</i> , <i>Gratiola officinalis</i> , <i>Ranunculus repens</i> , <i>Ranunculus trichophyllus</i> , <i>Rumex conglomeratus</i> , <i>Bolboschoenus glaucus</i> , <i>Lysimachia vulgaris</i> .
<b>Pradera de inundación</b>	<i>Agrostis stolonifera</i> , <i>Althaea officinalis</i> , <i>Iris pseudacorus</i> , <i>Lolium perenne</i> , <i>Bolboschoenus glaucus</i> , <i>Alisma lanceolatum</i> , <i>Carex hirta</i> , <i>Gratiola officinalis</i> , <i>Hordeum secalinum</i> , <i>Lycopus europaeus</i> , <i>Poa trivialis</i> , <i>Ranunculus acris</i> subsp. <i>despectus</i> , <i>Ranunculus repens</i> , <i>Ranunculus sardous</i> , <i>Rumex conglomeratus</i> , <i>Trifolium fragiferum</i> , <i>Trifolium repens</i> , <i>Calystegia sepium</i> , <i>Carex distans</i> , <i>Carex divisa</i> , <i>Galium palustre</i> , <i>Mentha aquatica</i> , <i>Mentha pulegium</i> , <i>Oenanthe fistulosa</i> , <i>Bellis perennis</i> , <i>Plantago major</i> .

**Tabla 2.1:** Especies frecuentes en los hábitats más importantes del enclave natural de Loza. En cada caso, las especies han sido ordenadas de mayor a menor frecuencia.



**Fig 2.2** Especies raras a nivel regional. A, flor de *Scutellaria galericulata*. Obsérvese la giba dorsal o escutela en el cáliz, típica del género. Loza es una de las contadas localidades navarras donde aparece esta especie. B, flor de *Gratiola officinalis*. Es una especie muy rara en Navarra, de la que sólo hay citas en Loza y la poza de Iza.

Fotos: R. Ibáñez

Especies dominantes: *Glyceria fluitans*, *Sparganium erectum*, *Agrostis stolonifera* y *Polygonum amphibium* (ver para más detalles Tab. 2.1).

#### 2.4.1.5. Pradera de inundación

Es uno de los hábitats extensos en la laguna. Presente en las zonas que se llegan a inundar en periodos de fuertes lluvias. Dominan *Agrostis stolonifera*, *Althaea officinalis*, *Iris pseudacorus* (Fig. 2.3) y *Lolium perenne*. En la zona sur del carrizal domina, no obstante, *Bolboschoenus glaucus*. En la Tab. 2.1 se enumeran las especies más comunes del hábitat.

#### 2.4.1.6. Comunidad de *Carex riparia*.

Ocupa ambientes similares a la pradera de inundación, formando grandes rodales de *Carex riparia*. Es escaso el número de especies acompañantes, aunque algunas llegan a ser frecuentes, como es el caso de *Elymus repens* subsp. *repens*, *Althaea officinalis* e *Iris pseudacorus*.

#### 2.4.1.7. Pradera húmeda.

Es un hábitat extenso, típico de suelos húmedos en zonas con nivel freático más bajo que en las comunidades citadas anteriormente. Dominan *Lolium perenne*, *Agrostis stolonifera* y *Cynodon dactylon*. Por otro lado, son frecuentes las especies *Trifolium fragiferum*, *Bellis perennis*, *Cynosurus cristatus*, *Plantago lanceolata*, *Hordeum secalinum*, *Carex divisa* y *Ranunculus sardous*. Aparecen especies como *Iris graminea* (Fig. 2.4.)



**Fig 2.3** El lirio amarillo *Iris pseudacorus* es una de las especies más vistosas de la laguna y aparece ocupando grandes extensiones de la pradera húmeda.



**Fig 2.4.** Flor de *Iris graminea*, presente en prados de carácter húmedo, y más escaso que el lirio amarillo.

Foto: J. Ardaiz

#### 2.4.1.8. Comunidad de *Salix purpurea*.

Se localiza una mancha muy pequeña de *Salix purpurea* en la zona sur del carrizal, en un área ocupada por pradera echarcada.

#### 2.4.1.9. Espinar.

Principalmente asociado a la acequia que recorre la laguna en dirección NO-SE y al borde de las plan-

taciones que hay en la zona S. Comunidad arbustiva donde dominan *Crataegus monogyna* y *Prunus spinosa*, arbustos a los que a menudo acompaña *Rubus ulmifolius*, que puede ser dominante en ocasiones (Fig. 2.5 y 2.6). Otras especies: *Sambucus nigra*, *Salix atrocinerea* y *Cornus sanguinea*. Además, junto a estas especies y a modo de orla, aparecen herbazales de, entre otras, *Epilobium hirsutum*, *Tamus communis*, *Urtica dioica*, *Dipsacus fullonum*, *Galium aparine*, *Sambucus ebulus* y *Pastinaca sativa* subsp. *sylvestris*.

#### 2.4.1.10. Plantaciones y cultivos.

Al N y S del humedal hay sendas plantaciones de chopos (*Populus x canadensis*). Además, cabe destacar un pastizal, al S de la laguna, donde recientemente se han plantados nogales. Separada del humedal por cultivos y al margen de su área de influencia, hay una plantación de *Pinus nigra* localizada en la ladera de orientación NE que hay junto al pueblo de Iza. Rodeando completamente a la laguna hay campos de cereal así como una zona de huertas próxima a la regata que recibe las aguas de las acequias que cruzan la laguna, y que fluye hacia el río Juslapeña.



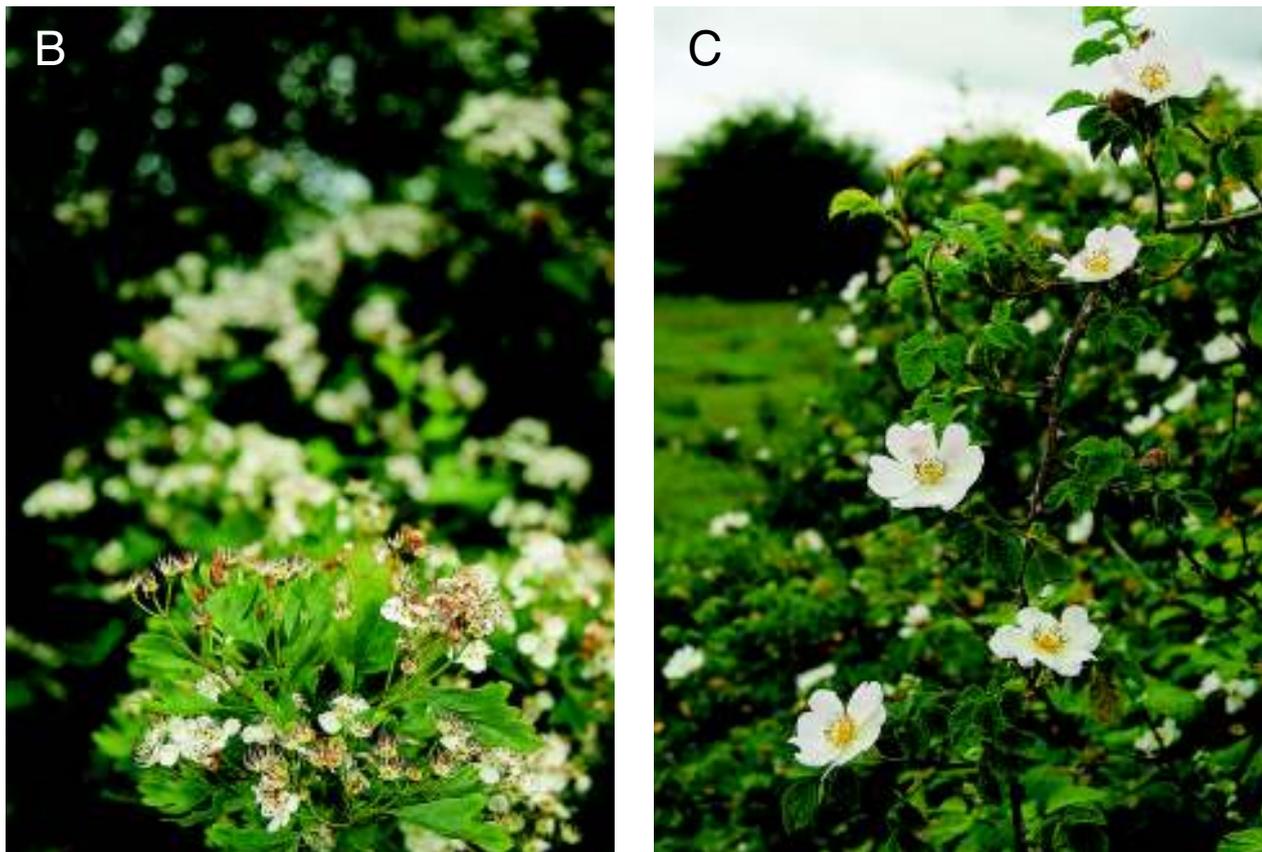


Fig 2.5. A, espinar, asociado a acequias y bordes de chopera. B, flores de espino. C, rosales.



Fig 2.6. Frutos de *Sambucus ebulus*, planta de olor desagradable y frutos de carácter tóxico. Presente en herbazales, y al borde de los matorrales que hay junto a las acequias que cruzan la laguna.

### 2.4.2. Catálogo florístico.

Se identifican 138 taxones de plantas vasculares, en un total de 890 citas, de las que 405 corresponden a pliegos de herbario. Se incluyen, además, 7 taxones de interés para Navarra, dada su rareza, que no han sido encontrados en Loza pero que sí han sido citadas en estudios previos. En la parte final se recogen dos taxones más de interés, cuya presencia en la poza de Iza ha sido citada por varios autores.

El área de estudio se incluye en tres cuadrículas UTM de 1 km de lado: 30TXN0443 (relativa a la mayor parte de la zona de estudio), 30TXN0543 (contiene la zona E del vaso con su correspondiente orla así como una franja pequeña de pradera) y 30TXN0444 (zona N de la laguna). Todos los taxones han sido recolectados e identificados por R. Ibáñez y los pliegos de herbario han sido depositados en el herbario PAMP.

#### 2.4.2.1. Ranunculaceae.

##### *Helleborus foetidus* L.

Caméfito, Eurosiberiana-Submediterránea, *Quercus-Fagetea*  
La hemos observado en una acequia de la parte norte de la zona de estudio. Rara.

##### *Ranunculus acris* L. subsp. *despectus* M. Laínz

Hemicriptófito, Submediterránea, *Molinio-Arrhenatheretea*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera inundable, PAMP-22351, PAMP-22348; orla interna de la laguna, PAMP-22346; pradera inundable-húmeda, PAMP-22349; pradera húmeda, PAMP-22347; pradera encharcada en orla de la laguna, PAMP-22350. Aparece preferentemente en la pradera inundable. Ocasional.

##### *Ranunculus bulbosus* L.

Hemicriptófito, Eurosiberiano  
La hemos observado de forma puntual en la pradera inundable y en claros de la plantación de chopos del norte de la zona de estudio. Rara.

##### *Ranunculus ficaria* L. subsp. *ficaria*

(=*Ficaria ranunculoides* Roth)  
Geófito, Lateeurosiberiana, *Populetalia albae*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, comunidad de *Carex riparia*-pradera inundable, PAMP-22353; plantación de chopos aclarada, PAMP-22352. Rara.

##### *Ranunculus flammula* L.

Hemicriptófito, Lateeurosiberiana, *Molinietalia caeruleae*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza,

pradera encharcada en orla de la laguna, PAMP-22356, PAMP-22355, PAMP-22354. Aparece exclusivamente en la orla de la laguna. Rara.

Citas previas y observaciones: VICENTE (1983) cita de Loza esta planta, que desaparece hacia el sur y el este de Navarra.

##### *Ranunculus repens* L.

Hemicriptófito, Plurirregional, *Plantaginietalia majoris*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera encharcada en orla de la laguna, PAMP-22357, PAMP-22358, PAMP-22359; pradera inundable, PAMP-22360, PAMP-22361, PAMP-22362. También observada junto a las acequias, siempre sobre los suelos húmedos. Ocasional.

##### *Ranunculus sardous* Crantz

Terófito, Plurirregional, *Bidentetalia*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera húmeda, PAMP-22365; pradera inundable, PAMP-22364, PAMP-22363, PAMP-22367; pradera encharcada en orla de la laguna, PAMP-22366. Frecuente en la pradera inundable.  
Citas previas y observaciones: VICENTE, 1983; BIURRUN, 1999.

##### *Ranunculus trichophyllus* Chaix subsp. *trichophyllus*

Hidrófito, Plurirregional, *Ranunculion aquatilis*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera encharcada en orla de la laguna, PAMP-22370, PAMP-22368; pradera inundable, PAMP-22369. Aparece en las zonas inundadas próximas a la laguna. Rara.  
Citas previas y observaciones: BIURRUN (1999) la cita de la cercana poza de Iza.

##### *Thalictrum flavum* L. subsp. *flavum* var. *euskarum* Elía et Pau ex P. Monts.

Variedad descrita por Pedro Montserrat (MONTSERRAT, 1984) y que se conoce en Navarra de la balsa de Loza, donde fue recolectada por I. Aizpuru (AIZPURU *et al.*, 2003: 66). Nosotros no la hemos localizado.

#### 2.4.2.2. Caryophyllaceae.

##### *Cerastium fontanum* Baumg. subsp. *vulgare* (Hartm.) Greuter & Burdet

Caméfito, Plurirregional, *Molinio-Arrhenatheretea*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, orla de espina, PAMP-22371. Rara

##### *Stellaria media* (L.) Vill.

Terófito, Subscosmopolita, *Stellarietea mediae*

Hemos observado esta especie en la plantación de chopos situada al sur de la zona de estudio. Rara.

#### 2.4.2.3. *Polygonaceae*.

##### *Polygonum amphibium* L. var. *terrestre* Weigel

Hemicriptófito, Subscosmopolita, *Nymphaeion*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, orla interna de la laguna, PAMP-22381; pradera encharcada en orla de la laguna, PAMP-22374, PAMP-22375, PAMP-22376, PAMP-22377, PAMP-22378, PAMP-22379, PAMP-22382, PAMP-22385, PAMP-22386; pradera inundable-encharcada, PAMP-22380; pradera inundable, PAMP-22383, PAMP-22384. Aparece en las zonas inundadas próximas a la laguna. Localmente abundante.

Citas previas y observaciones: BIURRUN (1999) la cita de la próxima poza de Iza.

##### *Polygonum aviculare* L.

Terófito, Plurirregional-Subscosmopolita, *Polygono-Poetalia annuae*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, acequia-orla de matorral, PAMP-22387. Rara.

##### *Polygonum persicaria* L.

(=*Polygonum maculosa* S.F. Gray)

Terófito, Plurirregional, *Solano-Polygonetalia convolvuli*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, acequia, PAMP-22389, PAMP-22390; pradera inundable, PAMP-22388. Rara.

##### *Rumex conglomeratus* Murray

Hemicriptófito, Subscosmopolita, *Plantaginetalia majoris*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera inundable, PAMP-22392, PAMP-22393, PAMP-22397, PAMP-22399, PAMP-22400; pradera encharcada en orla externa de la laguna, PAMP-22394, PAMP-22398. Relativamente frecuente, especialmente en la pradera inundable.

#### 2.4.2.4. *Guttiferae*.

##### *Hypericum perforatum* L. subsp. *perforatum*

Hemicriptófito, Plurirregional, *Brachypodietalia phoenicoidis*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, acequia-orla de matorral, PAMP-22401. Rara.

#### 2.4.2.5. *Malvaceae*.

##### *Althaea officinalis* L.

Hemicriptófito, Plurirregional, *Magnocaricion elatae*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera inundable, PAMP-22402, PAMP-22403, PAMP-22406; pradera encharcada en orla de la laguna, PAMP-22404, PAMP-22408; orla interna de la laguna,

PAMP-22405, PAMP-22407, PAMP-22409. Ligada a los suelos encharcados o temporalmente inundados. Abundante.

#### 2.4.2.6. *Ulmaceae*.

##### *Ulmus minor* Mill.

Fanerófito, Mediterránea, *Populetalia albae*

La hemos observado en los matorrales altos junto a acequias. Rara.

#### 2.4.2.7. *Urticaceae*.

##### *Urtica dioica* L.

Fanerófito, Plurirregional, *Galio-Urticetea*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, comunidad de *Carex riparia*-pradera inundable, PAMP-22410. También la hemos observado en ambientes menos húmedos como matorrales, plantación de chopos o suelos removidos. Ocasional.

#### 2.4.2.8. *Cucurbitaceae*.

##### *Bryonia dioica* Jacq.

(=*Bryonia cretica* L. subsp. *dioica* (Jacq.) Tutin)

Geófito, Plurirregional, *Populion-Albae*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, orla de espinar, PAMP-22411. También aparece en plantación de chopos y matorrales junto a acequias. Rara.

#### 2.4.2.9. *Salicaceae*.

##### *Populus x canadensis* Moench

(=*Populus deltoides* x *P. nigra*)

Fanerófito, *Cultivado*

Ha sido utilizada en las plantaciones realizadas en la zona de estudio.

##### *Salix atrocinnerea* Brot.

Fanerófito, Lateatlántica, *Populetalia albae*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, acequia, PAMP-22412, PAMP-22415; orla interna de la laguna, PAMP-22413, PAMP-22414. Aparece en acequias y soporta bien los suelos inundados junto a la laguna. Frecuente.

##### *Salix purpurea* L.

Fanerófito, Lateeuropeo-siberiana, *Salicetalia purpureae*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, orla de la laguna, PAMP-22416. Rara.

#### 2.4.2.10. *Cruciferae*.

##### *Cardamine pratensis* L. subsp. *pratensis*

Hemicriptófito, Plurirregional, *Molinio-Arrhenatheretea*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza,

orla de espinar, PAMP-22417. También la hemos observado en la plantación de chopos del sur de la zona de estudio. Rara.

#### ***Rorippa nasturtium-aquaticum* (L.) Hayek**

(=Nasturtium officinale R. Br.)

Hidrófito, Subscosmopolita, *Rorippion nasturtii-aquatici*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, acequia, PAMP-22418. Rara.

#### ***Sinapis arvensis* L.**

Terófito, Eurosiberiano-Subcosmopolita, *Stellarietea mediae*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, acequia-orla de matorral, PAMP-22419. También aparece de forma puntual en la plantación de chopos al sur de la zona. Rara.

#### **2.4.2.11. Primulaceae.**

##### ***Lysimachia vulgaris* L.**

Geófito, Lateeuropeo-Plurirregional, *Filipendulion ulmariae*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, orla interna de la laguna, PAMP-22422; pradera encharcada en orla de la laguna, PAMP-22421, PAMP-22423, PAMP-22425; pradera inundable, PAMP-22420, PAMP-22424. Ligada a los suelos encharcados en torno a la laguna.

#### **2.4.2.12. Rosaceae.**

##### ***Agrimonia eupatoria* L. subsp. *eupatoria***

Hemicriptófito, Lateeuropeo-Plurirregional, *Trifolio-Geranietea*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera húmeda, PAMP-22426; comunidad de *Carex riparia*-pradera inundable, PAMP-22427. Evita los suelos más húmedos. Rara.

##### ***Crataegus monogyna* Jacq.**

Fanerófito, Lateeuropeo-Plurirregional, *Rhamno-Prunetea*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, orla de espinar, PAMP-22428. Es una de las especies principales, junto a *Prunus spinosa*, que estructura los matorrales existentes junto a acequias y plantaciones de chopos de la zona de estudio. También aparece de forma dispersa en las praderas. Localmente frecuente.

##### ***Potentilla reptans* L.**

Hemicriptófito, Holártica-Subscosmopolita, *Plantaginetalia majoris*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera inundable, PAMP-22431; pradera encharcada en orla de la laguna, PAMP-22430. Ocasional.

##### ***Prunus spinosa* L.**

Fanerófito, Lateeuropeo-Plurirregional, *Rhamno-Prunetea*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, matorral-pradera húmeda, PAMP-22433; orla de espi-

nar, PAMP-22432. Es la especie dominante en la mayoría de los matorrales existentes de la zona de estudio.

##### ***Rubus ulmifolius* Schott**

Fanerófito, Plurirregional, *Pruno-Rubion ulmifolii*

La hemos observado en los matorrales de la zona, donde llega a ser relativamente frecuente.

#### **2.4.2.13 Leguminosae.**

##### ***Genista tinctoria* L.**

Caméfito, Eurosiberiana, *Molinion caeruleae*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, matorral junto a acequia, PAMP-22437; orla pradera húmeda-espinar, PAMP-22436; pradera inundable, PAMP-22435; pradera húmeda, PAMP-22434. Rara.

##### ***Lotus gr. corniculatus* L.**

Hemicriptófito, Plurirregional, *Molinio-Arrhenatheretea*

Hemos observado individuos atribuibles a esta especie en la pradera húmeda. Rara.

##### ***Lotus glaber* Mill.**

(=Lotus tenuis Waldst. & Kit. ex Willd.)

Hemicriptófito, Plurirregional, *Plantaginetalia majoris*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera húmeda, PAMP-22439, PAMP-22440, PAMP-22442; pradera inundable, PAMP-22441. Ocasional.

##### ***Trifolium fragiferum* L.**

Hemicriptófito, Plurirregional, *Trifolio fragiferi-Cynodontion*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera húmeda, PAMP-22443, PAMP-22444; pradera inundable, PAMP-22445. Relativamente frecuente en praderas húmedas o temporalmente inundables.

##### ***Trifolium pratense* L. subsp. *pratense***

Hemicriptófito, Subscosmopolita, *Molinio-Arrhenatheretea*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera húmeda, PAMP-22446; pradera encharcada en orla de la laguna, PAMP-22447. Prefiere las praderas húmedas o inundables. Ocasional.

##### ***Trifolium repens* L.**

Hemicriptófito, Subscosmopolita, *Cynosurion cristati*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera inundable, PAMP-22449; pradera húmeda, PAMP-22448. Relativamente frecuente en praderas húmedas o temporalmente inundables.

#### **2.4.2.14. Lythraceae.**

##### ***Lythrum salicaria* L.**

Hemicriptófito, Subscosmopolita, *Phragmito-Magnocaricetea*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza,

acequia, PAMP-22450; orla interna de la laguna, PAMP-22451. Preferentemente en las acequias. Ocasional.

#### 2.4.2.15. Onagraceae.

##### *Epilobium hirsutum* L.

Hemicriptófito, Plurirregional-Subcosmopolita, *Calystegietalia sepium*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, matorral junto a acequia, PAMP-22455; espinar, PAMP-22453; pradera inundable, PAMP-22454. Relativamente frecuente en herbazales nitrófilos, preferentemente junto a acequias.

##### *Epilobium tetragonum* L. subsp. *tournefortii* (Michalet) Rouy & É.G. Camus

Hemicriptófito, Mediterránea, *Plantaginetalia majoris*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, acequia-orla de matorral, PAMP-22457, matorral-pradera húmeda, PAMP-22456. Rara. Citas previas y observaciones: especie con distribución provincial restringida al oeste y norte de la provincia.

#### 2.4.2.16. Cornaceae.

##### *Cornus sanguinea* L. subsp. *sanguinea*

Fanerófito, Lateeuropeo-siberiana, *Rhamno-Prunetea*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, acequia-orla de matorral, PAMP-22458. Acompaña a otras especies en los matorrales que aparecen junto a las acequias. También la hemos observado en la plantación de chopos al sur de la laguna. Ocasional.

#### 2.4.2.17. Euphorbiaceae.

##### *Euphorbia villosa* Willd. var. *longifolia* (Rouy) O. Bolós & Vigo

Geófito, Eurosiberiana, *Aegopodion podagrariae*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera inundable, PAMP-22461, PAMP-22462; orla pradera húmeda-espinar, PAMP-22460. En herbazales de orla de matorral. Rara.  
Citas previas y observaciones: BÁSCONES (1978) cita *E. villosa* entre Loza y Larragueta. Taxón poco citado en Navarra.

#### 2.4.2.18. Juglandaceae.

##### *Juglans regia* L.

Fanerófito, Cultivada de origen mediterráneo, SE de Europa y W de Asia  
Hemos observado un individuo entre el matorral de una acequia próxima al pueblo de Loza. También existe una plantación de nogal en un pastizal situado al sur de la zona de estudio.

#### 2.4.2.19. Linaceae.

##### *Linum bienne* Miller.

(=*Linum angustifolium* Hudson)

Hemicriptófito, Plurirregional, *Molinio-Arrhenatheretea*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera húmeda, PAMP-22463. Rara.

#### 2.4.2.20. Geraniaceae.

##### *Geranium dissectum* L.

Terófito, Holártica, *Cardamino-Geranietea purpurei*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera húmeda, PAMP-22464. Rara.

##### *Geranium robertianum* L. subsp. *purpureum* (Vill.) Nyman

Terófito, Latemediterránea, *Cardamino-Geranietea purpurei*  
La hemos observado en la plantación de chopos del sur de la zona de estudio. Rara.

#### 2.4.2.21. Araliaceae.

##### *Hedera helix* L. subsp. *helix*

Fanerófito, Plurirregional, Quercu-Fagetea  
La hemos observado en la plantación de chopos del sur de la zona de estudio. Rara.

#### 2.4.2.22. Umbelliferae.

##### *Apium nodiflorum* (L.) Lag.

Hidrófito, Lateeuropeo-siberiana, *Rorippion nasturtii-aquatici*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, acequia, PAMP-22465. Rara.

##### *Daucus carota* L. s.l.

Hemicriptófito, *Artemisietea vulgaris*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera húmeda, PAMP-22466; pradera inundable, PAMP-22468; montículo de tierras removidas, PAMP-22467. Ocasional.

##### *Eryngium campestre* L.

Geófito, Latemediterránea, *Onopordenea acanthii*  
La hemos observado en los pastizales abiertos con menor humedad. Ocasional.

##### *Heracleum sphondylium* L.

Hemicriptófito, Lateeuropeo-siberiana, *Glechometalia*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, acequia-orla de matorral, PAMP-22469. Rara.

##### *Hydrocotyle vulgaris* L.

COLMEIRO (1886: 499) cita un pliego de Née de la laguna de Loza, que se encuentra depositado en el herbario del Real Jardín Botánico de Madrid (MA 157500).

Nosotros no la hemos localizado. Catalogada como "vulnerable" en el Decreto Foral 94/1997.

#### ***Oenanthe aquatica* (L.) Poir.**

WILLKOMM & LANGE (1880: 53) la citan de la laguna de Lozada, próxima a Pamplona. BÂSCONES (1978: 280) la incluye en su catálogo florístico indicando que es rara "en margas encharcadas y orillas de los drenajes de las Balsas de Loza e Iza" y cita la referencia de Willkomm. En la revisión para *Flora iberica*, JURY & SOUTHAM (2003) la considera extinguida en la Península Ibérica, y señalan que el único pliego de herbario recolectado en la Península Ibérica corresponde al recolectado por Neé en el siglo XVIII en la balsa de Loza (MA 147240). AIZPURU *et al.* (2003) afirman haberla buscado en Loza con insistencia pero sin éxito, por lo que también la consideran extinguida. Nosotros tampoco la hemos encontrado.

#### ***Oenanthe fistulosa* L.**

Hemicriptófito, Eurosiberiano, *Glycerio-Sparganion*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera encharcada en orla de la laguna, PAMP-22470, PAMP-22471, PAMP-22473, PAMP-22474, PAMP-22475, PAMP-22478, PAMP-22479; pradera inundable, PAMP-22476, PAMP-22480; comunidad de *Carex riparia*, PAMP-22477. Restringida a las praderas con mayor inundación. Ocasional.  
Citas previas y observaciones: BÂSCONES, 1978; VICENTE, 1983; BIURRUN, 1999. Existen pocas citas de esta especie en Navarra.

#### ***Oenanthe lachenalii* C.C. Gmel.**

Hemicriptófito, Latemediterránea, *Molinio-Arrhenatheretea*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera húmeda, PAMP-22483; pradera inundable, PAMP-22482; pradera encharcada en orla de la laguna, PAMP-22484; acequia, PAMP-22481. Rara.  
Citas previas y observaciones: VICENTE, 1983. BIURRUN (1999) la cita de la cercana poza de Iza. Parece encontrar en la zona el límite septentrional de su distribución en Navarra.

#### ***Pastinaca sativa* L. subsp. *sylvestris* (Mill.) Rouy & E.G. Camus**

Hemicriptófito, Plurirregional Subscosmopolita, *Artemisietea vulgaris*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, matorral junto a acequia, PAMP-22486; orla de espinar, PAMP-22487; pradera húmeda, PAMP-22485. Rara.

#### ***Silaum silaus* (L.) Schinz & Thell.**

Hemicriptófito, Lateeurosiberiana, *Molinietalia caeruleae*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera húmeda, PAMP-22488. Rara.

Citas previas y observaciones: en Loza ha sido citada por VICENTE (1983), y BIURRUN (1999) la cita de la poza de Iza. A nivel provincial, se restringe a la cuenca de Pamplona y Navarra media occidental.

#### ***Tordylium maximum* L.**

Terófito, Latemediterránea  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, montículo de tierras removidas, PAMP-22489. Rara.

#### ***Torilis arvensis* (Huds.) Link subsp. *recta* Jury**

(=*Torilis helvetica* (Jacq.) C.C. Gmel.)  
Terófito, Latemediterránea  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, montículo de tierras removidas, PAMP-22492; acequia-orla de matorral, PAMP-22491. Rara.  
Citas previas y observaciones: según dice JURY (2003) en *Flora iberica*, la subespecie *arvensis* no estaría presente en la Península Ibérica y creemos que las citas navarras de dicha subespecie corresponderían a la que citamos.

#### **2.4.2.23. Solanaceae.**

##### ***Solanum dulcamara* L.**

Caméfito, Eurosiberiana-Lateeurosiberiana, *Salici purpureae-Populetea nigrae*  
La hemos observado preferentemente en herbazales junto a acequias y orlas de matorral. Rara.

#### **2.4.2.24. Convolvulaceae.**

##### ***Calystegia sepium* (L.) R. Br.**

Geófito, Plurirregional-Subscosmopolita, *Calystegion sepium*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera inundable, PAMP-22496; comunidad de *Carex riparia*-pradera inundable, PAMP-22493; pradera encharcada en orla de la laguna, PAMP-22494, PAMP-22495. Ocasional.

#### **2.4.2.25. Boraginaceae.**

##### ***Myosotis laxa* Lehm. subsp. *caespitosa* (C. F. Schultz) Nordh.**

(=*Myosotis caespitosa* C.F. Schultz)  
Hemicriptófito (terófito), Eurosiberiana, *Glycerio-Sparganion*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera inundable, PAMP-22497. Rara.  
Citas previas y observaciones: de Navarra sólo conocemos una única cita de MAYO (1978), de los alrededores del Campus Universitario, Pamplona. Flora iberica no la cita en Navarra.

#### **2.4.2.26. Verbenaceae.**

##### ***Verbena officinalis* L.**

Hemicriptófito, Plurirregional-Subscosmopolita, *Plantagnetalia majoris*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pra-

dera húmeda, PAMP-22498; pradera inundable, PAMP-22499. También la hemos observado junto a una acequia. Ocasional.

#### 2.4.2.27. Labiatae.

##### *Lycopus europaeus* L.

Hemicriptófito, Plurirregional, *Phragmito-Magnocaricetea*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera inundable, PAMP-22503, PAMP-22504; acequia-orla de matorral, PAMP-22501; pradera encharcada en orla externa de la laguna, PAMP-22502, PAMP-22505; orla interna de la laguna, PAMP-22500. Relativamente frecuente en las zonas cercanas a la laguna y alguna acequia.

##### *Mentha aquatica* L.

Hemicriptófito, Plurirregional, *Phragmitetalia*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera encharcada en orla de la laguna, PAMP-22506, PAMP-22508, PAMP-22511, PAMP-22512, PAMP-22516, PAMP-22517, PAMP-22518, PAMP-22519; pradera inundable, PAMP-22507, PAMP-22509, PAMP-22510, PAMP-22514, PAMP-22515; orla interna de la laguna, PAMP-22513. Frecuente en la orla de la laguna.

##### *Mentha pulegium* L.

Hemicriptófito, Plurirregional, *Isoeto-Nanojuncetea*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera inundable, PAMP-22520. También la hemos observado en la pradera húmeda. Ocasional.

##### *Mentha suaveolens* Ehrh.

Hemicriptófito, Plurirregional, *Mentho-Juncion inflexi*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, acequia-orla de matorral, PAMP-22521. Rara.

##### *Prunella vulgaris* L.

Hemicriptófito, Lateueurosiberiana, *Molinio-Arrhenatheretea*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera húmeda, PAMP-22522. La hemos observado también en herbazal junto a acequia. Rara.

##### *Scutellaria galericulata* L.

Hemicriptófito, Eurosiberiana, *Magnocaricetalia*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, orla interna de la laguna, PAMP-22523, PAMP-22524, PAMP-22525, PAMP-22527, PAMP-22530; pradera encharcada en orla de la laguna, PAMP-22528, PAMP-22526; pradera inundable, PAMP-22529. Abundante en la orla interna de la laguna y siempre cercana a la misma. Citas previas y observaciones: VICENTE, 1983; URSÚA & BÁSCONES, 1987. BIURRUN (1999) la cita de la cercana poza de Iza. Muy rara en Navarra ya que, aparte de las anteriores citas de Loza-Iza, sólo conocemos otra del río Ulzama entre Orrio y Oricain (URSÚA &

BÁSCONES, 1987). También es muy rara en las provincias limítrofes y poco frecuente en el resto de la Península Ibérica.

#### 2.4.2.28. Plantaginaceae.

##### *Plantago lanceolata* L.

Hemicriptófito, Plurirregional, *Molinio-Arrhenatheretea*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera húmeda, PAMP-22532; pradera inundable, PAMP-22531. Ocasional.

##### *Plantago major* L.

Hemicriptófito, Plurirregional, *Plantaginetalia majoris*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera húmeda, PAMP-22533, PAMP-22535; pradera inundable, PAMP-22534. Ocasional.

##### *Plantago media* L.

Hemicriptófito, Eurosiberiana, *Festuco-Brometea*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera húmeda, PAMP-22537, pradera encharcada en orla de la laguna, PAMP-22536. Ocasional.

#### 2.4.2.29. Scrophulariaceae.

##### *Gratiola officinalis* L.

Hemicriptófito, Eurosiberiana, *Magnocaricion elatae*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera inundable, PAMP-22538, PAMP-22539, PAMP-22541, PAMP-22542; pradera encharcada en orla de la laguna, PAMP-22540, PAMP-22543. Ocasional.

Citas previas y observaciones: BÁSCONES, 1978; VICENTE, 1983; BIURRUN, 1999. Existen dos citas antiguas de las cercanías de Pamplona por parte de WILLKOMM & LANGE (1870: 556) y BUBANI (1897: 305). En Navarra es muy rara, y solo conocemos las anteriores citas de depresiones margosas encharcables de la cuenca de Pamplona.

##### *Odontites vernus* (Bellardi) Dumort.

Terófito, Eurosiberiana, *Scleranthion annui*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera húmeda, PAMP-22544, PAMP-22545; orla pradera húmeda-espina, PAMP-22546. Rara.  
Observaciones: seguimos el tratamiento taxonómico de RICO (2009) en Flora iberica, que engloba bajo esta especie lo que muchos autores han reconocido como un grupo de especies, tales como *Odontites vernus* subsp. *vernus*, *O. vernus* subsp. *serotinus* u *O. vulgaris*.

##### *Scrophularia auriculata* L. subsp. *auriculata*

(= *Scrophularia balbisii* Hornem.)

Hemicriptófito, Atlántica, *Calystegietalia sepium*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, acequia-orla de matorral, PAMP-22547. Rara.

***Veronica anagallis-aquatica* L. subsp. *anagallis-aquatica***

Hidrófito, Subscosmopolita, *Phragmito-Magnocaricetea*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera inundable, PAMP-22549. Rara.

***Veronica anagalloides* Guss. subsp. *anagalloides***

Terófito, Latemediterránea, *Isoeto-Nanojuncetea*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, acequia, PAMP-22550. Rara  
Citas previas y observaciones: BÁSCONES, 1978: 387; BIURRUN, 1999: 319. Muy rara en Navarra, de donde únicamente conocemos estas citas de Loza y otras dos de las balsas de Agua Salada y del Pulguer (Ursúa, 1986: 282).

**2.4.2.30. Rubiaceae.*****Cruciata laevipes* Opiz**

Hemicriptófito, Eurosiberiana, *Galio aparines-Alliarietalia petiolatae*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, orla pradera húmeda-espina, PAMP-22552; comunidad de *Carex riparia*-pradera inundable, PAMP-22551. La encontramos en herbazales de orla de matorral y en la plantación de chopos. Rara.

***Galium aparine* L. subsp. *aparine***

Terófito, Plurirregional, *Galio-Urticetea*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, orla de espina, PAMP-22554; comunidad de *Carex riparia*-pradera inundable, PAMP-22553. Preferentemente en herbazales en orla de matorral y en interior de plantaciones de chopo. Rara.

***Galium palustre* L.**

Hemicriptófito, Lateeurosiberiana, *Magnocaricetalia*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera encharcada en orla de la laguna, PAMP-22566, PAMP-22556, PAMP-22557, PAMP-22558, PAMP-22560, PAMP-22562; orla interna de la laguna, PAMP-22561; pradera inundable, PAMP-22565, PAMP-22559, PAMP-22563; orla de espina, PAMP-22564. Restringida al pastizal encharcado de la orla externa de la laguna y zonas aledañas. Frecuente.  
Observaciones: incluimos aquí ejemplares correspondientes a dos formas que difieren claramente en la anchura de las hojas. Ambas formas conviven en el mismo lugar y parecen corresponder a la var. *palustre* y la var. *elongatum* (C. Presl) Rchb. fil. in Rchb. que se describen en *Flora iberica* (ORTEGA OLIVENCIA & DEVESA, 2007), variedades a las que otros autores han dado rango específico o subespecífico. La var. *palustre* presentaría hojas de menos de 4 mm de anchura, mientras que los ejemplares con hojas superiores a los 4 mm de anchura corresponderían a la var. *elongatum*.

**2.4.2.31. Caprifoliaceae.*****Sambucus ebulus* L.**

Hemicriptófito, Plurirregional, *Balloto-Conion maculati*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, orla pradera húmeda-espina, PAMP-22552; comunidad de *Carex riparia*-pradera inundable, PAMP-22551. La encontramos en herbazales de orla de matorral y en la plantación de chopos. Rara.

***Sambucus nigra* L.**

Fanerófito, Lateeurosiberiana, *Rhamno-Prunetea*  
La hemos observado en diversos matorrales junto a acequias o en manchas de matorral dispersas por la pradera húmeda, así como en la plantación de chopos al sur de la zona de estudio. Ocasional.

**2.4.2.32. Dipsacaceae.*****Dipsacus fullonum* L.**

Hemicriptófito, Mediterránea-Plurirregional, *Balloto-Conion maculati*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, orla de espina, PAMP-22568, orla pradera húmeda-espina, PAMP-22570; orla interna de la laguna, PAMP-22569. En herbazales que orlan los matorrales y sobre suelos removidos, aunque también la hemos observado en otros ambientes como la plantación de chopos y el pastizal situados más al sur. Ocasional.

**2.4.2.33. Compositae.*****Anacyclus clavatus* (Desf.) Pers.**

Terófito, Estenomediterránea, *Hordeion leporini*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera húmeda, PAMP-22571. Rara.

***Anthemis cotula* L.**

Terófito, Distribución mal conocida-Plurirregional, *Stellarietea mediae*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera húmeda-montículo de tierras removidas, PAMP-22572. Rara.

***Bellis perennis* L.**

Hemicriptófito, Lateeurosiberiana, *Cynosurion cristati*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera inundable, PAMP-22573. También la hemos observado en varias zonas de la pradera húmeda. Relativamente frecuente.

***Centaurea calcitrapa* L.**

Hemicriptófito, Mediterránea, *Onopordenea acanthii*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera húmeda, PAMP-22574. También la hemos observado en montículos de tierra removida procedentes de los canales de drenaje. Rara.

***Centaurea jacea* L.**

Hemicriptófito, Eurosiberiana, *Molinio-Arrhenatheretea*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza,

pradera húmeda, PAMP-22574. También la hemos observado en montículos de tierra removida procedentes de los canales de drenaje. Rara.

#### ***Cirsium arvense* (L.) Scop.**

Geófito, Plurirregional, *Stellarietea mediae*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, comunidad de *Carex riparia*-pradera inundable, PAMP-22578. También la hemos observado en herbazales junto a matorrales de acequias y en la plantación de chopos de Orcoyen. Rara.

#### ***Cirsium vulgare* (Savi) Ten.**

Hemicriptófito, Distribución mal conocida-Plurirregional, *Artemisietea vulgaris*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera húmeda, PAMP-22579; acequia-orla de matorral, PAMP-22580. La hemos visto también en los montículos de tierras removidas procedentes de las acequias. Ocasional.

#### ***Crepis capillaris* (L.) Wallr.**

Terófito, Plurirregional, *Molinio-Arrhenatheretea*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, montículo de tierras removidas, PAMP-22581, PAMP-22584; acequia-orla de matorral, PAMP-22582, PAMP-22583. Ocasional.

#### ***Hypochaeris radicata* L.**

Hemicriptófito, Plurirregional, *Plantaginietalia majoris*

La hemos observado de forma puntual en la pradera inundable. Rara.

#### ***Leontodon taraxacoides* (Vill.) Mérat subsp. *hispidus* (Roth) Kerguélen**

Terófito, Mediterránea, *Tuberarietea guttatae*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera húmeda, PAMP-22586, pradera húmeda-montículo de tierras removidas, PAMP-22585. Rara.

#### ***Picris echioides* L.**

Terófito, Latemediterránea, *Agropyretalia repentis*

La hemos visto sobre los montículos de tierras removidas procedentes de los canales de drenaje. Rara.

#### ***Pulicaria dysenterica* (L.) Bernh.**

Hemicriptófito, Distribución mal conocida Plurirregional, *Calystegietalia sepium*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera inundable, PAMP-22588; pradera húmeda, PAMP-22590; acequia-orla de matorral, PAMP-22587; orla de espinar, PAMP-22589. Frecuente.

#### ***Senecio gr. erucifolius* L.**

Hemicriptófito, Plurirregional, *Artemisietea vulgaris*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza,

orla de espinar, PAMP-22592; acequia-orla de matorral, PAMP-22591. También la hemos visto sobre los montículos de tierras removidas procedentes de los canales de drenaje. Ocasional.

#### ***Sonchus asper* (L.) Hill subsp. *asper***

Terófito, Holártica-Plurirregional, *Stellarietea mediae*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, acequia-orla de matorral, PAMP-22593. También la hemos observado en el interior de la plantación de chopos al sur de la zona de estudio. Rara.

#### ***Taraxacum gr. officinale* Weber**

Hemicriptófito, Lateurosiberiana, *Arrhenatheretalia*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera húmeda, PAMP-22595; pradera encharcada en orla de la laguna, PAMP-22594. La hemos visto también en la plantación de chopos situada más al sur. Ocasional.

#### ***Xanthium strumarium* L.**

Terófito, Lateurosiberiana, *Solano-Polygonetalia convolvuli*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera inundable, PAMP-22597, pradera húmeda, PAMP-22596. Rara.

#### ***Xeranthemum cylindraceum* Sibth. & Sm.**

Terófito, Eurosiberiana, *Brachypodietalia distachyi*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, montículo de tierras removidas, PAMP-22599; pradera húmeda, PAMP-22598. Rara.

#### **2.4.2.34. *Alismataceae*.**

##### ***Alisma lanceolatum* With.**

Hidrófito, Subscosmopolita, *Nasturtio-Glycerietalia*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera encharcada en orla de la laguna, PAMP-22601, PAMP-22603, PAMP-22606; pradera inundable, PAMP-22600, PAMP-22602, PAMP-22604, PAMP-22607; acequia, PAMP-22605; orla interna de la laguna, PAMP-22608. Excluyendo las acequias, en el resto del área su presencia se restringe a las orlas de la laguna y las praderas inundables inmediatas a la misma. Abundante.

#### **2.4.2.35. *Juncaceae***

##### ***Juncus inflexus* L.**

Hemicriptófito, Plurirregional, *Mentho-Juncion inflexi*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, acequia-orla de matorral, PAMP-22610. También la hemos observado dispersa por otros hábitats como en claros de la chopera situada al norte de la zona o la pradera inundable. Ocasional.

##### ***Juncus sect. Ozophyllum* Dumort.**

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza,

pradera encharcada en orla de la laguna, PAMP-22611, PAMP-22612; pradera inundable, PAMP-22613; comunidad de *Carex riparia*, PAMP-22748. Ocasional.

#### 2.4.2.36. Cyperaceae.

##### ***Bolboschoenus glaucus* (Lam.) S.G. Smith**

(=*Scirpus glaucus* Lam.)

Hidrófito, *Plurirregional*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera inundable, PAMP-22617, PAMP-22618, PAMP-22619; pradera encharcada en orla de la laguna, PAMP-22614; orla interna de la laguna, PAMP-22616, PAMP-22621; acequia, PAMP-22615, PAMP-22620; juncal-pradera húmeda, PAMP-22749. También la hemos observado creciendo junto a *Carex riparia*. Localmente abundante.

Citas previas y observaciones: adoptamos el criterio adoptado por MARTÍN BRAVO *et al.* (2008) en *Flora ibérica*, donde reconocen dos taxones ibéricos correspondientes a los dos grandes grupos de especies en los que se divide el género en Europa. De este modo, nuestros ejemplares corresponden al grupo de *B. glaucus*, ya que presentan inflorescencias anteladas y exocarpo delgado, claramente más fino que el endocarpo. Tal y como señalan los citados autores, *B. maritimus* ha sido interpretado clásicamente como una única especie e incluso en Europa se han considerado las formas anteladas como correspondientes a la subespecie típica de *B. maritimus* y así se ha hecho en numerosos trabajos. Esta debe ser la razón por la cual no hemos encontrado citas de *B. glaucus* en Navarra, pero sí de *Scirpus maritimus* L. subsp. *maritimus*. Este último es el taxón recogido en AIZPURI *et al.* (1999: 612), al cual describen con "espiguillas grandes, de 8-45mm, dispuestas en umbela o glomérulo". Por todo ello, creemos que algunas de las citas navarras de *S. maritimus* subsp. *maritimus* podrían corresponder a *B. glaucus*, en especial las citas de la cuenca de Pamplona aportadas por MAYO (1978) y VICENTE (1983), este último del mismo Loza.

##### ***Carex cuprina* (I. Sándor ex Heuff.) Nendtv. ex A. Kern.**

(=*Carex otrubae* Podp.)

Hemicriptófito, *Plurirregional*, *Mentho-Juncion inflexi*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera encharcada en orla de la laguna, PAMP-22622, PAMP-22625; orla interna de la laguna, PAMP-22626, PAMP-22627; acequia, PAMP-22624; pradera inundable, PAMP-22623. Restringida a la orla de la laguna y zonas próximas, además de alguna acequia. Ocasional.

##### ***Carex distans* L.**

Hemicriptófito, *Plurirregional*, *Molinio-Arrhenatheretea*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza,

pradera inundable, PAMP-22629; pradera húmeda, PAMP-22630. Ocasional.

##### ***Carex divisa* Huds.**

Hemicriptófito, Estenomediterránea, *Trifolio fragiferi-Cynodontion*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera húmeda, PAMP-22631, PAMP-22633, PAMP-22634, PAMP-22635, PAMP-22750; pradera inundable, PAMP-22632, PAMP-22638; pradera encharcada en orla de la laguna, PAMP-22636, PAMP-22637. Ocasional.

##### ***Carex elata* All. subsp. *elata***

Hemicriptófito, Lateeuropeosiberiana, *Magnocaricion elatae*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, orla interna de la laguna, PAMP-22639, PAMP-22642; pradera encharcada en la orla de la laguna, PAMP-22640, PAMP-22641. Restringida a la orla de la laguna, preferentemente la interna. Localmente abundante.

##### ***Carex hirta* L.**

Hemicriptófito, Eurosiberiana-Lateeuropeosiberiana, *Plantaginetalia majoris*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera inundable, PAMP-22643, PAMP-22644, PAMP-22645, PAMP-22647, PAMP-22648; orla de espinar-pradera inundable, PAMP-22646. También la hemos observado conviviendo con *Carex riparia*. Ocasional.

Citas previas y observaciones: BIURRUN, 1999. Especie poco citada en Navarra.

##### ***Carex pendula* Huds.**

Hemicriptófito, Lateeuropeosiberiana, *Populetales albae*

MATERIAL HERBORIZADO: Orcoyen, Zaldúa, plantación de chopos, PAMP-22649. Rara.

##### ***Carex riparia* Curtis**

Hemicriptófito, *Plurirregional*, *Magnocaricion elatae*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, comunidad de *Carex riparia*-pradera inundable, PAMP-22653, PAMP-22655; pradera inundable, PAMP-22654; pradera encharcada en orla de la laguna, PAMP-22650, PAMP-22652; acequia, PAMP-22651. Domina localmente en el ambiente de la pradera inundable, formando densos rodales que hemos cartografiado en el mapa de hábitats.

Citas previas y observaciones: BÁSCONES, 1978; VICENTE, 1983. BIURRUN (1999) la cita de la cercana poza de Iza. No ha sido muy citada a nivel provincial.

##### ***Carex tomentosa* L.**

Especie poco citada en Navarra y en la Península que ha sido citada de Loza por AIZPURI *et al.* (1987). Nosotros no la hemos encontrado.

***Eleocharis palustris* (L.) Roem. & Schult.**(=*Scirpus palustris* L.)Geófito, Subscosmopolita, *Glycerio-Sparganion*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera inundable, PAMP-22657, PAMP-22658; pradera encharcada en orla de la laguna, PAMP-22656; acequia, PAMP-22659. Ocasional.

***Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla subsp. *lacustris***(=*Scirpus lacustris* L.)Hidrófito, Plurirregional, *Phragmitetalia*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, orla interna de la laguna, PAMP-22661, PAMP-22663, PAMP-22664; juncal en orla interna de la laguna, PAMP-22662; pradera encharcada en la orla de la laguna, PAMP-22660, PAMP-22666; acequia, PAMP-22665. Su distribución se restringe, exceptuando alguna acequia, a la orla de la laguna, donde llega a ser localmente dominante.

***Scirpoides holoschoenus* (L.) Soják**(=*Scirpus holoschoenus* L.)Hemicriptófito, Lateatlántica-Latemediterránea, *Holoschoenetalia vulgaris*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, acequia, PAMP-22667, PAMP-22668. Exclusivamente en acequias. Rara.

**2.4.2.37. *Sparganiaceae*.*****Sparganium erectum* L. s.l.**

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera encharcada en orla de la laguna, PAMP-22669, PAMP-22671, PAMP-22672; juncal-pradera encharcada en orla externa de la laguna, PAMP-22673; pradera inundable, PAMP-22670; acequia, PAMP-22674. Está restringida a las zonas encharcadas que orlan la laguna y a las acequias. Ocasional.

Citas previas y observaciones: aunque en la mayoría de especímenes recolectados no disponíamos de los frutos maduros necesarios para identificar las subespecies, en dos de ellos sí que hemos podido estudiar dichos caracteres. Así, hemos podido reconocer un ejemplar con frutos oscuros, claramente aplanados y contraídos en la parte superior, caracteres propios de la subsp. *erectum* (PAMP-22673). En otro ejemplar recolectado en una acequia situada en la parte norte de la zona de estudio hemos observado frutos más claros y con el ápice más atenuado, que parecen corresponder a la subsp. *neglectum* (PAMP-22674).

**2.4.2.38. *Typhaceae*.*****Typha angustifolia* L.**Hidrófito, Latemediterránea-Plurirregional, *Phragmition australis*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, acequia, PAMP-22675; orla interna de la laguna, PAMP-22676. Se restringe a la orla interna de la laguna,

na, donde llega a ser localmente dominante, además de algunas acequias.

Citas previas y observaciones: BÁSCONES, 1978; VICENTE, 1983. CIRUJANO (2008) advierte que *T. dominicensis* ha sido reiteradamente confundida con esta especie, pero la ausencia de glándulas en la parte superior interna de la vaina y el color oscuro de las bractéolas femeninas nos lleva a identificar nuestros ejemplares como *T. angustifolia*.

***Typha latifolia* L.**Hidrófito, Plurirregional, *Phragmition australis*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, acequia, PAMP-22677. Se limita a colonizar las acequias. Ocasional.

**2.4.2.39. *Gramineae*.*****Agrostis stolonifera* L.**Hemicriptófito, Plurirregional, *Plantaginetalia majoris*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera inundable, PAMP-22678, PAMP-22680, PAMP-22683, PAMP-22686, PAMP-22687, PAMP-22690, PAMP-22692, PAMP-22694; pradera encharcada en orla de la laguna, PAMP-22679, PAMP-22681, PAMP-22684, PAMP-22685, PAMP-22691, PAMP-22693, PAMP-22695; orla interna de la laguna-pradera encharcada en orla externa de la laguna, PAMP-22689; pradera húmeda, PAMP-22682, PAMP-22688. También la hemos observado junto a *Carex riparia*, en claros de plantación de chopos y en el pastizal situado al sur de la zona, donde se han plantado los nogales. Especie abundante en las diferentes formaciones herbáceas de la zona de estudio, llegando a ser dominante en las praderas inundables y encharcadas próximas a la laguna.

***Alopecurus bulbosus* Gouan**Hemicriptófito, Mediterránea-Atlántica, *Juncetea maritimi*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera inundable, PAMP-22696, PAMP-22697; pradera encharcada en orla de la laguna, PAMP-22698. Rara. Citas previas y observaciones: BÁSCONES, 1978, 1982: 44; URSUA & BÁSCONES, 1987. Especie poco citada en Navarra.

***Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv.**Hemicriptófito, Eurosiberiana, *Festuco-Brometea*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera húmeda, PAMP-22699, PAMP-22700. También la hemos observado en los claros de la plantación de chopos situado al norte de la zona de estudio. Rara.

***Bromus diandrus* Roth**Terófito, Latemediterránea, *Thero-Brometalia*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza,

montículo de tierras removidas, PAMP-22703, PAMP-22706; pradera húmeda, PAMP-22704, PAMP-22705; pradera inundable-húmeda, PAMP-22702. Ocasional.

***Crypsis schoenoides* (L.) Lam.**

Citada por BASCONES (1978: 511; 1982: 47, PAMP 8867) y por BIURRUN (1999: 220, BIO 20996) de la Balsa de Loza. Nosotros no la hemos localizado. Especie rara en Navarra, siendo Loza el límite septentrional de distribución provincial.

***Cynodon dactylon* (L.) Pers.**

Hemicriptófito, Subscosmopolita, *Trifolio fragiferi-Cynodontion*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera inundable, PAMP-22709; pradera húmeda, PAMP-22707, PAMP-22710; pradera encharcada en orla de la laguna, PAMP-22708. Frecuente.

***Cynosurus cristatus* L.**

Hemicriptófito, Plurirregional, *Cynosurion cristati*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera húmeda, PAMP-22711. También la hemos observado en la pradera inundable y en claros de plantación de chopos. Frecuente.

***Dactylis glomerata* L.**

Hemicriptófito, Eurosiberiano, *Molinio-Arrhenatheretea*  
La hemos observado en la pradera húmeda y en el pastizal donde se han plantado nogales (Orcoyen, Zaldua). Rara.

***Elymus repens* (L.) Gould subsp. *repens***

(=Agropyron repens (L.) Beauv.)

Hemicriptófito, Plurirregional, *Agropyro-Rumicion*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera inundable, PAMP-22712, PAMP-22713, PAMP-22714. Llega a ser localmente abundante en zonas de la pradera inundable y en la comunidad de *Carex riparia*, donde también la hemos observado, y también aparece de forma esporádica en la pradera húmeda.

***Festuca arundinacea* Schreber subsp. *fenas* (Lag.) Arcangeli**

(=Festuca fenas Lag.)

Hemicriptófito, Estenomediterránea, *Holoschoenetalia*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera húmeda, PAMP-22715, PAMP-22716. Rara.

***Glyceria fluitans* (L.) R. Br.**

Hemicriptófito, Plurirregional, *Phragmito-Magnocaricetea*  
MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera encharcada en orla de la laguna, PAMP-22717, PAMP-22718, PAMP-22719, PAMP-22720, PAMP-22721, PAMP-22723; acequia, PAMP-22722. Su distribución se restringe a la pradera encharcada que

orla la laguna, donde llega a ser localmente abundante, a algunas acequias y a una pequeña mancha de pradera encharcada situada en el centro-norte de la zona de estudio.

***Holcus lanatus* L.**

Hemicriptófito, Lateeurosiberiana-Mediterránea, *Molinio-Arrhenatheretea*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera inundable-húmeda, PAMP-22724; pradera inundable, PAMP-22725. También la hemos observado en un herbazal de una acequia. Rara.

***Hordeum secalinum* Schreber**

Hemicriptófito, Plurirregional, *Trifolio-Cynodontion*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera inundable, PAMP-22726, PAMP-22728; pradera inundable-húmeda, PAMP-22727. También la hemos observado en la pradera húmeda. Localmente frecuente.

Citas previas y observaciones: BIURRUN, 1999. Especie poco citada en Navarra.

***Lolium perenne* L.**

Hemicriptófito, Plurirregional, *Plantaginetalia majoris*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera húmeda, PAMP-22730; pradera inundable, PAMP-22729. Se restringe a la pradera húmeda y la inundable, donde puede llegar ser dominante.

***Phalaris coeruleascens* Desf.**

Hemicriptófito, Mediterránea, *Gaudinio-Hordeion bulbosi*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, montículo de tierras removidas, PAMP-22731. También la hemos observado en el pastizal plantado con nogales situado al sur de la zona de estudio, siempre evitando los suelos más húmedos. Rara.

***Phleum pratense* L.**

Hemicriptófito, Lateeurosiberiana-Mediterránea, *Cynosurion cristati*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera inundable-húmeda, PAMP-22732; pradera húmeda, PAMP-22733. Ocasional.

***Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel**

(=Phragmites communis Trin.)

Geófito, Subscosmopolita, *Phragmito-Magnocaricetea*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, orla interna de la laguna, PAMP-22734. Domina el vaso de la laguna.

***Poa pratensis* L. subsp. *pratensis***

Hemicriptófito, Plurirregional, *Molinio-Arrhenatheretea*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza,

pradera húmeda, PAMP-22736, PAMP-22737; pradera encharcada en orla de la laguna, PAMP-22735. Ocasional.

#### *Poa trivialis* L.

Hemicriptófito, Eurosiberiano, *Molinio-Arrhenatheretea*

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera inundable, PAMP-22739, PAMP-22740, PAMP-22742; pradera húmeda, PAMP-22738, PAMP-22741; pradera inundable-húmeda, PAMP-22743. Parece preferir la pradera inundable, donde llega a ser abundante.

#### 2.4.2.40. *Amaryllidaceae*.

##### *Narcissus* gr. *pseudonarcissus* L.

Geófito

MATERIAL HERBORIZADO: Orcoyen, Zaldua, plantación de chopos, PAMP-22744, PAMP-22745. Aparece de forma exclusiva en el interior de la citada plantación de chopos. Localmente abundante.

#### 2.4.2.41. *Iridaceae*.

##### *Iris graminea* L.

Geófito, Eurosiberiana, Trifolio-Geranietaea

La hemos observado en la pradera húmeda. Ocasional.

##### *Iris pseudacorus* L.

Geófito, Plurirregional, Phragmitetalia

MATERIAL HERBORIZADO: Loza, laguna de Loza, pradera encharcada en orla de la laguna, PAMP-22746; orla interna de la laguna, PAMP-22747. También la hemos observado en la pradera húmeda, junto a *Carex riparia* y, especialmente, en la pradera inundable, donde llega a ser muy abundante.

#### 2.4.2.42. *Dioscoreaceae*.

##### *Tamus communis* L.

Geófito, Plurirregional, Carpinion

La hemos observado en la plantación de chopos situada al sur de la zona de estudio y en el espinar de su orla. Rara.

#### 2.4.2.43. *Orchidaceae*.

##### *Dactylorhiza elata* (Poir.) Soó

Especie poco frecuente en Navarra. Fue citada de Loza por VAN DER SLUYS & GONZÁLEZ ARTABE (1982: 162). No la hemos localizado. (Fig. 2.7)

##### *Orchis laxiflora* Lam.

Especie rara en Navarra. Citada de Loza por VAN DER SLUYS & GONZÁLEZ ARTABE (1982: 144). Nosotros no la hemos localizado.

#### 2.4.2.44. *Especies citadas de la poza de Iza*.

Cabe resaltar dos especies de gran interés para la conservación, presentes en la poza de Iza y no observadas ni citadas en la laguna de Loza.

##### *Baldellia ranunculoides* (L.) Parl.

VILLAR *et al.* (1995: 108) recogen la referencia de un pliego de herbario recolectado en Iza (ARAN 123885). Especie poco frecuente en Navarra. Catalogada como "vulnerable" en el Decreto Foral 94/1997.

##### *Ranunculus lingua* L.

Citada por AIZPURU *et al.* (2003: 62) de la muy cercana poza de Iza, entre carrizales (I. Aizpuru, ARAN 65301). Los mismos autores señalan que la cita de un pliego de Née de las cercanías de Pamplona recogida por COLMEIRO (1885: 47) podría corresponder a esa misma localidad. Debe tratarse de la única población existente en la Península Ibérica ya que las únicas poblaciones conocidas se encontraban en la provincia de Girona y han sido consideradas extintas al no volverse a encontrar desde 1949 (ALDEZABAL *et al.*, 2006). Catalogada como "en peligro crítico" según la Lista Roja 2008 de la Flora Vasculosa Española (MORENO, 2008).

#### 2.4.3. Resumen de los principales taxones encontrados.

De entre todos los taxones citados hay que destacar cierto número de ellos, bien por ser especies con algún grado de amenaza, bien dada su rareza a escala regional o peninsular. Se citan sólo tres especies catalogadas: *Hydrocotyle vulgaris* y *Baldellia ranunculoides*, catalogadas como "Vulnerables" en el DF 94/1997 (ANÓNIMO, 1997); y *Ranunculus lingua*, catalogada como "En peligro crítico" según en la lista roja de 2008 relativa a la flora vasculosa española (MORENO, 2008). En todos los casos se trata de citas bibliográficas (i.e. no se detectaron en el muestreo de 2007-2008) y las dos últimas sólo se citan en la poza de Iza, lo cual pone de manifiesto la relevancia de ésta, y la necesidad de su conservación, junto con la laguna de Loza. De entre ellas, hay que destacar que la población de *Ranunculus lingua* en la poza de Iza es la única población citada en la Península Ibérica (ALDEZABAL *et al.*, 2006).

Aparecen, además, taxones de interés a pesar del hecho de que no forman parte de lista alguna de especies amenazadas. Algunos de ellos son raros en Navarra y, en otros casos, se trata de especies en el límite de su área de distribución. Destacamos por esto los siguientes taxones: *Thalictrum flavum* subsp. *flavum* var. *euskarum*, *Silaum silaus*, *Myosotis laxa* subsp. *cespitosa*, *Scutellaria galericulata*, *Gratiola*



**Fig 2.7** La orquídea *Dactylorhiza elata*, especie rara en Navarra y que ya fue citada en Loza por VAN DER SLUYS & GONZÁLEZ (1982).

Foto: J. Ardaiz

*officinalis*, *Carex tomentosa*, *Crypsis schoenoides* y *Orchis laxiflora*.

Finalmente, cabe destacar *Oenanthe aquatica*, taxón cuyo único pliego de herbario para la Península corresponde al recolectado por Neé en el S. XVIII en la laguna de Loza (MA 147240), pliego al que WILLKOMM & LANGE (1880: 53) se refieren para la laguna de Lozada, próxima a Pamplona. En la revisión para *Flora iberica*, JURY & SOUTHAM (2003) la consideran extinguida en Navarra y en la Península. AIZPURU *et al.* (2003) la buscaron en Loza, pero sin éxito, por lo que también la consideran extinguida. Nosotros tampoco la hallamos.

## 2.5. Bibliografía.

- AIZPURU, I., CATALÁN, P., AEDO, C.  
1987 Aportaciones al conocimiento de la flora navarra. *Fontqueria* 14: 1-8.
- AIZPURU, I., ASEGINOLAZA, C., URIBE-ECHEBARRÍA, P. P., URRUTIA, P., ZORRAKIN, I.  
1999 *Claves ilustradas de la flora del País Vasco y territorios limítrofes*. Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz.
- AIZPURU, I., APERRIBAY, J. A., BALDA, A., GARIN, F., LORDA, M., OLARIAGA, I., TERÉS, J., VIVANT, J.  
2003 Contribuciones al conocimiento de la flora del País Vasco (v). *Munibe* 54: 39-74.
- ALDEZABAL, A., AIZPURU, I., LASKURAIN, N.A.  
2006 *Ranunculus lingua* L. En: Bañares, Á., Blanca, G., Güemes, J., Moreno, J. C., Ortiz, S. (eds.). *Atlas y Libro rojo de la Flora Vasculosa Amenazada de España. Addenda 2006*. Dirección general para la Biodiversidad-Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas. Madrid.
- ANÓNIMO,  
1997 *Decreto foral 94/1997 por el que se crea el catálogo de la flora amenazada de Navarra y se adoptan medidas para la conservación de la flora*. Boletín oficial de Navarra, número 47.
- BÁSCONES, J. C.  
1978 *Relaciones suelo-vegetación en la Navarra húmeda del noroeste*. Estudio florístico-ecológico. Tesis Doctoral inédita. Universidad de Navarra.
- BÁSCONES, J. C.  
1982 Flora vascular de la Navarra Húmeda. I. *Poaceae*. *Publ. Bio. Univ. Navarra, Ser. Bot.* 1: 21-52.
- BIURRUN, I.  
1999 Flora y vegetación de los ríos y humedales de Navarra. *Guineana* 5: 1-338.
- BUBANI, P.  
1897 *Flora pyrenaea per Ordines Naturales gradatim digesta. I Opus posthumum editum curante O. Penzig, in Athenaeo Genuensi Botanices Professore. Volumen Primum*. Ed. Ulricus Hoepli Edit. Milán, Italia.
- CASTROVIEJO, S. (COORD.)  
1986 *Flora iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- CIRUJANO, S.  
2008 *Typha L.* En: Castroviejo, S., coord. *Flora Iberica*, vol. XVIII. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- COLMEIRO, M.  
1885 *Enumeración y revisión de las plantas de la Península Hispano-Lusitana e Islas Baleares [...]* Tomo I. Madrid.
- COLMEIRO, M.  
1886 *Enumeración y revisión de las plantas de la Península Hispano-Lusitana e Islas Baleares [...]* Tomo II. Madrid.
- JURY, S.L.  
2003 *Torilis* Adans. En: Castroviejo, S., coord. *Flora iberica*, vol. X. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- JURY, S. L., SOUTHAM, M. J.  
2003 *Oenanthe L.* En: castroviejo, S., coord. *Flora iberica*, vol. X. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- MARTÍN BRAVO, S., JIMÉNEZ MEJÍAS, P., LUCEÑO, M.  
2008 *Bolboschoenus* (Asch.) Palla. en: Castroviejo, S., coord. *Flora iberica*, vol. XVIII. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- MAYO, R.  
1978 *Flora vascular de Pamplona y sus alrededores*. Tesis de Licenciatura inédita. Universidad de Navarra.
- MONTSERRAT, P.  
1984 Novedades en el género *Thalictrum* L. *Anales Jard. Bot. Madrid* 41: 220-221.
- MORENO, J. C. (COORD.)  
2008 *Lista roja 2008 de la flora vascular española*. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, y Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas), Madrid.
- ORTEGA OLIVENCIA, A., DEVESA, J. A.  
2007 *Galium L.* en: Castroviejo, S., coord. *Flora Iberica*, vol. XV. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- RAUNKIAER, C.  
1934 *The Life-Forms of Plants and Statistical Plant Geography*. Oxford Clarendon Press. Oxford.
- RICO, E.  
2009 *Odontites Ludw.* En: Castroviejo, S., coord. *Flora iberica*, vol. XIII. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- URSÚA, C.  
1986 *Flora y vegetación de la Ribera Tudelana*. Tesis Doctoral inédita. Universidad de Navarra.
- URSÚA, C., BÁSCONES, J. C.  
1987 Notas botánicas de Navarra. *Príncipe de Viana (Supl. de Ciencias)* 7: 137-155.

VAN DER SLUYS, M., GONZÁLEZ ARTABE, J.

1982 *Orquídeas de Navarra*. Instituto Príncipe de Viana. Diputación Foral de Navarra.

VICENTE, D.

1983 *Flora vascular de la cuenca de Pamplona*. Tesis de Licenciatura inédita. Universidad de Navarra.

VILLAR, L., CATALÁN, P., GUZMÁN, D., GOÑI, D.

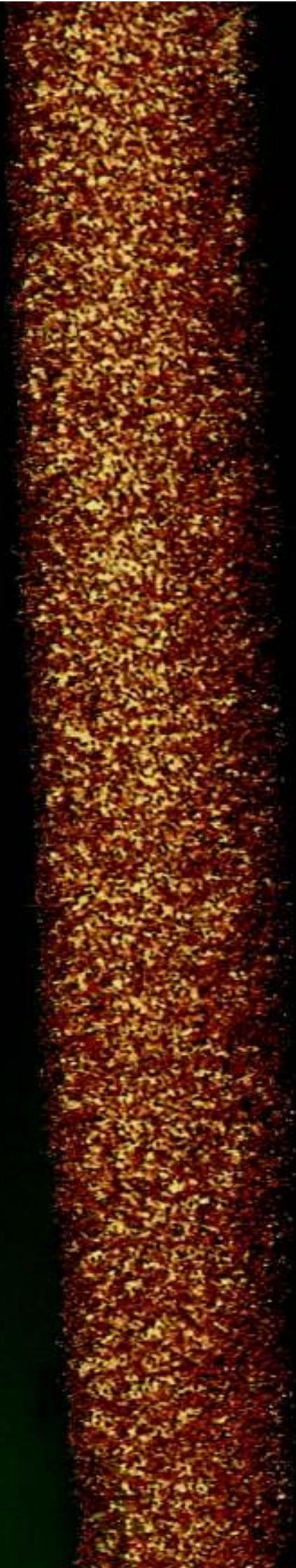
1995 *Bases técnicas para la protección de la flora vascular de Navarra*. Inédito.

WILLKOMM, M., LANGE, J.

1870 *Prodromus florae hispanicae [...] Volumen II*. Sumtibus E. Schweizerbart. Stuttgart, Alemania.

WILLKOMM, M., LANGE, J.

1880 *Prodromus florae hispanicae [...] Volumen III*. E. Schweizerbart. Stuttgart, Alemania.



### 3. ANFIBIOS Y REPTILES

# Anfibios y Reptiles

## RESUMEN

La comunidad de anfibios y reptiles en Loza está constituida actualmente por seis especies de anfibios (*Lissotriton helveticus*, *Pelodytes punctatus*, *Hyla arborea*, *Bufo bufo*, *Rana dalmatina* y *Pelophylax perezi*) y tres de reptiles (*Anguis fragilis*, *Lacerta bilineata* y *Timon lepidus*). De todas ellas, cabe destacar la población de *Rana dalmatina*, una de las más importantes de Navarra, con un tamaño de casi 400 individuos. La conservación de los anfibios del enclave natural de Loza presenta hoy en día cuatro amenazas principales: (1) la carencia de hábitats adecuados, (2) el aislamiento y la ausencia de conectividad entre poblaciones, (3) la alteración del caudal de la cubeta en invierno o comienzos de primavera y (4) posiblemente, la quema de los macrófitos del vaso de la laguna. Por otro lado, el escaso número de reptiles ha de atribuirse a (1) la ausencia de refugios en una topografía muy plana donde no hay fisuras ni piedras, en gran modo debido al uso del territorio como pastos de diente para el ganado y (2) la disponibilidad de alimento, muy limitada por la desecación de los humedales.

## ABSTRACT

The amphibian-reptilian community at Loza is formed by 6 amphibians (*Lissotriton helveticus*, *Pelodytes punctatus*, *Hyla arborea*, *Bufo bufo*, *Rana dalmatina* and *Pelophylax perezi*) and 3 reptiles (*Anguis fragilis*, *Lacerta bilineata* and *Timon lepidus*). Among them, we should stress the presence of a population of *Rana dalmatina* that with nearly 400 specimens is one of the most relevant nucleous in Navarra. We identify four main causes threatening the conservation of amphibians at Loza: (1) lost of adequate habitats, (2) lack of connectivity among populations and isolation, (3) changes in water level in late winter and spring, and (4) the burning of reed beds and associated vegetation. Moreover, the low number of reptiles must be linked with the lack of shelters, partly due to the use of the natural enclave for cattle and the low availability of food, partly due to the periodic drainage of this lagoon.

## LABURPENA

Lozako anfibioen eta narrastien komunitatea sei anfibio-espeziez (*Lissotriton helveticus*, *Pelodytes punctatus*, *Hyla arborea*, *Bufo bufo*, baso-igel jauzkaria eta *Pelophylax perezi*) eta hiru narrasti-espeziez (*Anguis fragilis*, *Lacerta bilineata* eta *Timon lepidus*) osatzen dute. Espezie horien guztien artean, baso-igel jauzkaria espeziearen populazioa da aipagarriena, ia 400 kide baititu, eta Nafarroako populazio handienetako bat baita. Lozako naturaguneko anfibioen kontserbazioak 4 mehatxu nagusi ditu gaur egun: (1) habitat egokien gabezia, (2) populazioen isolamendua eta elkarren arteko loturarik eza, (3) kubetaren emariak neguan eta udaberri hasieran izaten duen aldaketa, eta (4) ziur asko, urmaeleko hondoko makrofitoak erretzea. Bestetik, hain narrasti gutxi egoteak arrazoi hauek izan ditzake: (1) pitzadurarik eta harririk gabeko topografia lau-laua izanik babesguterik ez egotea, batez ere lurraldea larrerako (azienda bazkatzeko) erabili izan delako, eta (2) elikagai-eskasia, ingurune hezeak idortu izanagatik.

## 3.1. Introducción.

Debido a la destrucción del hábitat que ha sufrido la Cuenca de Pamplona en los últimos tiempos, el actual paisaje ofrece una muy diferente capacidad de acogida para la fauna, según los requerimientos de cada una de las especies. Grupos de animales tan dependientes del ambiente, como son los anfibios y reptiles, se encuentran estrechamente vinculados a un paisaje cada vez más fragmentado en unidades inconexas, donde gran parte de la superficie se ha empobrecido como consecuencia de la homogeneidad impuesta por los cultivos.

En ausencia de citas o datos históricos, es lícito pensar que los cambios en el paisaje han debido de afectar a la distribución de anfibios y reptiles. Así, los reptiles han podido beneficiarse puntualmente, o localmente, de la creación de mosaicos en los que se suceden los espacios incultos y cultivados, especialmente por los parches de biotopos marginales, como ribazos, rodales y setos, que han permanecido, escasa-mente, como espacios lineales de separación entre

las áreas cultivadas. Por otro lado, los anfibios han podido usar, en alguna medida, este tipo de medios, pero vinculados a la acumulación de aguas en masas repartidas a lo ancho de todo el territorio. En todo caso, los anfibios han disminuido notoriamente en los últimos tiempos, debido a la desecación continuada, la alteración y la contaminación de los humedales que utilizan para su reproducción.

En la Cuenca de Pamplona, la superficie de hábitats favorables para la herpetofauna (bosques y claros de bosque) se ha reducido significativamente. Así, los robledales han sido reemplazados por campos de cereal que, actualmente, ocupan la mayor parte de la Cuenca. Paralelamente, los humedales han desaparecido soterrados bajo la remodelación de la superficie auspiciada por los planes de concentración de parcelas agrícolas. El agua apenas se almacena y, en su caso, discurre por los ríos y acequias que recogen el drenaje de cultivos, ambientes todos ellos de escaso interés para la reproducción de anfibios. Asimismo, la mayor parte de los enchar-

camientos han desaparecido, y las escasas zonas húmedas que quedan son zonas de nueva creación, originadas tras la modificación de terrenos para la agrupación de cultivos e infraestructuras lineales para el transporte. En un reciente inventario de humedales potenciales para la reproducción de anfibios en el sector occidental de la Cuenca de Pamplona, el 50 % de los mismos era de origen artificial (Gosá, 2000a).

La posición de la laguna de Loza es la causa de la permanencia actual de vestigios naturales de vegetación propia de la región Eurosiberiana, caracterizada por una vegetación húmeda. Su reciente aislamiento motivado por los cambios en el entorno, hace de Loza un reducto de interés, en términos regionales, para la herpetofauna. Los humedales satélites al vaso de la laguna, situados a centenas de metros o a varios kilómetros, son muy pequeños y, además, de reducida calidad ambiental. La poza de Loza, a 1 km, aunque presenta gran cantidad de agua, es deficiente para la reproducción de anfibios, dada su gran profundidad (unos 80 m). No obstante, es la homogeneidad del hábitat que rodea a estos humedales el principal factor de amenaza (dada la ausencia de conectividad con otras zonas húmedas) para la comunidad de Loza.

Como es habitual en estudios sobre anfibios ibéricos, la falta de datos históricos supone un problema a la hora de analizar la evolución asociada al proceso de humanización de un espacio natural dado. Esta humanización ha sido particularmente patente durante el siglo XX, como consecuencia de la intensificación agrícola y forestal (BURKEY, 1989; LEHTINEN *et al.*, 1999; EYRAUCH & GRUBB, 2004; CUSHMAN, 2006). Así, la información con la que se cuenta para el caso de Loza proviene del Atlas de distribución de los anfibios y reptiles de Navarra (GOSÁ & BERGERANDI, 1994), cuya labor de campo se desarrolló hace casi 20 años. Entonces, o pocos años antes, se publicaron datos fragmentarios sobre presencia de determinadas especies de anfibios en la laguna, como *Rana dalmatina* (DEÁN & RIEZU, 1987). Posteriormente, la importancia de esta rana para la conservación (dado su precario status de conservación a escala peninsular) ha propiciado un seguimiento de su población en Navarra, incluida Loza, durante los últimos 10 años.

### 3.2 Objetivos.

El objetivo de este capítulo ha sido el de analizar la comunidad de anfibios en la laguna de Loza, y el de estudiar, para el caso de *Rana dalmatina*, su evolución a lo largo de los últimos dos decenios.

### 3.3. Metodología.

#### 3.3.1. Anfibios.

##### 3.3.1.1. Área de estudio y hábitats.

La comunidad de anfibios ha sido investigada en el recinto vallado de la laguna. Además, se ha incluido la pequeña chopera situada al exterior del vallado, al S de la laguna, dada su relevancia como refugio y hábitat de dispersión para determinadas especies de anfibios, cuya área de reproducción se localiza en el vaso de la laguna.

Los hábitats de reproducción de los anfibios son (Fig. 3.1): (1) el vaso de la laguna y sus orillas, (2) los encharcamientos del sector occidental del pastizal, (3) los tramos con vegetación de las grandes acequias, y (4) las depresiones encharcadas en el interior de la chopera.

Por otro lado, el área de dispersión de los anfibios una vez finaliza el periodo reproductor la constituyen: (1) puntos de encharcamiento eventuales en la zona de prados; (2) puntos de encharcamiento permanentes y con vegetación que se sitúan en las acequias del enclave natural; (3) herbazales y matorrales y (4) la chopera situada al S de la laguna.

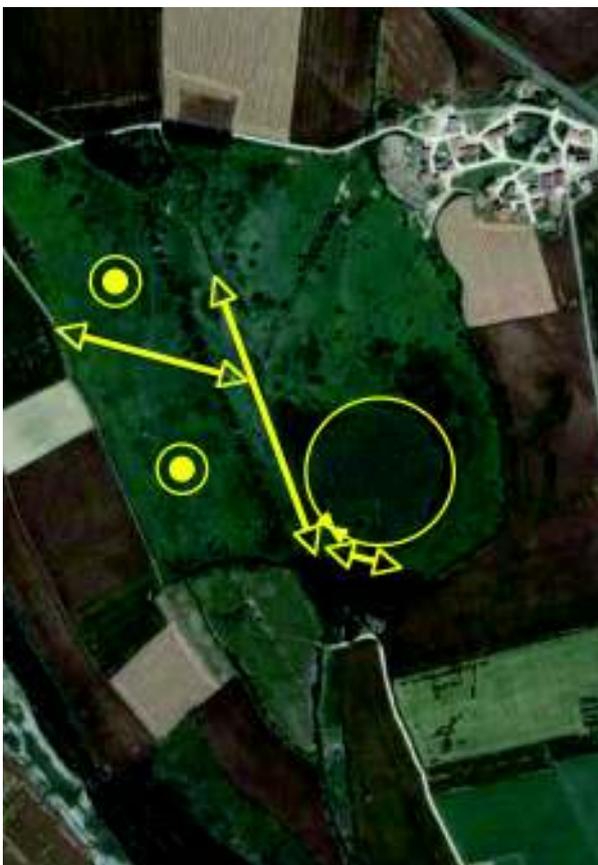


Fig 3.1. Principales áreas donde se reproducen los anfibios en el enclave natural de Loza.

### 3.3.1.2. Metodología.

El muestreo de anfibios se desarrolló entre los meses de Mar y Sep de 2007 (y para *Rana dalmatina*, también en Mar de 2008), principalmente durante el periodo de reproducción. Para ello, (1) se muestreó mediante el uso de mangas los hábitats que, como se señala en la Fig. 3.1, son ocupados por los anfibios; (2) se realizaron muestreos nocturnos, para determinar la presencia de especies mediante contacto acústico (el tamaño de la población se estima en este caso mediante el conteo de machos cantores), y (3) para *Rana dalmatina* (Fig. 3.2), se contaron las puestas que se localizan en el perímetro del vaso, único biotopo donde habitualmente desova la especie en el enclave. El seguimiento poblacional para *Rana dalmatina* se adscribe al programa que se desarrolla en todas las zonas húmedas donde la especie aparece en Navarra. Además, con el fin de completar los datos del enclave natural de Loza, se incluyeron los censos del resto de zonas donde la especie también aparece en la Cuenca, y que son, igualmente, objeto de seguimiento anual.

Además, y complementariamente, se inspeccionaron dos encharcamientos más, situados al N de la laguna de Loza (uno que recoge los pluviales de la urbanización de Loza, y un desborde de su fosa séptica). En ambos casos no se detectó ninguna especie de anfibio, dada la insalubridad de estas aguas. El muestreo de un abrevadero de ganado en el interior del enclave también resultó infructuoso. Este tipo de depósitos artificiales es empleado para la reproducción por *Alytes obstetricans*, especie no citada en Loza.



Foto: J. Ardáz

**Fig 3.2.** *Rana dalmatina*, la especie de anfibio más amenazada del entorno.

### 3.3.2. Reptiles.

#### 3.3.2.1. Área de estudio y hábitats.

Como en anfibios, los datos disponibles sobre los reptiles de Loza proceden del Atlas de distribución de los anfibios y reptiles de Navarra (GOSÁ & BERGERANDI, 1994), no habiéndose dado continuidad en el seguimiento. El área de muestreo coincide con la de los anfibios, abarcando el carrizal y vaso de la laguna, praderas y las dos choperas.

Los hábitats potenciales de distribución de reptiles son: (1) el vaso de la laguna y sus orillas, así como las acequias con vegetación; (2) el seto; (3) los pastizales con manchas de matorral y zarzal y (4) las construcciones (caseta y ruinas junto al abrevadero).

#### 3.3.2.2. Metodología.

El periodo de estudio se desarrolló entre los meses de Abr y Sep de 2007, mediante recorridos en transectos paralelos a las acequias y vallados, y prospección visual al azar en el seto y pastizal. Además, se levantaron las escasas piedras que, de un modo disperso, aparecen en las ruinas que hay junto al abrevadero y en el vallado de la urbanización de Loza, en el límite N de la laguna. A finales de verano (Sep) se pusieron series de 10 trampas de cobertura (placas de madera cuadradas, de 50 cm de lado, depositadas directamente sobre el suelo, distantes unos 5 m entre ellas) en diversos tramos de vallado y acequias. De este modo, se generan refugios que son utilizados por los reptiles para su termorregulación, en días de baja temperatura o nubosos. Su empleo está indicado en espacios abiertos con escaso número de refugios. Se mantuvieron de 3 a 7 días, periodo tras el cual eran levantadas y cambiadas de lugar. Se utilizaron en total cuatro zonas con mayor probabilidad de albergar reptiles (Fig. 3.3). Además, a la vez que la prospección nocturna de anfibios, se realizaron transectos en el pastizal con el fin de detectar especies de serpientes activas durante el crepúsculo. Finalmente, las acequias más importantes se muestrearon de manera visual para detectar la presencia de galápagos.

### 3.4. Resultados.

#### 3.4.1. Anfibios.

Se detectaron un total de 6 especies de anfibios, un 25 % menos que las citadas a finales de la década de 1980 (GOSÁ & BERGERANDI, 1994; Tab. 3.1). En concreto, no se detectaron *Triturus marmoratus* ni *Discoglossus jeanneae*. Además, especies antes abundantes pasan ahora a catalogarse como fre-



**Fig 3.3.** Distribución de las zonas donde se pusieron series de 10 placas de cobertura para el trampeo de reptiles, durante el mes de Sep de 2007.

Especies	Años 80	2007	Tendencia
<i>Lissotriton helveticus</i>	Rara	Rara	=
<i>Triturus marmoratus</i>	Rara	Ex.	Desaparición
<i>Discoglossus jeanneae</i>	Rara	Ex.	Desaparición
<i>Pelodytes punctatus</i>	Abun.	Frec.	Descenso
<i>Hyla arborea</i>	Abun.	Frec.	Descenso
<i>Bufo bufo</i>	Rara	Rara	=
<i>Rana dalmatina</i>	Rara	Frec.	Incremento
<i>Pelophylax perezi</i>	Abun.	Frec.	Descenso

**Tabla 3.1:** Abundancia relativa de los anfibios que se han detectado en Loza, según los datos de la década de 1980 y de los censos que se desarrollaron en 2007. Abreviaturas: Ex.: extinguido; Frec.: frecuente; Abun.: abundante.

cuentas, y únicamente *Rana dalmatina* ha pasado de rara a frecuente en la estima de presencia realizada en 2007 (Tab. 3.1).

#### 3.4.1.1. *Lissotriton helveticus*.

Observado por primera vez en invierno, durante el periodo de reproducción, en los márgenes del vaso (zona SO) y en acequias próximas (A. VILCHES, com. per.) (Fig. 3.4). A mediados de May se observaron algunos adultos en la orilla NE del vaso así como numerosas larvas repartidas en el perímetro, especialmente en la zona E. En la misma época se registró un cierto número de larvas en una acequia que bordea el vallado del enclave por el extremo O (Fig. 3.5).

La población no es abundante, y su densidad se habría mantenido constante, y baja, durante las últimas décadas, teniendo en cuenta el tamaño de la laguna y su alta potencialidad para albergar la especie. El contacto con los adultos es difícil, dada la gran densidad de vegetación acuática; no obstante, la presencia de larvas a lo largo de toda la estación apoyaría la idea de que la población de la laguna es viable. La temporalidad y pérdida de calidad en las acequias del perímetro del enclave apuntan a que las poblaciones de estas zonas podrían pasar por dificultades.

#### 3.4.1.2. *Pelodytes punctatus*.

En el periodo de reproducción de 2007 se detectaron cantos de machos entre los meses de Mar y Abr, ocurriendo los primeros juveniles a mediados de May. Las zonas donde se reprodujo la especie abarcan los encharcamientos de carácter eventual de la zona NO y O del vaso así como las pequeñas acequias que en estas zonas mantenían aguas estancadas (Fig. 3.6). En verano, una vez desecados los encharcamientos del pastizal, cierto número de juveniles se desplaza a áreas de campeo más



**Fig 3.4.** Ejemplar de *Lissotriton helveticus*. A, hembra. B, macho en época de reproducción.

Fotos: J. Ardaiz



Fig 3.5. Distribución, en 2007, de *Lissotriton helveticus*.



Fig 3.6. Distribución, en 2007, de *Pelodytes punctatus*.

frescas y umbrías, en los arbustos más próximos al vaso de la laguna.

La densidad de *Pelodytes punctatus* es alta en la zona del entorno del vaso, y no se detectaron cambios relevantes en la distribución ni en la abundancia de la especie durante las últimas décadas. Nunca se observa en el vaso, siendo su hábitat óptimo los encharcamientos y acequias pequeñas con remansos de agua somera y quieta. Como es habitual en la especie los núcleos de población son pequeños, siendo el número de machos de 3 a 5 individuos en cada uno de los encharcamientos.

#### 3.4.1.3. *Bufo bufo*.

Posiblemente el anfibio más raro del enclave, citado puntualmente y sin cambios con respecto a los datos del último Atlas (Fig. 3.7). Es muy probable que, al no coincidir la fenología de la especie con los cambios hidrológicos de la laguna, el ciclo de desarrollo de las larvas pueda no llegar a completarse o, como mínimo, encontrar problemas para hacerlo. Además, las características del vaso de la laguna (con una gran cantidad de vegetación) y de los encharcamientos que temporalmente se forman en el enclave natural no son las más adecuadas. Sólo la acequia principal, colonizada por macrófitos y con agua más o menos corriente durante largo tiempo, constituye un hábitat propicio para la reproducción, donde, si se da, probablemente lo hará en términos muy limitados. Durante el periodo de estudio sólo se avistó un ejemplar, en el pastizal al N de la laguna, en la proximidad de una de las acequias (A. CRESPO, *com.per.*): un área de campeo de verano para la especie en el enclave.

#### 3.4.1.4. *Hyla arborea*.

A primeros de Mar se escucharon los primeros cantos de machos, prolongándose a lo largo de toda la primavera. *Hyla arborea* forma pequeños coros en masas de macrófitos, principalmente en la orilla N del vaso así como, ocasionalmente, en la vegetación de macrófitos de determinadas acequias y su entorno, e incluso en ciertos encharcamientos someros del pastizal N y O (Fig. 3.8, 3.9), donde se hallan larvas.

La especie aparece, fundamentalmente, en los principales encharcamientos vegetados. Su abundancia no parece haber cambiado desde el último Atlas (GOSÁ & BERGERANDI, 1994). En conjunto, la densidad es baja, y la población se reparte en núcleos pequeños que colonizan temporalmente los encharcamientos que se generan en el enclave. Aunque el vaso de la laguna presenta unas condiciones aceptables para la especie, el carácter forestal de ésta hace del entorno del vaso una zona poco adecuada, dada la ausen-



Fig 3.7. Ejemplar de *Bufo bufo*.



Fig 3.8. Distribución, en 2007, de *Hyla arborea*.

cia de abundante vegetación arbustiva. En verano, en consecuencia, el hábitat de la especie es deficiente, si bien ésto se podría ver compensado por su gran capacidad de migración y la presencia, a unos 2 km de la laguna, de algunos parches de robleal. No obstante, la existencia de cultivos de cereal entre estas áreas y la ausencia en ellas de zonas húmedas (en la poza de Iza no se observa la especie), suponen una amenaza para la conectividad entre poblaciones. Por otro lado, la especie tampoco se observa en las huertas del entorno de la acequia que corre hacia el Juslapeña, al S de la laguna.

#### 3.4.1.5. *Rana dalmatina*.

La especie se detecta por primera vez en 1988, a raíz de los censos que se llevaron a cabo para el último Atlas regional (GOSÁ & BERGERANDI, 1994). Ya en la década de 1990 se inició en Loza un seguimiento poblacional anual en el marco de un programa de conservación de la especie en Navarra. A partir de 1998 se incorporaron al seguimiento nuevas poblaciones en la Cuenca de Pamplona (Berrioplano, Zuasti), todas ellas situadas cerca de la laguna de Loza, a no más de 2,5 km, aunque aisladas entre sí por campos de cereal. Así, de 30 humedales presentes en el O de la Cuenca (GOSÁ, 2000a), sólo en tres se detecta la especie.



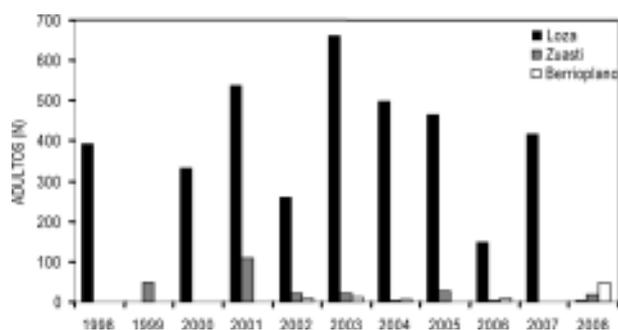
Fig 3.9. Ejemplar de *Hyla arborea*.

En Loza, la población se reproduce exclusivamente en el vaso de la laguna (Fig. 3.10). En Zuasti lo hace en una charca del robledal que hay junto al campo de golf y en Berrioplano, en un conjunto de pequeñas charcas próximas entre ellas y recuperadas a raíz de la creación de un minigolf en la zona. Por otro lado, el tamaño de la población en la Cuenca de Pamplona varía mucho entre zonas (núcleos). Así, la población es testimonial en Zuasti (31 adultos, considerando un ratio de sexo de 2 machos por hembra) y Berrioplano (14 adultos, Fig. 3.11). En Loza, contrariamente, la población se estima en unos 370 individuos, lo cual representa el 8-12% de la población de la especie en Navarra (GosÁ, 2002).

*Rana dalmatina* se reproduce en la Cuenca de Pamplona en las mismas fechas que en otras zonas de España, entre los meses de Feb y Mar. La puesta de la población de la laguna de Loza (y en general de Navarra) es más temprana que la que se registra en el centro de Europa, entre los meses de Mar y Abr (WARINGER-LÖSCHENKOHL, 1991; BITZ & THIELE, 1997; PODLOUCKY, 1997; STRÖMBERG, 1988; HARTEL, 2005). En Loza, la puesta se desarrolla en la orilla del vaso (Fig. 3.10), en aguas someras donde hay una rica vegetación acuática (GosÁ, 1994). Frecuentemente la puesta no es fijada a la vegetación, sino que queda entre dos aguas o sobre la vegetación o el sustrato. En 2007, el abandono de la zona de reproducción por los adultos



Fig 3.10. Distribución, en 2007, de *Rana dalmatina*.



**Fig 3.11.** Estimación del tamaño de la población de *Rana dalmatina* en tres núcleos de la Cuenca de Pamplona, aplicando una razón de sexos de 2:1 favorable a los machos.

se produjo en Abr, siendo vistos en la choperera cercana situada al S del enclave así como en el pastizal que hay en torno al vaso de la laguna (Fig. 3.10). A mediados de May ya se observaron individuos premetamórficos y abundantes larvas en avanzado estado de desarrollo, siendo este patrón fenológico similar al observado en la población de Ultzama (Gosá, 2001). La dispersión de jóvenes se produjo en verano (Jul-Ago), cuando éstos ocupan los pastizales más húmedos del entorno del vaso, principalmente en la zona SO, donde hallarían abundante alimento. Además, cierto número de juveniles fue observado en la choperera situada al N de la laguna (A. CRESPO, *com. per.*).

El núcleo de *Rana dalmatina* en Loza parece ser similar al de Ultzama en cuanto a biometría y reproducción. Así, ni la talla media (longitud cabeza-cuerpo en Loza:  $29,6 \pm 2,8$  mm,  $N = 7$ ;  $t_{11} = 1,171$ ;  $P > 0,05$ ; ver para más detalles Gosá, 2000b) ni la fecundidad (Loza en 2002: 756,5 huevos/hembra;  $t_{32} = 0,054$ ;  $P > 0,05$ ) variaron entre ambas zonas.

Tres son los problemas más relevantes para la conservación de la especie en la laguna de Loza (y en la Cuenca de Pamplona): (1) la carencia de hábitats adecuados, (2) el aislamiento y la ausencia de conectividad entre poblaciones y (3) la alteración del caudal de la cubeta en invierno o comienzos de primavera.

La presencia de *Rana dalmatina* en la Cuenca de Pamplona no deja de ser llamativa por encontrarse las poblaciones en hábitats bastante degradados, en los que no queda ya bosque. Así, los animales han de completar su ciclo vital en torno al vaso de la laguna o, a lo sumo, adentrarse en la choperera próxima tras la reproducción. La fragilidad de la laguna de Loza es manifiesta, dada su continuada exposición a alteraciones, como el desecamiento de la laguna (ver para más detalles abajo). No obstante, la vulnerabilidad (aparente) de la especie en una situación así podría ser compensada por su capacidad de adaptarse a cambios bruscos en el entorno.

Dada la baja capacidad de migración de *Rana dalmatina* y la falta de zonas húmedas donde reproducirse entre las áreas donde ya lo hace, el aislamiento y la ausencia de conectividad entre diferentes zonas reproductoras es posiblemente el principal problema de conservación de la subpoblación de la Cuenca (Gosá, 2000a). No obstante, del seguimiento que se ha desarrollado hasta ahora se deduce que los núcleos parecen haberse estabilizado, sin fluctuaciones que destacar (BRIGGS, 1997). Así, los descensos que se observan periódicamente son causados por situaciones catastróficas de carácter puntual y origen humano, recuperándose el tamaño de la población en las estaciones reproductoras siguientes. Las causas naturales pueden actuar sinérgicamente con las anteriores.

En 2008 ha habido una fuerte sequía invernal, por la que la laguna ha estado seca durante el periodo que debería llegar al caudal máximo. Como en 2002 (cuando la puesta se redujo a un 52% de lo esperado), se ha aprovechado esta circunstancia para quemar en Mar el carrizal de la cubeta. Poco más tarde el nivel del vaso alcanzó los límites habituales de la primavera, debido a la precipitación caída entre los meses de Mar y Abr, cuando se encontró tan sólo una puesta el 12/04/2008. La Sociedad de Ciencias Naturales Gorosti (<http://balsadeloza.blogspot.com/>) cita el 16/03/2008 la ocurrencia de algunas puestas en el drenaje del vaso del enclave. Así, la reproducción en 2008 se puede considerar como testimonial (descenso de puestas próximo al 100%). Cierta número de individuos pudo reproducirse en los charcos someros que se mantuvieron en la zona más profunda del vaso, o bien, tras la recuperación del caudal por las lluvias de Mar y Abr. En todo caso, la ausencia de reproducción normal podría ser explicada por la adaptación de la puesta en la población de Loza a los meses de Feb y Mar (A. Gosá, *obs. per.*). La base genética y ambiental de la fenología de la reproducción apenas ha sido estudiada en anfibios (BERVEN, 1982; MIAUD & MERILÄ, 2001). En todo caso, es lícito pensar que cambios en la misma deben tener un efecto importante en la eficacia individual y la supervivencia. Asimismo, en un escenario de cambio climático global, la existencia de un ciclo largo de sequía en invierno, acompañada de quemadas de vegetación (i.e. de cambios en la composición del agua así como en la estructura de la vegetación), supone un factor de amenaza gravísimo para la conservación de *Rana dalmatina* en Loza, que quedaría expuesta a un riesgo de extinción a corto plazo.

#### 3.4.1.6. *Pelophylax perezii*.

*Pelophylax perezii* empezó su actividad en 2007 a primeros de Abr, observándose hasta el mes de Sep. Es el único anfibio del enclave que pasa todo su ciclo

vital en el agua, y ocupa las zonas que la mantienen a lo largo de todo el ciclo anual. En particular, la especie se observó en algún punto de la orilla S del vaso así como en las acequias más caudalosas (figura 3.12).

La estacionalidad hídrica del enclave limita en gran medida el tamaño de la población de *Pelophylax perezi* en la laguna. Así, la densidad es baja para una especie que, donde encuentra condiciones favorables, llega a ser muy abundante. El agua del vaso se agotó entre los meses de Jun y Jul, y en la acequia principal hubo agua en verano sólo en unas pocas pozas, donde se concentró el escaso número de ejemplares de la especie, coincidiendo con una población alóctona de cangrejo americano (*Procambarus clarkii*), que fuera de la época de estiaje también se observa en el vaso de la laguna. El cangrejo americano se ha comprobado que depreda muy activamente sobre diversas especies de anfibios, tanto larvas como adultos. Así, su presencia en las pocas pozas que quedan en verano contribuiría a disminuir la población de *Pelophylax perezi*. Por otro lado, la gran capacidad de migración de la especie es posible que le permita moverse a tramos más caudalosos del entorno del enclave natural, como la regata que corre hacia el Juslapaña, localizada al S de la laguna.



Fig 3.12. Distribución, en 2007, de *Pelophylax perezi*.

### 3.4.2. Reptiles.

Durante las últimas dos décadas la pobreza de la comunidad de reptiles es evidente. El último Atlas (GOSÁ & BERGERANDI, 1994) arrojaba un total de 2 especies: *Anguis fragilis* y *Natrix natrix*, siendo ambas raras, por lo que el tamaño de sus poblaciones debía ser muy débil. La Sociedad de Ciencias Naturales Gorosti (<http://balsadeloza.blogspot.com/>), además, cita la presencia de *Chalcides striatus*. El muestreo de 2007 mantiene la presencia de *Anguis fragilis*, en todo caso escaso y presente en refugios bajo piedras en lugares frescos y húmedos, como el entorno de la entrada de pluviales que acceden al enclave desde la urbanización de Loza. Por todo ello, hoy en día la población debe de seguir siendo muy limitada en cuanto a número de ejemplares.

El trampeo con las placas de cobertura ha dado resultados negativos. Si está presente, *Natrix natrix* debe ser muy escasa, como *Natrix maura*, cuyo hábitat propicio se reduce a la acequia principal, donde hay agua a lo largo de todo el ciclo anual. El género *Podarcis*, potencialmente presente en las ruinas del abrevadero, piedras, vallado y la caseta, tampoco se observó. Tampoco se detectaron galápagos. Aunque en el último Atlas se localizó *Emys orbicularis*, *Malpolon monspessulanus* y *Natrix maura* en Iza, estas especies nunca se han observado en la laguna de Loza.

El muestreo de 2007 permitió, no obstante, comprobar la presencia de dos poblaciones muy limitadas de *Lacerta bilineata* (Fig.3.13) y *Timon lepidus*. *Lacerta bilineata* ocurre en los arbustos que rodean el pastizal, en la proximidad de la caseta (habiendo sido capturados en trampas Sherman 2 individuos en el pastizal y en el seto por el equipo de micromamíferos de la presente monografía), y *Timon lepidus* en el seto del SO del enclave (D. ALONSO, com. per.).

## 3.5. Discusión.

### 3.5.1. Anfibios.

Al comparar los datos que se obtuvieron en la década de 1980 con los de 2007-2008, es posible extraer algunas conclusiones sobre la evolución y situación de los anfibios del enclave natural.

Actualmente, su capacidad para acoger anfibios es limitada, siendo constante en el horizonte de las últimas dos décadas. El descenso de la riqueza durante este periodo puede ser hasta cierto punto un artefacto promovido por las condiciones del muestreo de 2007. Así, la no detección de *Triturus marmoratus* (Fig. 3.14) pudo haber sido



Fig 3.13. Ejemplar (macho) de *Lacerta bilineata*.



Fig 3.14. Ejemplar de *Triturus marmoratus*.

Foto: J. Ardaiz

motivada por el reducido tamaño de su población y la dificultad de prospección en los encharcamientos con vegetación acuática. El número de *Triturus marmoratus* en la laguna ha debido ser siempre pequeño, pero la introducción y proliferación de cangrejos alóctonos constituye una amenaza añadida para la supervivencia de la especie en el enclave (CRUZ & REBELO, 2005; BERMEJO-GARCÍA, 2007). Por otro lado, también continúa siendo limitada la presencia de otras especies cuyas abundancias son comparables a las de hace 20 años (*Lissotriton helveticus*, *Hyla arborea*, *Pelodytes punctatus*, *Bufo bufo*), sugiriendo de este modo la ausencia de variaciones importantes en las condiciones ambientales del enclave durante este periodo. Dichas condiciones se fundamentan en la gestión del humedal, consistente básicamente en el pastoreo de yeguas y ovejas (que hacen uso estacional del pastizal y las orillas del vaso de la laguna) y en el control de la lámina de agua. A la laguna se le impide acumular caudal, y es drenada mediante canales, por lo que el agua permanece sólo desde invierno hasta el comienzo del periodo estival. Por otro lado, la quema de los macrófitos del vaso es un tercer factor que afecta a los anfibios que se reproducen en invierno, como es el caso de *Rana dalmatina*. La prolongación de ciclos de sequía en la época invernal haría insostenible la supervivencia de la especie.

Se desconoce hasta qué punto el pastoreo afecta positiva o negativamente a los anfibios del enclave natural. Así, sus efectos son controvertidos, habiendo zonas donde hay poblaciones aparentemente importantes, y otras donde los anfibios han desaparecido. Por todo ello, el seguimiento de poblaciones y el desarrollo de experiencias en condiciones naturales controladas a largo plazo sería determinante para conocer los efectos de la contaminación orgánica y la evolución de la estructura de la vegetación sobre los anfibios del enclave natural de Loza (GosÁ *et al.*, 2004).

El de la laguna de Loza es un caso ejemplar para llevar a cabo una experiencia así. En el pasado la Administración ya ha sido alertada de la conveniencia de gestionar este enclave natural bajo un punto de vista conservacionista, y no meramente productivo, como ha sido hasta ahora. La intensificación agrícola es hoy en día un factor decisivo en la conservación de anfibios, y los humedales que tradicionalmente han soportado este tipo de usos, como es el caso de Loza, tal vez ya no estén ahora en condiciones de absorber este tipo de actividades. La no detección en 2007 de *Discoglossus jeanneae* podría ser debida a este fenómeno: el canal donde había sido citado en la década de

1980, en el que drenan los campos de cereal que rodean la laguna, se encuentra prácticamente inhabilitado para la vida animal. La situación de *Discoglossus jeanneae* en Navarra se está comprobando que es muy delicada, habiendo podido desaparecer ya no sólo de Loza sino de otras muchas zonas húmedas (CRESPO *et al.*, 2007).

Por otro lado, los efectos del cambio climático pueden ser dramáticos para la conservación de los anfibios del enclave natural, en el caso de que se sucedan durante algunos años sequías invernales como la de 2008. Por todo ello, se hace cada vez más necesario desarrollar un seguimiento de la comunidad de anfibios, con el fin de contrastar resultados y de desarrollar medidas de gestión que compatibilicen la diversidad de usos y la calidad del humedal desde un punto de vista de la conservación.

Algunas de las medidas de gestión que aquí se proponen ya se trataron en su día en el borrador de la declaración de la laguna como Enclave Natural, y en diversos informes de la Sociedad de Ciencias Naturales Gorosti. Igualmente, tampoco prosperó la iniciativa para su inclusión como LIC, dentro de la Red Natura 2000. En dichos documentos se propone el vallado del perímetro del vaso de la laguna. Actualmente, cabe proponer el establecimiento de bandas tampón perimetrales en torno a todos y cada uno de los humedales que son utilizados por las diferentes especies de anfibios para su reproducción.

### 3.5.2. Reptiles.

La estructura abierta y soleada del enclave de Loza presenta a priori un gran potencial para albergar reptiles. No obstante, el escaso número de ejemplares y especies censadas sugieren la existencia de factores limitantes. En concreto, (1) la ausencia de refugios en una topografía muy plana donde no hay fisuras ni piedras, en gran modo debido al uso del territorio como pastos de diente para el ganado y (2) la disponibilidad de alimento, muy limitada por la desecación de los humedales, que los vacía prácticamente de los anfibios que, como *Bufo bufo* y *Pelophylax perezi*, son parte de la dieta de depredadores como *Natrix natrix* y *Natrix maura*. La coincidencia temporal de presas y depredadores se limita al invierno, insuficiente para culminar los requerimientos tróficos de los reptiles.

En consecuencia, el uso de la laguna y su hidrología interfieren claramente en la instalación de una comunidad más diversa de reptiles. La recuperación de las poblaciones que actualmente ocupan la laguna, y especialmente de las especies que hoy en día explotarían el lugar de forma testimonial y

difícilmente detectable, requeriría mantener el caudal de la laguna durante un periodo más prolongado así como la instalación estratégica de refugios, mediante acumulaciones de piedras o rocas en áreas junto a las zonas con agua y en el interior del pastizal.

### 3.6. Bibliografía.

BERMEJO-GARCÍA, A.

2007 Efectos de la introducción de especies exóticas sobre los anfibios de Castilla y León. *Munibe (supl.)* 25: 28-33.

BERVEN, K. A.

1982. The genetic basis of altitudinal variation in the wood frog *Rana sylvatica*. I. An experimental analysis of life history traits. *Evolution* 36: 962-983.

BITZ, A., THIELE, R.

1997 Der Springfrosch (*Rana dalmatina*, Bonaparte, 1840) in Rheinland-Pfalz: Verbreitung, Bestandssituation und Ergebnisse eines Artenschutzprojekts. *RANA, Sonderheft* 2: 103-115.

BRIGGS, L.

1997 Population fluctuations of *Rana dalmatina* in relation to climatic conditions and landscape change. *RANA, Sonderheft* 2: 183-188.

BURKEY, T.V.

1989 Extinction in nature reserves: the effect of fragmentation and the importance of migration between reserve fragments. *Oikos* 55: 75-81.

CRESPO, A., GONZÁLEZ OCHOA, S., IRAOLA, A.

2007 *Identificación de poblaciones, distribución y estado de conservación de los sapillos pintos (Discoglossus sp.) en el País Vasco*. Gobierno Vasco. Inédito.

CRUZ, M.J., REBELO, R.

2005 Vulnerability of southwest Iberian amphibians to an introduced crayfish, *Procambarus clarkii*. *Amphibia-Reptilia* 26: 293-303.

CUSHMAN, S.A.

2006 Effects of habitat loss and fragmentation on amphibians. A review and prospectus. *Biological Conservation* 128: 231-240.

DEÁN, J.I., RIEZU, J.I.

1987 La laguna de Loza: patrimonio natural en peligro. *Gorosti* 4: 8-13.

GOSÁ, A.

1994 Biología reproductiva de la Rana ágil, *Rana dalmatina* (Ranidae, Anura), en Navarra. *Munibe* 46: 97-108.

GOSÁ, A.

2000a *Informe sobre la presencia y estado de las poblaciones y los biotopos reproductores de la rana ágil en dos de sus áreas críticas en Navarra*. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda. Gobierno de Navarra. Inédito.

GOSÁ, A.

2000b *Seguimiento poblacional de la Rana ágil en Ultzama. Campaña 2000*. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda. Gobierno de Navarra. Inédito.

GOSÁ, A.

2001 *Seguimiento poblacional de la Rana ágil en Ultzama. Campaña 2001*. Gestión Ambiental, Viveros y Repoblaciones de Navarra, S.A. Inédito.

GOSÁ, A.

2002 Efectivos poblacionales de la rana ágil (*Rana dalmatina*) y uso del hábitat reproductor en Navarra. *Munibe* 53: 205-210.

GOSÁ, A., BERGERANDI, A.

1994 Atlas de distribución de los Anfibios y Reptiles de Navarra. *Munibe* 46: 109-189.

GOSÁ, A., SARASOLA, V., CÁRCAMO, S.

2004 *Bases para la gestión de las poblaciones de anfibios de los Lugares de Importancia Comunitaria de la Sierra de Aralar (ES2200020), Sierras de Urbasa y Andía (ES2200021) y Robledales de Ultzama (ES2200043)*. Volumen I: *Análisis poblacional y bases para la gestión*. Gestión Ambiental, Viveros y Repoblaciones de Navarra, S.A. Inédito.

HARTEL, T.

2005 Aspects of breeding activity of *Rana dalmatina* and *Rana temporaria* reproducing in a seminatural pond. *North-Western Journal of Zoology* 1: 5-13.

LEHTINEN, R.M., GALATOWITSCH, S.M., TESTER, J.R.

1999 Consequences of habitat loss and fragmentation for wetland amphibian assemblages. *Wetlands* 19: 1-12.

MIAUD, C., MERILÄ, J.

2001 Local adaptation or environmental induction? Causes of population differentiation in alpine amphibians. *Biota* 2: 31-50.

PODLOUCKY, J.

1997 Bausteine zur Biologie des Springfrosches in Niedersachsen. *RANA, Sonderheft* 2: 243-250.

STRÖMBERG, G.

1988 A study of the jumping frog (*Rana dalmatina*) in Blekinge, Sweden, 1982-1988. *Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica* 64: 107-109.

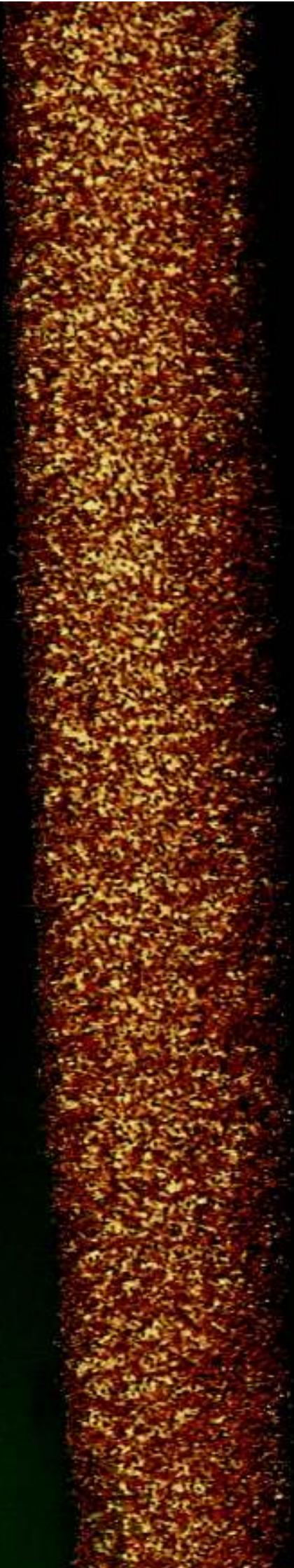
WARIINGER- LÖSCHENKOHL, A.

1991 Breeding ecology of *Rana dalmatina* in Lower Austria: a 7-years study. *Alytes* 9: 121-134.

WEYRAUCH, S.L., GRUBB, T.C., JR.

2004 Patch and landscape characteristics associated with the distribution of woodland amphibians in an agricultural fragmented landscape: an information-theoretic approach. *Biological Conservation* 115: 443-450.





4. AVES

## Aves

### RESUMEN

La laguna de Loza cuenta con una rica comunidad de aves (183 especies contabilizadas durante las últimas dos décadas), destacando las especies del seto (paseriformes, en mayor grado) y las del pastizal (sobre todo aves acuáticas durante el período de inundación). La abundancia y riqueza alcanzan máximos durante el periodo de paso migratorio, bien sea pre- o posnupcial. Esto pone de manifiesto la relevancia de Loza como área de descanso y alimentación para aves en migración hacia o desde áreas de invernada más al sur. La ausencia de agua en el paso posnupcial posiblemente impide el asentamiento de aves acuáticas en migración durante este periodo. La abundancia y riqueza son mínimas durante el invierno. El carrizal sólo alberga una pequeña población nidificante de paseriformes (carriceros, género *Acrocephalus*) y rálidos, y otra invernante de paseriformes.

### ABSTRACT

The Loza's lagoon houses a very rich bird community (183 species counted for the last two decades), in which we should stress the species related to hedgerows (mainly passerines) and prairies (waterfowl, especially when the area is flooded). Abundance and richness are highest in periods of migration, both in autumn and spring. This supports that Loza is a very relevant area as a stopover site for migrants. It is likely that the lack of water during the autumn prevents the presence of aquatic species in this period. Both abundance and richness are minimum during the winter. The importance of the reed bed is comparatively small since it only shelters a small population of passerines and rallids, both during breeding period and winter.

### LABURPENA

Lozako urmaelean, hegazti-espezie ugari daude (183 espezie zenbatu dira azken bi hamarkadetan). Espezierik aipagarrienak dira hesskaiko espezieak (paseriformeak, batez ere) eta larrekoak (uholde-garaiko hegazti urtarrak). Ugaritasunak eta oparotasunak hegazti-pasearen garaian jotzen du goia, bai eztei-aldiaren aurreko pasean bai haren ondorengoan. Horrek erakusten du zenbaterainoko garrantzia duen Lozak, negua hegoalderago ematen duten hegaztiak atsedean hartzeko eta elikagaia aurkitzeko gune berezia den aldetik. Eztei-aldiaren ondorengo hegazti-pasean ez da ia urik egoten Lozan, eta horregatik ez dira bertan gelditzen, ziur asko, hegazti urtarrak. Ugaritasunak eta oparotasunak behean jotzen du neguan. Espezie hauek baino ez dira egoten lezkadian: paseriformeen (lezkariak, *Acrocephalus* generokoak) nahiz rálido delakoen populazio habiagile txiki bat eta paseriforme negutarren beste bat.

## 4.1. Introducción.

### 4.1.1. La avifauna en Navarra.

Debido a que las aves son seres vivos con una gran movilidad (el ejemplo más extremo lo representarían las especies que desarrollan grandes migraciones, mediante las que determinadas especies son capaces de moverse hasta miles de kilómetros por año), en pocas zonas del mundo se puede afirmar que las comunidades de aves sean estables a lo largo de todo el ciclo anual (ALERSTAM, 1990). Esta variabilidad temporal en la dinámica y estructura de comunidades se ve incrementada hacia los polos, donde el clima riguroso del invierno potencia la migración. No en vano, más del 90% de las especies que viven muy próximas al Ártico migran, mientras que más al sur, en la Europa mediterránea, esta proporción baja al 30% (NEWTON & DALE, 1996). Por todo esto, todo análisis cuyo objetivo se centre en describir cualquier comunidad de aves, deberá asumir, necesariamente, la ocurrencia de especies con distinto carácter migratorio (desde sedentarias hasta totalmente migratorias), y su influencia en la estructura y dinámica de la comunidad. Así, para describir bien toda comunidad de aves es esencial elaborar estudios que abarquen todo el ciclo anual (e.g. PURROY, 1975; OBESO, 1987; COSTA, 1993; SÁNCHEZ, 1991).

Navarra se localiza en un punto clave para el paso migratorio de aves, ya que se sitúa en mitad de la ruta migratoria que desde Escandinavia hasta España y, cruzando el Estrecho de Gibraltar, hasta África, recorre la fachada atlántica de Europa, entrando en Iberia precisamente por los Pirineos Occidentales (ALERSTAM, 1990; ELPHICK, 1995; BERTHOLD, 2001). Navarra, además, es el punto de unión de dos de las rutas más relevantes que atraviesan la Península: una, en dirección NE-SO, que desde los Pirineos Occidentales hasta el SO de la Península, cruzaría ésta para seguir, posteriormente, hacia las áreas de invernada en África; otra, que una vez atravesados los Pirineos Occidentales, seguiría a través del valle del Ebro, hasta el Mediterráneo. Estudiar la avifauna en Navarra, en consecuencia, es de gran interés para conocer mejor las rutas y la fenología de la migración de las especies que cruzan la región, y para valorar hasta qué punto los distintos enclaves naturales son relevantes como área de descanso para las aves migratorias.

En Navarra, por otro lado, son pocos los estudios que se han centrado en el análisis de comunidades de paseriformes a lo largo de todo un ciclo anual (PURROY, 1975; GOROSPE, 2000; VILCHES *et al.*, 2007), y ninguno de ellos en un biotopo como el arbustivo.

#### 4.1.2. El caso de Loza.

Loza ha jugado en el pasado un papel clave como área de cría y paso migratorio (y posiblemente, además, como área de invernada) para un buen número de especies, pues es una de las pocas zonas húmedas que hay en la cuenca de Pamplona. Su tamaño actual, como ha ocurrido en muchos otros casos, es tan sólo una fracción de lo que fue en el pasado. Basta con ver cómo se inundan durante el invierno los campos de cereal que rodean la laguna. Aún así, Loza continúa siendo un espacio natural de gran interés para las aves, principalmente como área de descanso, tanto durante el periodo de paso migratorio pos- como prenupcial. En ambos pasos, el seto es empleado como área de alimentación y descanso por una gran cantidad de especies de paseriformes, entre las que destacan los túrdidos (petirrojos, colirrojos, zorzales, etc.), sílvidos (curruacas y mosquiteros) y muscicápidos (papamoscas) (ARIZAGA *et al.*, 2007). Por otro lado, especialmente durante el periodo de paso prenupcial, cuando los prados que rodean la laguna se anegan, son comunes las aves acuáticas (DEÁN & RIEZU, 1987; DEÁN, 1995). A pesar de esta relevancia, no obstante, no se había desarrollado hasta la fecha un inventario detallado de la comunidad de aves en Loza, y su variación a lo largo de todo un ciclo anual.

#### 4.2. Objetivos.

El objetivo de este capítulo es describir la comunidad de aves de Loza, a lo largo de un ciclo anual completo. Además, para completar estos datos, se recopilaron todas las citas recopiladas hasta la actualidad (ver para más detalles <http://balsadeloza.blogspot.com/2007/12/listado-de-aves-de-la-balsa.html>; citas recopiladas desde 1975 hasta 2008). Se pretende, de este modo, elaborar un listado de las especies que usan Loza y valorar, en concordancia, la relevancia de este enclave como área de cría, paso migratorio e invernada para las aves.

#### 4.3. Metodología.

Para analizar la comunidad de aves se utilizaron dos métodos básicos de estudio: el anillamiento y el desarrollo de censos, mediante transectos lineales.

##### 4.3.1. Anillamiento.

El anillamiento es una metodología muy empleada en estudios de comunidades de aves, especialmente cuando se trata de especies pequeñas, como son los paseriformes (RALPH & DUNN, 2004). Las

Estaciones de Esfuerzo Constante (EEC) nacieron en Reino Unido en la década de 1980, con el objetivo de obtener datos clave para la estimación de determinados parámetros demográficos (principalmente la productividad, supervivencia y la evolución de la abundancia; e.g. BUCKLAND & BAILLIE, 1987; PEACH *et al.*, 1990) de algunas aves comunes nidificantes, principalmente, paseriformes. La metodología que se aplica en las EEC se basa en el anillamiento de individuos a través de un método estándar de muestreo (BERMEJO, 2004; RALPH & DUNN, 2004), por el que el esfuerzo que se invierte en las jornadas de muestreo no varía entre éstas (esto es, se emplea un número fijo de redes de niebla, cuya localización en el área de muestreo no se cambia, y cuya activación –funcionamiento– se desarrolla durante un periodo de tiempo fijo). Asimismo, el mantenimiento de EEC fuera de la época de cría permite obtener información de gran relevancia para el estudio de diversos aspectos de la biología y ecología de la avifauna, no sólo en relación a la reproducción, como ya se ha señalado, sino también a otras fases del ciclo vital, como la muda, la migración e invernada, o la dinámica y composición de poblaciones y comunidades. Frente a otro tipo de metodologías, el anillamiento permite el estudio de aves en mano, lo cual hace posible obtener información no susceptible de ser medida de otro modo, como la edad y sexo, la biometría, el estado físico, etc. (PINILLA, 2000), y realizar, así, estudios inabordables mediante otras técnicas. Asimismo, frente a otro tipo de metodologías censales (ver para más detalles BIBBY *et al.*, 2000), las EEC no se ven afectadas por la experiencia del observador a la hora de detectar especies, lo cual facilita la estandarización del esfuerzo de muestreo y, en consecuencia, comparar diferentes estudios.

Desde 2002, se ha mantenido en la zona de seto de Loza una EEC, principalmente entre los meses de Sep a Oct y de Mar a Abr, para estudiar aspectos de la migración de *Sylvia atricapilla* (ARIZAGA, 2008). Para analizar la estructura y evolución de la comunidad de aves en Loza, a lo largo de un ciclo anual, la EEC se mantuvo durante un ciclo anual completo en el seto y el carrizal, que son dos de los biotopos más destacados de la zona, y en los que el uso de redes de niebla es eficaz. Debido a las limitaciones del método (véase más abajo sobre las características de las redes que se utilizaron), el anillamiento sólo se empleó como método para monitorizar la comunidad de paseriformes.

El anillamiento en el seto se desarrolló entre los meses de Jun de 2006 y May de 2007, siendo el esfuerzo de muestreo de 4 días por mes, repartidos en 2 jornadas de muestreo por quincena, realizán-

dose un total de 48 muestreos durante este periodo. El tiempo de muestreo en cada jornada abarcó 4 h, a partir de la salida del sol. Se utilizaron un total de 126 m lineales de redes de nylon de 6 y 12 x 2,5 m y 16 mm de luz de malla, en 5 líneas (2 de 24 m, 2 de 12 m y otra de 54 m), atravesando el seto de lado a lado, a lo largo de 420 m. En conjunto, el área en la que se situaron las redes ocupó un 15% del seto que hay en todo Loza; Fig. 4.1).

El anillamiento en el carrizal se desarrolló entre los meses de Dic de 2006 y Nov de 2007, siendo el esfuerzo muestreo de 4 días por mes, y el tiempo de muestreo de 4 h a partir de la salida del sol. Debido al nivel de inundación al que se llegó en el carrizal en Abr, durante la primera mitad del mes sólo se pudo realizar un muestreo. Se utilizaron 72 m lineales de redes de nylon de 12 x 2,5 m y 16 mm de luz de malla, colocadas en 2 líneas (de 48 y 24 m, respectivamente), en el carrizal y su vegetación periférica (Fig. 4.1).

Tras su anillamiento, en cada ejemplar se determinaron su edad (código EURING; PINILLA, 2000) y su sexo (SVENSSON, 1998). Además, para cada ejemplar se midió la longitud del ala ( $\pm 0,5$  mm, método III de SVENSSON, 1998), cola ( $\pm 0,5$  mm), cráneo y pico ( $\pm 0,1$  mm) y tarso ( $\pm 0,1$  mm), además de su peso (balanza digital TANITA,  $\pm 0,1$  g) y su nivel de grasa subcutánea acumulada (KAISER, 1993). Se compro-

bó, finalmente, si el ejemplar estaba o no en muda activa, tras lo cual se procedió a su liberación. En esta monografía estos datos no se muestran en el apartado de resultados, y sólo se consideran a la hora de la discusión.

#### 4.3.2. Censos.

El anillamiento, no obstante, no es eficaz para monitorizar comunidades de aves de gran tamaño, o de biotopos abiertos. Para ello, es mucho mejor el desarrollo de censos, visuales y/o mediante escuchas, como son los transectos lineales (en adelante, transectos; BIBBY *et al.*, 2000). Ventajas de los censos son que el esfuerzo de muestreo es, generalmente, mucho menor si se compara con el que se invierte en el anillamiento (BEEHLER *et al.*, 1995; WHITMAN *et al.*, 1997), y que las aves no han de ser capturadas. Como desventaja más importante está el hecho de que la capacidad de detección se asocia, directamente, con las capacidades visuales y auditivas del observador (KARR, 1981; 1990). En nuestro estudio, los censos fueron desarrollados por J. I. DEÁN y G. DEÁN.

Así, a la vez que el anillamiento, se desarrolló entre los meses de Jun de 2006 y May de 2007 un transecto que recorrió en conjunto la mayor parte de la superficie de Loza (2,5 km; Fig. 4.2). El transecto se realizó durante un periodo de unas 1 h 40 min, a partir de la salida del sol. A lo largo del mismo, se anotó



Fig 4.1. Localización de las zonas donde se colocaron las redes, en el seto (5 líneas) y el carrizal (2 líneas).



Fig 4.2. Transecto lineal desarrollado en los censos.

tanto el número de especies, como su abundancia. Se contabilizaron, asimismo, las especies que se observaron sobre el suelo o la vegetación de Loza, como las que sobrevolaron la laguna. En este último caso, se trató en su mayor parte de especies que usaron la zona como área de campeo, en su búsqueda de alimento. En pocos casos, no obstante, se trató de especies sin ninguna relación directa con la laguna (principalmente, bandos en migración). Esto se ha tenido en cuenta en los análisis.

Finalmente, y para completar los datos que se han obtenido mediante la labor de campo mencionada arriba, se ha incorporado la información de todas las citas de aves en Loza (desde 1975 hasta 2008). Esta información se muestra, principalmente, en <http://balsadeloza.blogspot.com/2007/12/listado-de-aves-de-la-balsa.html>.

### 4.3.3. Análisis de datos.

Para cada tipo de muestreo se analizaron la abundancia y riqueza. En todos los casos, la unidad de análisis fue el mes. En los muestreos que se basaron en el anillamiento, cada ejemplar sólo fue considerado una vez por mes con el objeto de evitar réplicas en el análisis.

Primeramente, se analizaron el número de capturas y, en el anillamiento, además, la proporción de recapturas (considerándose como tales las aves que se anillaron y recapturaron durante el periodo de estudio; en consecuencia, un ave que se anillara antes del periodo de estudio, pero cogida sólo una vez a lo largo del mismo, no se consideró como recaptura). Para comparar la proporción de recapturas entre meses se empleó un test de ji cuadrado ( $\chi^2$ ) (AGRESTI, 1996). Cuando se pudo, se empleó el valor de  $P$  exacto.

En estudios en los que se analiza la riqueza, es habitual el uso directo del número de especies halladas (recuento). No obstante, al estimar la riqueza de este modo se debe asumir que todas las especies son detectadas igualmente, o bien que esta detectabilidad no varía entre los grupos que se comparan. Desafortunadamente, la detectabilidad pocas veces es constante (BOULINIER *et al.*, 1998). Generalmente, al aumentar el esfuerzo de muestreo, y en consecuencia el tamaño de muestra, aumenta también el número de especies halladas (KREBS, 1989). Para resolver este problema, existe un amplio número de metodologías en las que se consideran las especies que no se observan, pero cuya presencia es estimable a partir del patrón de ocurrencia de aquellas especies halladas en el muestreo. En nuestro estudio, para estimar la riqueza se empleó el índice de Jackknife (BURNHAM & OVERTON, 1979). Este índice tolera la hete-

rogeneidad en la detectabilidad de especies (BOULINIER *et al.*, 1998). Posteriormente, para comparar el número estimado de especies entre los meses de estudio se utilizó un test de  $t$  (ZAR, 1998).

Además de la riqueza se estudió la abundancia relativa de las distintas especies agrupadas por su (1) hábito migratorio (pre- y transaharianas) y (2) su fuente básica de alimentación, basado en Cramp (1985, 1988, 1992), Cramp & Perrins (1993, 1994a, 1994b) y CRAMP & SIMMONS (1977, 1980, 1983).

Presaharianas son las especies que invernan, mayoritariamente, en Europa o N de África; para el caso de Loza, se consideraron aquí (1) las especies que, además de reproducirse en Loza, se observaron en el área de estudio durante el resto del ciclo anual –residentes–; (2) las especies que se reprodujeron en Loza y la abandonaron en los meses más fríos, para invernar más al sur, y (3) las que no reproduciéndose en Loza, aparecieron en la zona durante el periodo de paso migratorio o la invernada. Finalmente, son transaharianas las especies que invernan al S del desierto del Sáhara. En el caso de especies con poblaciones pre- y transaharianas, se consideró el comportamiento mayoritario de las poblaciones del O de Europa (CRAMP & SIMMONS, 1977, 1980, 1983; CRAMP, 1985, 1988, 1992; CRAMP & PERRINS, 1993, 1994a, 1994b).

En cuanto al hábito trófico, se consideraron (1) un criterio fino, para el análisis de datos de anillamiento, en los que sólo se consideraron los paseriformes (dietas: sólo insectos; insectos y frutos; insectos y semillas; insectos, frutos y semillas; insectos, frutos y vertebrados; insectos y vertebrados; omnívoros) y (2) un criterio de carácter más generalizado, para el análisis de datos de censos, en los que se consideró toda la comunidad de aves (dietas: zoófagos, fitófagos y omnívoros).

Por otro lado, para estudiar la afinidad entre los meses de estudio en función de las especies comunes halladas, se empleó el coeficiente de similaridad de Jaccard ( $S_j$ ) y se desarrolló un Análisis Jerárquico de Clusters, basado en el método UPGMA (para más detalles ver Krebs, 1989). Complementariamente, con el objeto de ver en qué momento del ciclo anual apareció cada una de las especies se desarrolló un Análisis de Correspondencias (AC). En ambos casos, se empleó como variable de estudio la presencia/ausencia de cada una de las especies.

En Ecología, la diversidad específica ( $o$ , genéricamente, de grupos de conveniencia, bien sean a escala taxonómica o de otro tipo, como grupos ecológicos) se emplea a menudo para analizar la complejidad estructural de la comunidad estudiada, e integra la

riqueza y la heterogeneidad (i.e. la contribución de cada especie en la muestra, en términos de frecuencia o abundancia). En este caso, la diversidad se estimó mediante el índice de Shannon ( $H'$ ), y su valor entre meses consecutivos se comparó por medio del test de  $t$ , mediante el programa PAST (HAMMER *et al.*, 2001).

Para la realización de los análisis se han empleado los programas SPSS v.15.0 para Windows, PAST v.1.60 para Windows (HAMMER *et al.*, 2001), EstimateS v.7.5 para Windows (COLWELL, 2006). Las medias se muestran  $\pm$  DE.

#### 4.3.4. Ordenación taxonómica.

A la hora de exponer listados de las aves que se han observado en Loza, se ha tenido en cuenta la lista de la Sociedad Española de Ornitología (SEO/Bird Life), de CLAVELL *et al.* (2005), basada en la lista de la Association of European Records and Rarities Committees (AERC, 2003), que supone una actualización de la lista de Voous (1977).

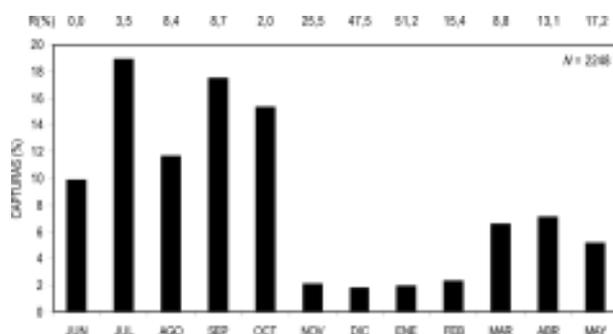
### 4.4. Resultados.

#### 4.4.1. Comunidad de paseriformes en el seto.

En conjunto, entre los meses de Jun de 2006 y May de 2007, se obtuvieron en el seto 2248 capturas, pertenecientes a 2055 individuos diferentes y 193 recapturas.

La distribución de capturas en el seto mostró tres máximos durante el año de estudio, en Jul, Sep y Abr (este último poco patente y similar en su valor a Mar), acumulando los dos primeros casi el 40% de las capturas que se obtuvieron en todo el ciclo anual (Fig. 4.3). El mínimo, asimismo, se registró entre los meses de Nov y Feb (entre todos ellos la abundancia no supuso más del 8%).

La proporción de recapturas varió a lo largo del ciclo anual ( $\chi^2_{10} = 220,811$ ;  $P < 0,001$ ; Jun no conside-

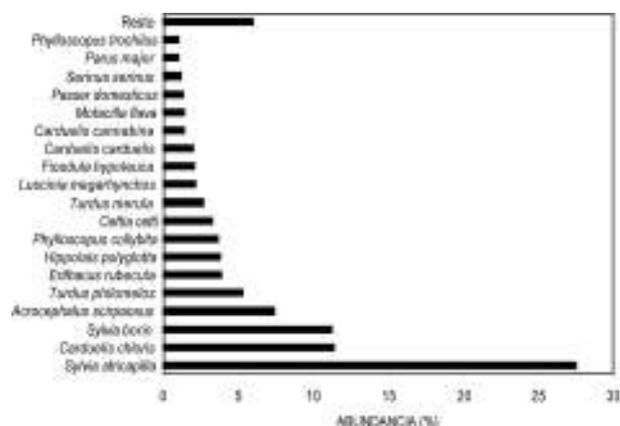


**Fig 4.3.** Patrón de distribución de la abundancia de paseriformes en el seto de Loza, mediante anillamiento, entre los meses de Jun de 2006 y May de 2007. Se señala, además, el porcentaje de recapturas. En ambos casos, cada ejemplar sólo se consideró una vez por mes.

rado; Fig. 4.3). En particular, de Jul a Sep la proporción de recaptura sufrió un incremento progresivo (llegando al 8,7% en Sep) y significativo ( $\chi^2_2 = 10,576$ ;  $P = 0,005$ ). En Oct se registró un nuevo descenso hasta el 2,0% y, a partir de entonces, hubo un incremento progresivo ( $\chi^2_2 = 143,743$ ;  $P < 0,001$ ), hasta Ene (51,2%). En Feb esta proporción bajó al 15,4%, sin observarse diferencias entre los meses de Feb y May ( $\chi^2_3 = 4,338$ ;  $P = 0,227$ ).

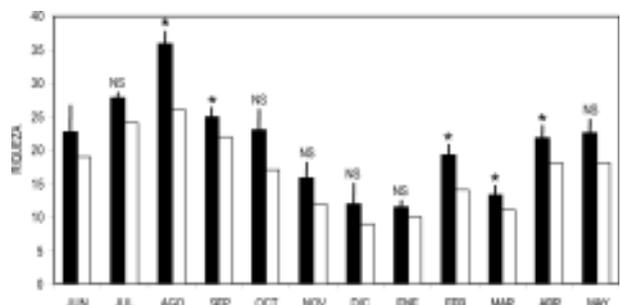
Durante el periodo de estudio, se capturaron un total de 46 especies de paseriformes, pertenecientes a 15 familias (Tab. 4.1). Considerando cada ejemplar sólo una vez, la especie más abundante fue *Sylvia atricapilla*, con más del 25% de la abundancia (Fig. 4.4).

La riqueza también varió entre meses, habiendo un máximo en Ago (35,8  $\pm$  0,2 especies) y otro en



**Fig 4.4.** Abundancia relativa de cada una de las especies paseriformes halladas en el seto, mediante anillamiento, entre los meses de Jun de 2006 y May de 2007. En "resto" se han agrupado las especies con una abundancia inferior al 1%.

Feb (19,3  $\pm$  1,4 especies), y un mínimo en torno al mes de Ene y otro en Mar (Fig. 4.5). En particular, varió significativamente entre Jul y Ago, Ago y Sep, y, consecutivamente, desde Ene hasta Abr.



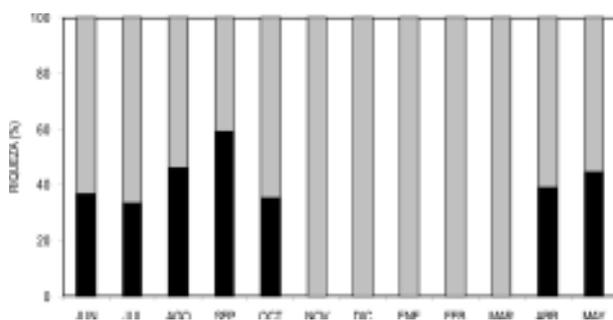
**Fig 4.5.** Patrón de variación de la riqueza (paseriformes) durante un ciclo anual completo, en el seto. Se indica el número de especies halladas (barras blancas) y estimado (barras negras,  $\pm$  DE), mediante el índice de Jackknife. Se calculó en la riqueza estimada la existencia de diferencias significativas para cada uno de los meses respecto al anterior: (\*):  $P < 0,05$ ; (NS):  $P > 0,05$ .

Familia	Especie	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	Total
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>				2								1	3
	<i>Delichon urbicum</i>		2											2
Motacillidae	<i>Anthus spinoletta</i>									1				1
	<i>Motacilla flava</i>	13	4									3	11	31
Troglodytidae	<i>Troglodytes troglodytes</i>	1	2	1		1	3	1	3		1		13	
Prunellidae	<i>Prunella modularis</i>						5	6	4	2				17
Turdidae	<i>Erethacus rubecula</i>		2		6	18	15	13	13	5	23	6	1	102
	<i>Luscinia megarhynchos</i>	16	10	6	5	1					8	10	56	
	<i>Luscinia svecica</i>			1										1
	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>			1	3						2		6	
	<i>Saxicola rubetra</i>				1									1
	<i>Saxicola torquatus</i>	1												1
	<i>Turdus merula</i>	7	10	3	5	11	8	11	7	5	5	6	4	82
	<i>Turdus philomelos</i>		1	1		29	3	2		5	65	3		109
	<i>Turdus iliacus</i>						1				3			4
	<i>Turdus iliacus</i>							1						1
Sylviidae	<i>Cettia cetti</i>	30	18	3	11	9	3	3	8	5	7	7	9	113
	<i>Locustella naevia</i>				1	2								3
	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>			1								1		
	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	35	20	14	39	9					6	32	155	
	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	2	5	1								2	10	
	<i>Hippolais polyglotta</i>	14	45	8	3	1						2	10	83
	<i>Sylvia communis</i>		1	4	8									13
	<i>Sylvia borin</i>	1	9	80	142	5							4	241
	<i>Sylvia atricapilla</i>	32	117	60	83	214	4		2	2	15	67	5	601
	<i>Phylloscopus ibericus</i>	1												1
	<i>Phylloscopus collybita</i>				26	2				13	24	11		76
	<i>Phylloscopus trochilus</i>		1	12								7	2	22
		<i>Regulus ignicapilla</i>								2				
Muscicapidae	<i>Muscicapa striata</i>			2	7									9
	<i>Ficedula hypoleuca</i>			4	33	5						1		43
Paridae	<i>Parus caeruleus</i>	5	5	2	3	1		1	2	2				21
	<i>Parus major</i>	7	7	3	5	1	1	2		1	1		1	29
Certhiidae	<i>Certhia brachydactyla</i>	2				1		1					4	
Laniidae	<i>Lanius collurio</i>			1	1									2
	<i>Lanius meridionalis</i>									1				1
Corvidae	<i>Pica pica</i>										2			2
Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>									8				8
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	13	10	3									1	27
Fringillidae	<i>Fringilla coelebs</i>		5	4		1		1			1	1		13
	<i>Serinus serinus</i>	5	9	2	4							3	2	25
	<i>Carduelis chloris</i>	27	107	51	15		1				2	20	15	238
	<i>Carduelis carduelis</i>	8	13	2	3	10			1				4	41
	<i>Carduelis cannabina</i>	3	19	3								5	2	32
	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>									1				1
Emberizidae	<i>Emberiza cirrus</i>		1											1
	<i>Emberiza schoeniclus</i>								1				1	

**Tabla 4.1:** Número de capturas de passeriformes, mediante anillamiento, en el seto, entre los meses de Jun de 2006 y May de 2007. Cada ejemplar sólo ha sido considerado una vez por mes.

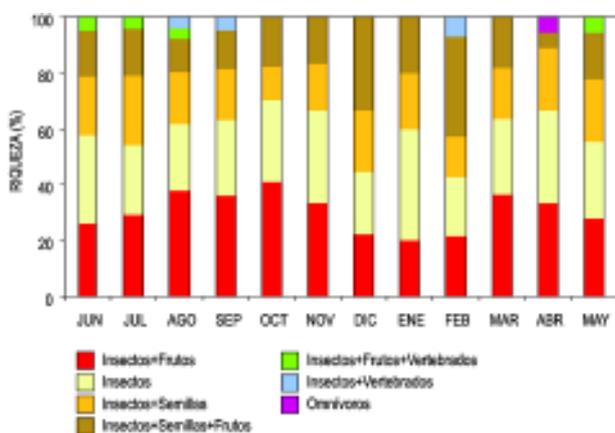
Teniendo en cuenta el hábito migratorio (pre- y transaharianos), se observaron variaciones relevantes en la proporción de especies pre- y transaharianas a lo largo del ciclo anual ( $\chi^2_{11} = 38,949$ ;  $P < 0,001$ ), no observándose estas últimas desde Nov hasta Mar (Fig. 4.6). Por otro lado, la proporción de transaharianos no varió entre los meses de Abr y Oct ( $\chi^2_6 = 4,182$ ;  $P = 0,661$ ), siendo en promedio de 42,4%.

La proporción de especies varió según su hábito trófico, en conjunto ( $\chi^2_6 = 143,280$ ;  $P < 0,001$ ), siendo las especies más abundantes los insectívoros (34,8%), si bien esta proporción no varió en relación con las especies que se alimentaron de insectos y frutos (23,9%; insectívoros, en los que los frutos juegan un papel clave de la dieta, principalmente fuera de la época de cría, durante la migración e invernada), de



**Fig 4.6.** Proporción de especies de passeriformes pre- (gris) y transaharianas (negro) en el seto, entre los meses de Jun de 2006 y May de 2007.

semillas e insectos (19,6%; granívoros, en los que los insectos son utilizados durante el periodo de cría, esencialmente) y de insectos, semillas y frutos (13,0%; insectívoros, que fuera de la época de cría usan recur-

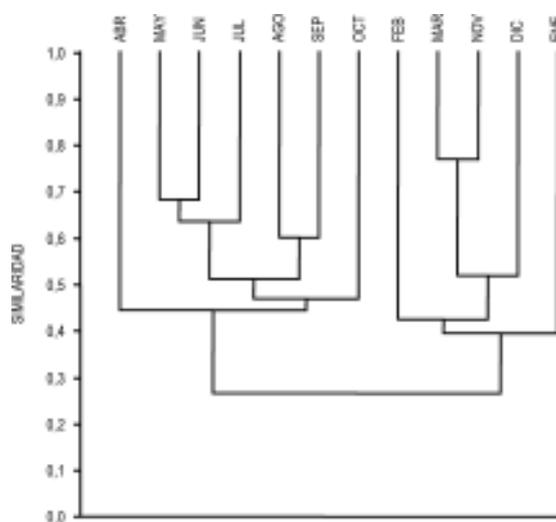


**Fig 4.7.** Proporción de especies de passeriformes de distinto hábito trófico en el seto, a lo largo del ciclo anual.

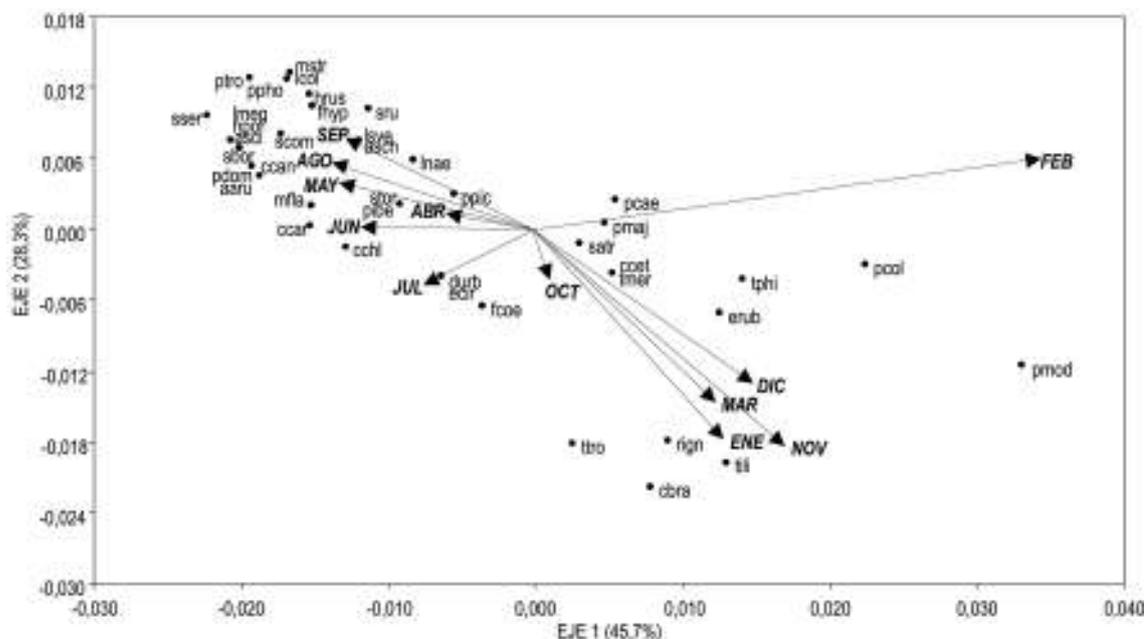
sos como semillas y frutos) ( $\chi^2_3 = 5,048$ ;  $P = 0,168$ ). En conjunto, estos grupos suman el 91,3% de la riqueza. Por otro lado, no se registraron diferencias en la proporción de especies con distinto hábito trófico a lo largo del ciclo anual ( $\chi^2_{66} = 34,754$ ;  $P = 0,999$ ) (Fig. 4.7).

Al analizar la relación entre los meses de estudio en función de las especies comunes halladas, la comunidad se dividió en dos clusters que incluyeron, por una parte los meses de Abr a Oct y por otra los meses de Nov a Mar (Fig. 4.8).

En conjunto, un 74,0% de la variación temporal observada en la comunidad fue explicada por los ejes 1 y 2 obtenidos en el AC (Fig. 4.9). El eje 1



**Fig 4.8.** Análisis Jerárquico de Clusters desarrollado para analizar la relación entre los meses, según las especies comunes halladas entre éstos, en el seto.



**Fig 4.9.** Diagrama derivado de un Análisis de Correspondencias para establecer la relación entre los meses y especies de passeriformes, en el seto.

(45,7%) dividió la muestra, fundamentalmente, según la época en que se capturó cada especie y, en concordancia, también en función de su hábito migratorio. De este modo, en el lado negativo del eje 1 aparecen las especies capturadas, principalmente, de Abr a Sep; en el lado positivo, las capturadas de Oct a Mar. Por otro lado, desconocemos cuáles son las causas que explican la distribución de las especies en el eje 2.

Finalmente, la diversidad alcanzó valores máximos de Abr a Jun, Nov y Feb, y mínimos en Oct y Mar (Fig. 4.10).

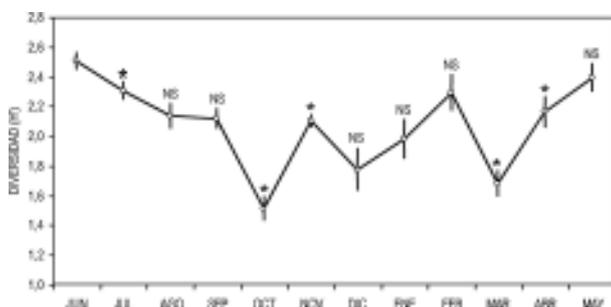


Fig 4.10. Patrón estacional de la diversidad ( $\pm$  DE) de passeriformes en el seto de Loza, entre los meses de Jun de 2006 y May de 2007. Se estimó la existencia de diferencias significativas para cada uno de los meses respecto al anterior: (\*):  $P < 0,05$ ; (NS):  $P > 0,05$ .

#### 4.4.2. Comunidad de passeriformes en el carrizal.

En el carrizal se alcanzaron, entre los meses de Dic de 2006 y Nov de 2007, 827 capturas, relativas a 750 ejemplares diferentes y 77 recapturas.

La distribución de la abundancia mostró tres máximos durante el año de estudio, en Ene, Jul y Oct, siendo los de Ene y Oct poco relevantes, y acumulando el máximo de Jul casi el 25% de la abundancia de todo el ciclo anual (Fig. 4.11). El mínimo, por otro lado, se registró Mar.

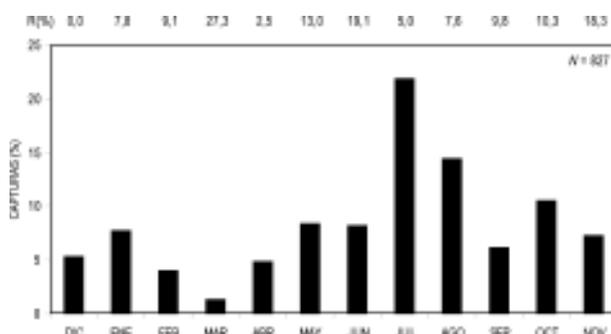


Fig 4.11. Patrón de distribución de la abundancia de passeriformes en el carrizal de Loza, mediante anillamiento, entre los meses de Dic de 2006 y Nov de 2007. Se señala, además, el porcentaje de recapturas. En ambos casos, cada ejemplar sólo se consideró una vez por mes.

La proporción de recapturas varió a lo largo del ciclo anual ( $\chi^2_{10} = 24,356$ ;  $P = 0,007$ ; Dic no considerado; Fig. 4.11). De Ene a Mar se registró un incremento progresivo, aunque no significativo ( $\chi^2_2 = 3,948$ ;  $P = 0,158$ ) en la proporción de recapturas, pasándose de casi un 10% a casi un 30%. Posteriormente, esta proporción bajó al 2,5% en Abr, debido al aporte de nuevas aves, no marcadas, como consecuencia de la migración de primavera. Nuevamente, la proporción de recapturas se incrementó en May y Jun, estabilizándose en torno al 15%, en promedio, sin diferencias entre ambos meses ( $\chi^2_1 = 0,937$ ;  $P = 0,361$ ). En Jul se registró un descenso, hasta el 5%, como consecuencia de un incremento muy importante de la abundancia (debido, como se verá en la discusión, a la incorporación de volantones de carriceros, nacidos en la zona). A partir de Ago, la proporción de recapturas sufrió un incremento progresivo hasta Nov, alcanzándose entonces casi el 20%.

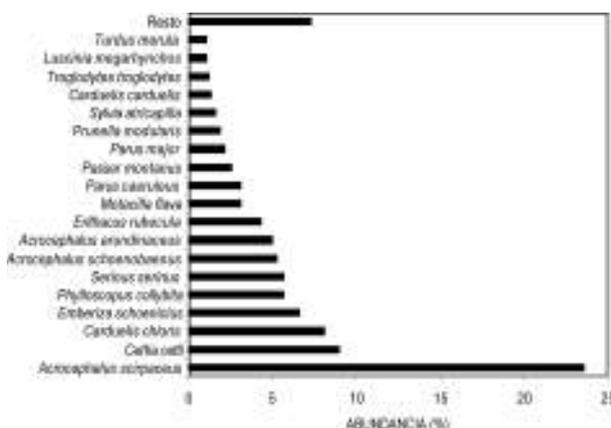


Fig 4.12. Abundancia relativa de cada una de las especies passeriformes halladas en el carrizal, mediante anillamiento, entre los meses de Dic de 2006 y Nov de 2007. En "resto" se han agrupado las especies con una abundancia inferior al 1%.

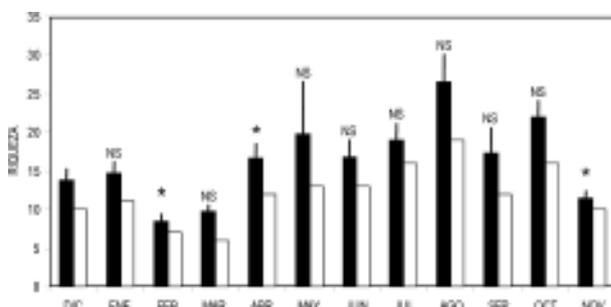
Durante el periodo de estudio, se capturaron un total de 39 especies de passeriformes, pertenecientes a 12 familias (Tab. 4.2). Considerando cada ejemplar sólo una vez, la especie más abundante fue *Acrocephalus scirpaceus*, con casi el 25% de la abundancia (Fig. 4.12).

En conjunto, la riqueza no varió mucho a lo largo del ciclo anual (Fig. 4.13). Fue constante de Dic a Ene; disminuyó en Feb, sin haber diferencias entre Feb y Mar; aumentó de nuevo en Abr, siendo a partir de entonces constante, hasta Oct, y disminuyó, finalmente, en Nov.

Teniendo en cuenta el hábito migratorio (pre- y transaharianos), se observaron variaciones relevantes en la proporción de especies pre- y transaharianas a lo largo del ciclo anual ( $\chi^2_{11} = 46,330$ ;  $P < 0,001$ ),

Familia	Especie	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	Total
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>									1				1
	<i>Delichon urbicum</i>									2				2
Motacillidae	<i>Anthus. trivialis</i>										1			1
	<i>Anthus. spinoletta</i>											1		1
	<i>Motacilla flava</i>					2	4	6	11	1				24
Troglodytidae	<i>Troglodytes troglodytes</i>	2								2		3	2	9
Prunellidae	<i>Prunella modularis</i>											12	2	14
Turdidae	<i>Erithacus rubecula</i>	7	4	3		1						14	5	34
	<i>Luscinia megarhynchos</i>					1	1	3	1	2				8
	<i>Luscinia svecica</i>					1					2			3
	<i>Saxicola torquatus</i>	2	1	1					1		1	2		8
	<i>Turdus merula</i>	3	1		1			1	1			1		8
	<i>Turdus philomelos</i>	1	1									3		5
Sylviidae	<i>Cettia cetti</i>	12	16	2	4	2	3	6	17	12	9	15	10	108
	<i>Cisticola juncidis</i>		1								1	1		3
	<i>Locustella naevia</i>									2	1			3
	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>					7	1		16	13	2			39
	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>				1	13	31	28	24	61	26	3		187
	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>					7	18	9	13	5				52
	<i>Hippolais polyglotta</i>					1		2	1	1				5
	<i>Sylvia comunis</i>					2		1						3
	<i>Sylvia borin</i>						1				1			2
	<i>Sylvia atricapilla</i>					2		2	6	2				12
	<i>Phylloscopus ibericus</i>							1						1
	<i>Phylloscopus collybita</i>		1	19	2							19	1	42
	<i>Phylloscopus trochilus</i>									1	1			2
	<i>Regulus ignicapilla</i>												2	2
Muscicapidae	<i>Muscicapa striata</i>						1			1				2
Paridae	<i>Parus caeruleus</i>	7	5	4				2	2		1	3	8	32
	<i>Parus major</i>	4	3	1	1		1	1				2	7	20
Laniidae	<i>Lanius collurio</i>									2				2
	<i>Lanius senator</i>									1				1
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>								2					2
	<i>Passer montanus</i>	2	3									1	13	19
Fringillidae	<i>Serinus serinus</i>								40	2				42
	<i>Carduelis chloris</i>					1	4	5	36	7	5	2		60
	<i>Carduelis carduelis</i>						2	2	5	1				10
	<i>Carduelis cannabina</i>						1		5					6
Emberizidae	<i>Emberiza schoeniclus</i>	4	28	3	2							5	10	52

**Tabla 4.2:** Número de capturas de passeriformes, mediante anillamiento, en el carrizal, entre los meses de Dic de 2006 y Nov de 2007. Cada ejemplar sólo ha sido considerado una vez por mes.



**Fig 4.13.** Patrón de variación de la riqueza (passeriformes) durante un ciclo anual completo, en el carrizal. Se indica el número de especies halladas (barras en blanco) y estimado (barras negras,  $\pm$  DE), mediante el índice de Jackknife. Se calculó en la riqueza estimada la existencia de diferencias significativas para cada uno de los meses respecto al anterior: (\*)  $P < 0,05$ ; (NS):  $P > 0,05$ .

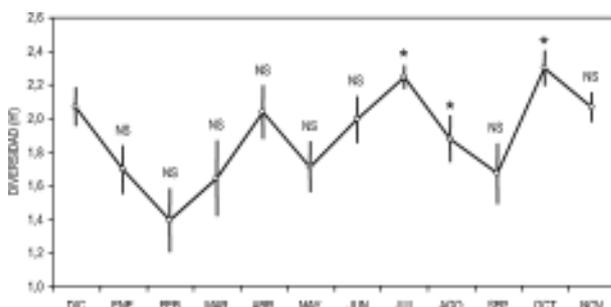
no observándose estas últimas desde Nov hasta Feb (Fig. 4.14). Por otro lado, la proporción de transaharianos si que varió entre los meses en que se detectaron en el carrizal ( $\chi^2_7 = 18,665$ ;  $P = 0,008$ ), siendo mínima en Mar y Oct, y máxima de Abr a Sep, sin diferencias entre estos meses ( $\chi^2_5 = 4,133$ ;  $P = 0,537$ ), siendo en promedio de 54,1%.

En conjunto, la proporción de especies varió según su hábito trófico ( $\chi^2_5 = 23,000$ ;  $P < 0,001$ ), siendo las especies más abundantes las que se alimentaron de insectos (41,0%), si bien esta proporción no varió en relación con las especies que se alimentaron de insectos y frutos (23,1%; insectívoros, en los que los frutos juegan un papel clave de la dieta, principalmente fuera de la época de cría, durante la



muestra, fundamentalmente, según la época en que se capturó cada especie y, en concordancia, también en función de su hábito migratorio. De este modo, en el lado negativo del eje 1 aparecen las especies capturadas, principalmente, de Abr a Sep; en el lado positivo, las capturadas de Oct a Mar. Sep, asimismo, forma un grupo separado de las especies que se agrupan en torno a Abr-Ago y a Oct-Mar.

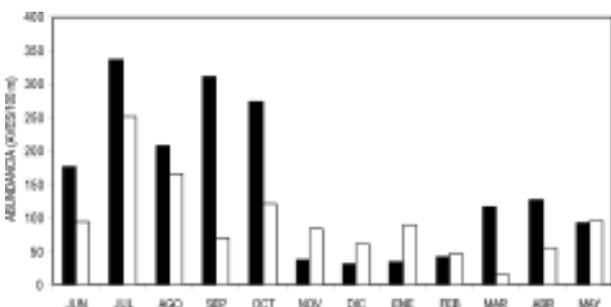
Finalmente, la diversidad alcanzó valores máximos en Jul y Oct, y mínimos de Ene a Jun y en Sep (Fig. 4.18).



**Fig 4.18.** Patrón estacional de la diversidad ( $\pm$  DE) de passeriformes en el seto de Loza, entre los meses de Dic de 2006 y Nov de 2007. Se estimó la existencia de diferencias significativas para cada uno de los meses respecto al anterior: (\*):  $P < 0,05$ ; (NS):  $P > 0,05$ .

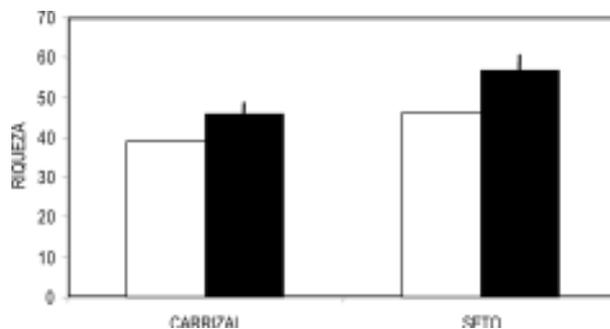
#### 4.4.3. Comparación entre los resultados del seto y el carrizal.

Comparando los resultados del seto con los del carrizal, y homogeneizando la abundancia a 100 m de red, observamos cómo el seto, en conjunto, acogió más individuos que el carrizal ( $39,7 \pm 31,3$  capturas/100 m;  $N = 48$  y  $26,3 \pm 20,7$  capturas/100 m;  $N = 47$ ;  $t_{33} = 2,465$ ;  $P = 0,016$ ). Mensualmente, no obstante, la abundancia no siempre fue más alta en el seto (Fig. 4.19). Así, el número de aves capturadas fue más alto en el seto entre los meses de Mar a Oct, y mayor en el carrizal de Nov a Feb, lo que sugiere que, proporcionalmente, el carrizal fue más importante que el seto como biotopo de acogida de aves invernantes.

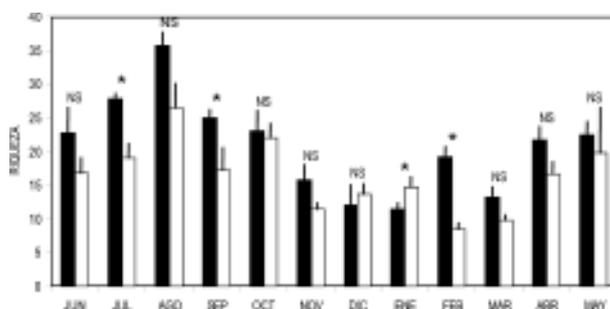


**Fig 4.19.** Patrón de distribución de la abundancia de passeriformes (estandarizada al número de aves/100 m) en el seto (barras negras) y carrizal (barras en blanco), a lo largo de un ciclo anual, en Loza, mediante anillamiento.

En cuanto a la riqueza, ésta fue más alta, en conjunto, en el seto (Fig. 4.20). Mensualmente, no obstante, no hubo diferencias en el número estimado de especies, excepto en Jul, Sep y Feb, que fue más alto en el seto, y en Ene, que fue mayor en el carrizal (Fig. 4.21).



**Fig 4.20.** Comparación de la riqueza hallada (barras en blanco) y estimada (barras negras;  $\pm$  DE) en el carrizal y el seto de Loza, a partir de datos de anillamiento de passeriformes.



**Fig 4.21.** Patrón de variación de la riqueza (passeriformes) durante un ciclo anual completo, en el seto (barras negras) y carrizal (barras en blanco). Para cada uno de los meses se calculó la existencia de diferencias significativas entre ambos biotopos: (\*):  $P < 0,05$ ; (NS):  $P > 0,05$ .

#### 4.4.4. Comunidad de aves en conjunto de la laguna de Loza.

En conjunto, se observaron a través de censos 15221 aves de 123 especies; 13648 individuos de 119 especies, si eliminamos las especies que sólo se observaron en vuelo, aparentemente sin ninguna relación con Loza. La distribución de la abundancia mostró un máximo en Oct y otro en Mar (entre ambos acumularon casi el 35% de todas las citas), y otro de mucha menor importancia en Jul, y valores mínimos en May-Jun y Dic-Feb (Fig. 4.22). Si eliminamos las especies que sólo, o principalmente, se observaron sobrevolando Loza, pero nunca en el suelo, o cazando sobre el área de este espacio natural, la distribución de la abundancia apenas cambió (Fig. 4.23).

La especie más abundante fue, con algo más del 13% de la abundancia, *Sturnus unicolor* (Fig. 4.24). Curiosamente, le sigue *Grus grus*, con algo más del 7%. Este dato, no obstante, hay que interpretarlo con precaución, ya que se trata de una especie que fue

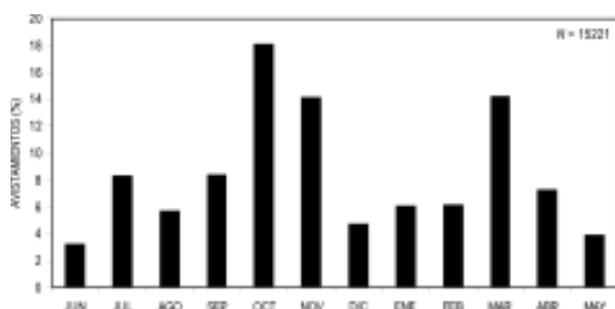


Fig 4.22. Patrón de distribución de la abundancia de aves en Loza, mediante censos, entre los meses de Jun de 2006 y May de 2007. Se consideran en este caso el total de especies halladas, tanto en vuelo (lo cual incluye aves en paso migratorio, no necesariamente dependientes de la laguna) como posadas.

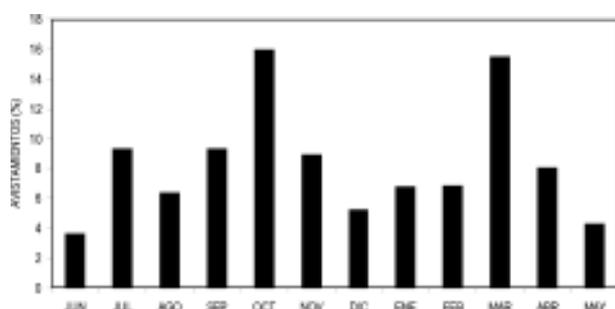


Fig 4.23. Patrón de distribución de la abundancia de aves en Loza, mediante censos, entre los meses de Jun de 2006 y May de 2007. Se consideran en este caso sólo las especies que se detectaron o bien posadas o bien utilizando la laguna como área de alimentación y campeo.

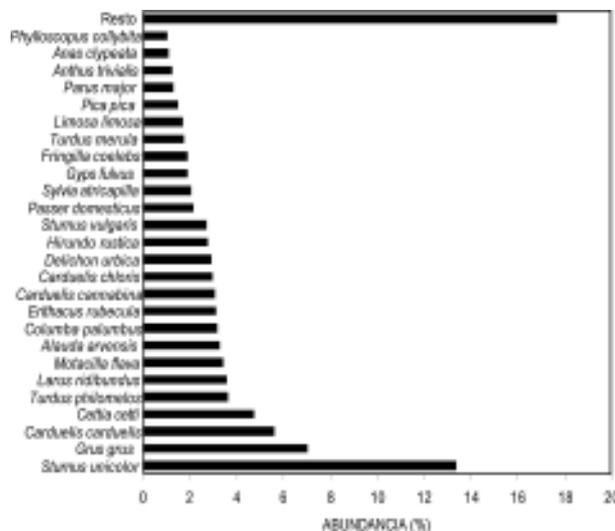


Fig 4.24. Abundancia relativa de cada una de las especies halladas en Loza, mediante censos, entre los meses de Jun de 2006 y May de 2007. En "resto" se han agrupado las especies con una abundancia inferior al 1%. Se consideran en este caso el total de especies halladas, tanto en vuelo (lo cual incluye aves en paso migratorio, no necesariamente dependientes de la laguna) como posadas.

avistada, principalmente, volando sobre Loza, pero que no usó la zona como área de descanso. Así, en la Fig 4.25 se han considerado solamente las especies que se observaron sobre el suelo y la vegetación de

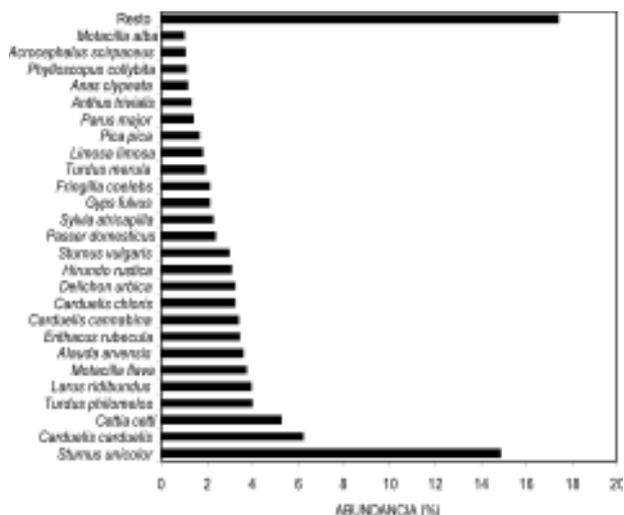


Fig 4.25. Abundancia relativa de cada una de las especies halladas en Loza, mediante censos, entre los meses de Jun de 2006 y May de 2007. En "resto" se han agrupado las especies con una abundancia inferior al 1%. Se consideran en este caso sólo las especies que se detectaron o bien posadas o bien utilizando la laguna como área de alimentación y campeo.

Loza. En este caso, la especie más abundante siguió siendo *Sturnus unicolor*, con alrededor del 15%, seguido de *Carduelis carduelis*, ya con algo más del 6%. En la Fig. 4.26 se muestra la abundancia relativa de las primeras diez especies más abundantes para cada uno de los meses.

En conjunto, se observaron a lo largo de todo el ciclo anual un total de 123 especies, de 38 familias (Tabla 4.3). La riqueza mostró un máximo en torno a Ago y otro en torno a Abr, y valores mínimos en Dic (Fig. 4.27).

En cuanto al hábito migratorio, se observaron variaciones relevantes en la proporción de especies pre- y transaharianas a lo largo del ciclo anual ( $\chi^2_{11} = 67,490$ ;  $P < 0,001$ ), siendo mínimo el número de transaharianas entre los meses de Oct y Feb (Fig. 4.28), y máximo de May a Sep (de Feb a May esta proporción va aumentando de un modo progresivo), no llegando en estos meses, no obstante, al 40% de la riqueza. Loza, en consecuencia, está dominada por especies de carácter presahariano.

La proporción de especies, teniendo en cuenta su agrupación taxonómica al nivel de orden, varió a lo largo del ciclo anual ( $\chi^2_{39} = 129,272$ ;  $P = 0,021$ ) (Fig. 4.29). Cabe destacar, ante todo, que los passeriformes son a lo largo de todo el ciclo anual el grupo con mayor representación, superando el 60% de la riqueza, excepto en Mar y Abr (cuando la proporción de passeriformes se estabiliza en torno al 50%), periodo durante el que los anseriformes y las acuáticas adquieren una relevancia mayor. Por otro lado, las rapaces son, en conjunto, el segundo grupo en orden de importancia.

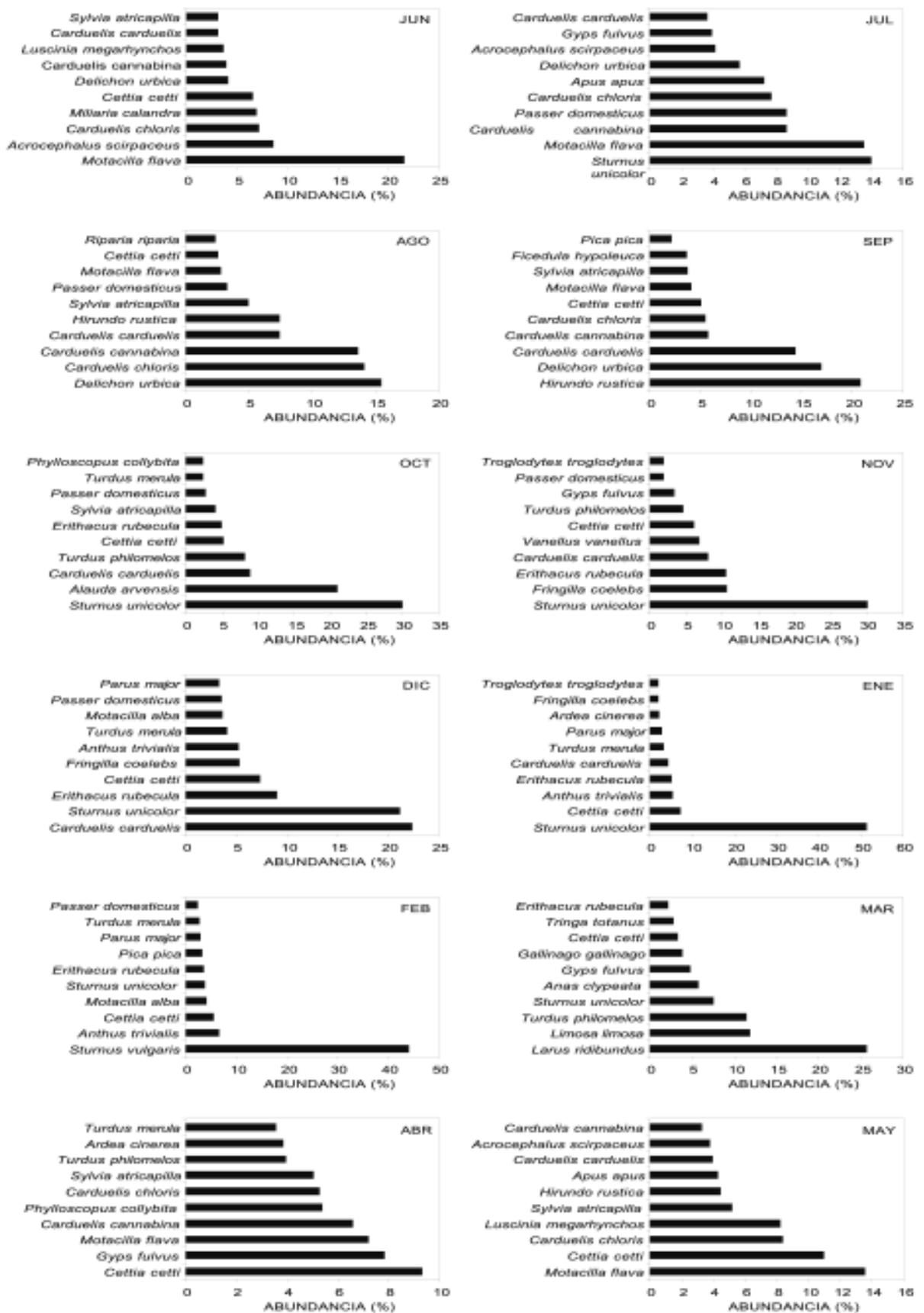


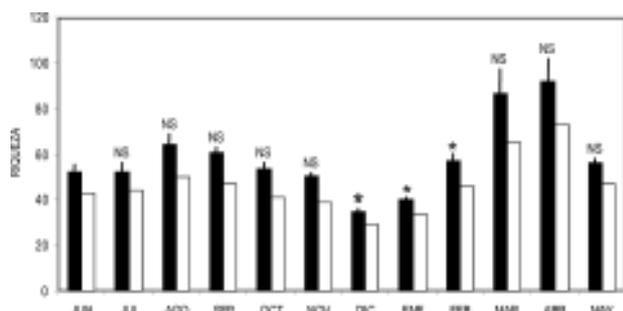
Fig 4.26. Abundancia relativa de las primeras diez especies más abundantes en Loza, para cada uno de los meses.

Familia	Especie	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	Total	
Anatidae	<i>Anser anser</i>										2			2	
	<i>Tadorna tadorna</i>										5			5	
	<i>Anas penelope</i>											5		5	
	<i>Anas strepera</i>											9		9	
	<i>Anas crecca</i>										18	2		20	
	<i>Anas platyrhynchos</i>	1					3		8	19	7	30	9	77	
	<i>Anas acuta</i>										8			8	
	<i>Anas querquedula</i>										10	8		18	
	<i>Anas clypeata</i>									2	120	37		159	
Phasianidae	<i>Coturnix coturnix</i>	4	2	2										8	
Podicipedidae	<i>Tachybaptus ruficollis</i>											2		2	
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax carbo</i>						1				25			26	
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>										1	1		2	
	<i>Egretta garzetta</i>								1		4	3		8	
	<i>Ardea cinerea</i>	1	2	2	1			4	20	16	25	42	6	119	
	<i>Ardea purpurea</i>											4		4	
Ciconiidae	<i>Ciconia ciconia</i>									1	5	23	1	30	
Threskiornithidae	<i>Platalea leucorodia</i>										8	7		15	
Accipitridae	<i>Milvus migrans</i>	6	8	2							2	6	4	28	
	<i>Milvus milvus</i>	4	8	5	8	4	8	3	3	7	6	5	5	66	
	<i>Neophron percnopterus</i>		6	5							4	6	4	25	
	<i>Gyps fulvus</i>	3	49	8	1		40				100	86	2	289	
	<i>Circaetus gallicus</i>		1								1	1		3	
	<i>Circus aeruginosus</i>	5	7	3	2	1				1	4	4	3	33	
	<i>Circus cyaneus</i>			1										1	
	<i>Accipiter nisus</i>			1	1	1	1				1		2	7	
	<i>Buteo buteo</i>	2	6	1		3	6	5	2	2	5		3	35	
	<i>Aquila chrysaetos</i>	1												1	
	<i>Hieraetus pennatus</i>		2	1	1							2		6	
	Falconidae	<i>Falco tinnunculus</i>	2	2	2	6	7	5	1	5	4	2	3		39
		<i>Falco subbuteo</i>				1									1
<i>Falco peregrinus</i>												1		1	
Rallidae	<i>Rallus aquaticus</i>					1		1	5	6	5	7	1	26	
	<i>Porzana parva</i>												1	1	
	<i>Gallinula chloropus</i>									2	3	3		8	
	<i>Fulica atra</i>											8		8	
Gruidae	<i>Grus grus</i>					130	930			2		2		1064	
Recurvirostridae	<i>Himantopus himantopus</i>											12		12	
	<i>Recurvirostra avosetta</i>										25			25	
Charadriidae	<i>Vanellus vanellus</i>						83		1	1	1			86	
Scolopacidae	<i>Calidris alpina</i>										12			12	
	<i>Philomachus pugnax</i>										10			10	
	<i>Gallinago gallinago</i>										80			80	
	<i>Limosa limosa</i>										250	2		252	
	<i>Tringa totanus</i>										57	13		70	
	<i>Tringa ochropus</i>									1	3	9		13	
	<i>Larus ridibundus</i>											540		540	
Laridae	<i>Larus fuscus</i>										4			4	
	<i>Columba livia</i>				3	5				3				11	
Columbidae	<i>Columba palumbus</i>					450					30	1		481	
	<i>Streptopelia decaocto</i>			1		1				1		3	7	13	
	<i>Streptopelia turtur</i>		1										10	11	
Strigidae	<i>Athene noctua</i>										1	1		2	
Apodidae	<i>Apus apus</i>	12	91	1									25	129	
Upupidae	<i>Upupa epops</i>	1										3		4	
Picidae	<i>Picus viridis</i>									1				1	
	<i>Dendrocopos major</i>	2	1	2		1	4	2	1			2		15	
	<i>Dendrocopos minor</i>						1							1	
Alaudidae	<i>Galerida cristata</i>					2					3	3		8	
	<i>Alauda arvensis</i>					454	21	6	4	3		5		493	
Hirundinidae	<i>Riparia riparia</i>		5	20	15									40	
	<i>Hirundo rustica</i>	5	25	64	265						4	31	26	420	
	<i>Delichon urbica</i>	20	71	134	215									440	

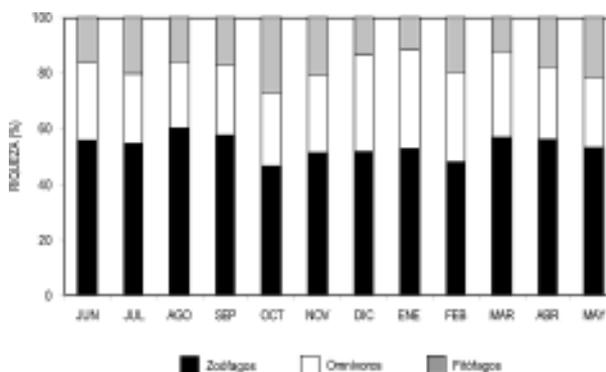
**Tabla 4.3:** Número de ejemplares observados en Loza, entre los meses de Jun de 2006 y Mar de 2007, mediante censos.

**Tabla 4.3 (continuación):** Número de ejemplares observados en Loza, entre los meses de Jun de 2006 y Mar de 2007, mediante censos.

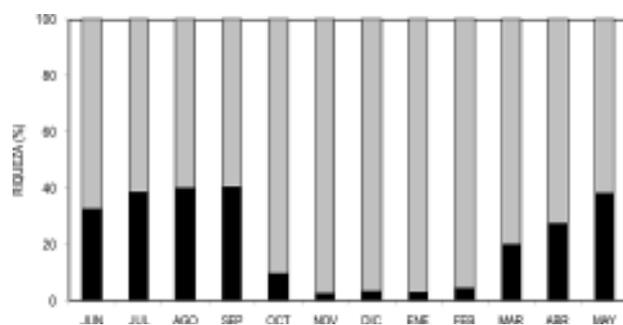
Familia	Especie	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	Total	
Motacillidae	<i>Anthus pratensis</i>					3	16	37	49	60	11	6		182	
	<i>Anthus spinoletta</i>									10				10	
	<i>Motacilla flava</i>	106	171	24	51	2					2	79	79	514	
	<i>Motacilla alba</i>				1	18	9	26	14	37	32	2		139	
Troglodytidae	<i>Troglodytes troglodytes</i>	1	1	1	3	12	22	8	17	10	9	7	4	95	
Prunellidae	<i>Prunella modularis</i>							3	4	10				17	
Turdidae	<i>Erithacus rubecula</i>				12	108	128	64	46	33	45	31	1	468	
	<i>Luscinia megarhynchos</i>	18	23	10	4							24	48	127	
	<i>Phoenicurus ochrurus</i>					1					1	5		7	
	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>				3							1		4	
	<i>Saxicola rubetra</i>			2	7							2		11	
	<i>Saxicola torquata</i>	6	7	10	7	7	15	10	13	2	9	2	5	93	
	<i>Oenanthe oenanthe</i>					1					1	1		3	
	<i>Turdus merula</i>	11	9	11	13	51	18	29	29	25	16	39	13	264	
	<i>Turdus pilaris</i>									7	3	37	5	52	
	<i>Turdus philomelos</i>				1	178	55	4	14	12	240	43		547	
	<i>Turdus iliacus</i>										15	2		17	
	Sylvidae	<i>Cettia cetti</i>	32	15	22	64	112	73	52	66	51	69	102	64	722
		<i>Cisticola juncidis</i>	13	30	18			1	1	8			1		72
		<i>Locustella naevia</i>					1								1
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>		42	52	15	9							6	22	146	
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>		11	6									6	14	37	
<i>Hippolais polyglotta</i>		7	25	19	10								9	70	
<i>Sylvia undata</i>							1							1	
<i>Sylvia hortensis</i>					1									1	
<i>Sylvia communis</i>		1	2	1	2								1	7	
<i>Sylvia borin</i>				7	17									24	
<i>Sylvia atricapilla</i>		15	18	43	47	89	1	3	3	1	3	55	30	308	
<i>Phylloscopus collybita</i>					2	50	6	7		10	19	59		153	
<i>Phylloscopus trochilus</i>				1	6									7	
<i>Regulus ignicapillus</i>		1								3			1	5	
Muscicapidae	<i>Muscicapa striata</i>			14	18								2	34	
	<i>Ficedula hypoleuca</i>			6	46								2	54	
Aegithalidae	<i>Aegithalos caudatus</i>						5							5	
Paridae	<i>Parus caeruleus</i>	5	2	2	7	9	5	12	15	15	4	2		78	
	<i>Parus major</i>	7	7	14	13	24	16	23	25	27	20	11	5	192	
Certhiidae	<i>Certhia brachydactyla</i>	1	1	3	3	2	1	6	2	2	2	4	3	30	
Oriolidae	<i>Oriolus oriolus</i>	5	17	6	1								8	37	
Laniidae	<i>Lanius collurio</i>	1		5	1								3	10	
	<i>Lanius excubitor</i>					1								1	
	<i>Lanius meridionalis</i>			1					1	2				4	
	<i>Lanius senator</i>												2	2	
Corvidae	<i>Pica pica</i>	8	9	12	27	36	18	23	15	29	14	21	13	225	
	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>										1			1	
	<i>Corvus corone</i>	2	15	17	17	12	8	10	11	11	8	8	10	129	
Sturnidae	<i>Corvus corax</i>					1					5			6	
	<i>Sturnus vulgaris</i>									410				410	
Passeridae	<i>Sturnus unicolor</i>	5	177	6		650	366	151	473	35	159	3	4	2029	
	<i>Passer domesticus</i>	8	109	28	26	60	22	25	1	21	10	4	12	326	
Fringillidae	<i>Passer montanus</i>				1									1	
	<i>Petronia petronia</i>		1	1			1			7				10	
	<i>Fringilla coelebs</i>	2	6	2	2	45	129	38	17	14	8	13	11	287	
	<i>Serinus serinus</i>	11	13	7	6	1						14	15	67	
	<i>Carduelis chloris</i>	35	97	122	70	2					12	58	49	445	
Emberizidae	<i>Carduelis carduelis</i>	15	46	64	183	192	98	160	38	14		20	23	853	
	<i>Carduelis cannabina</i>	19	109	118	73	25	19				12	72	19	466	
	<i>Emberiza cirius</i>									4				4	
	<i>Emberiza cia</i>												1	1	
	<i>Emberiza schoeniclus</i>					1	1	1	3	1	4			11	
	<i>Emberiza calandra</i>	34	11				10				6	2	4	67	



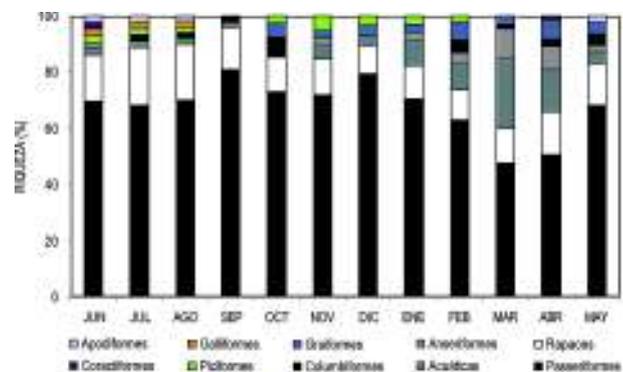
**Fig 4.27.** Patrón de variación de la riqueza durante un ciclo anual completo, en Loza. Se indica el número de especies halladas (barras blancas) y estimado (barras negras,  $\pm$  DE), mediante el índice de Jackknife. Se calculó en la riqueza estimada la existencia de diferencias significativas para cada uno de los meses respecto al anterior: (\*):  $P < 0,05$ ; (NS):  $P > 0,05$ .



**Fig 4.30.** Proporción de especies de distinto hábito trófico en Loza, a lo largo del ciclo anual.



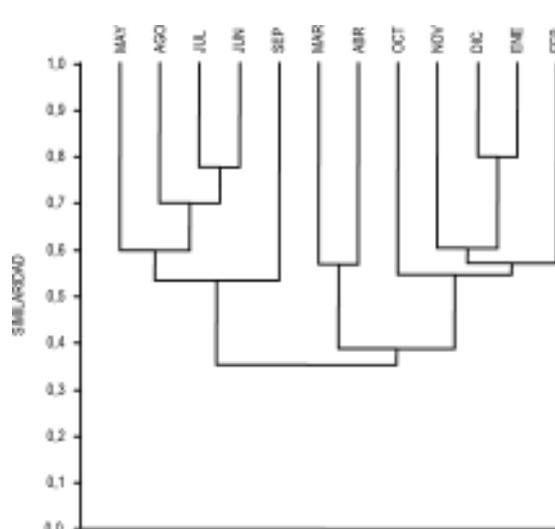
**Fig 4.28.** Proporción de especies de passeriformes pre- (gris) y transaharianas (negro) en Loza, entre los meses de Jun de 2006 y May de 2007.



**Fig 4.29.** Número relativo de especies de cada uno de los órdenes observados durante un ciclo anual completo, en Loza. En "Acuáticas" se han agrupado los siguientes grupos: Podicipediformes, Pelecaniformes, Ciconiformes y Cahradiiformes. En "Rapaces" se han agrupados los Accipitriformes, Falconiformes y Strigiformes.

A nivel de grupo trófico, no se registraron diferencias en la proporción de especies a lo largo del ciclo anual ( $\chi^2_{22} = 8,687$ ;  $P = 0,994$ ), siendo en conjunto dominantes los zoófagos (con una representación del 45 al 60% de la riqueza), seguidos de los omnívoros y los fitófagos (Fig. 4.30).

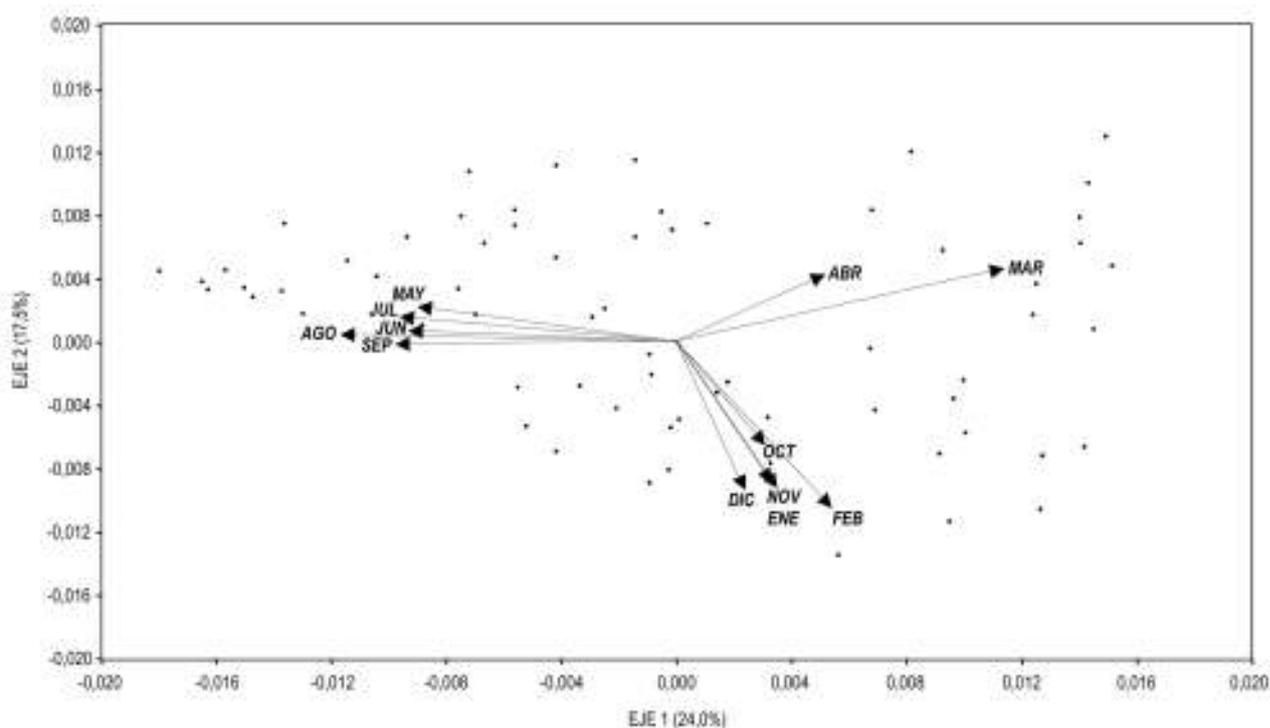
El Análisis Jerárquico de Clusters reveló la existencia de tres grupos, formados por los meses de Mar-Abr, May-Sep y Oct-Feb (Fig. 4.31).



**Fig 4.31.** Análisis Jerárquico de Clusters desarrollado para analizar la relación entre los meses, según las especies comunes halladas entre éstos.

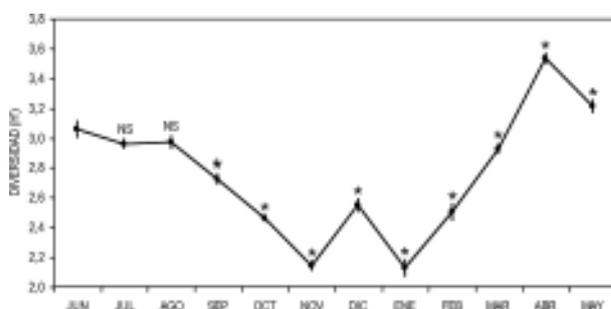
Un 41,5% de la variación temporal observada en la comunidad fue explicada por los ejes 1 y 2 obtenidos en el AC (Fig. 4.32). El eje 1 dividió la muestra, fundamentalmente, en las especies que se detectaron en torno a los meses de May a Sep (eje negativo) y de Oct a Abr (eje positivo), lo que se podría corresponder con los meses de cría y paso posnupcial (eje negativo) e invernada y paso prenupcial (eje positivo), respectivamente. Por otro lado, el eje 2 dividió la muestra en las especies que se observaron, principalmente, de Mar a Sep, y las que lo fueron de Oct a Feb, periodo durante el cual la presencia de transaharianos es mínima en la laguna (Fig. 4.28). El eje 2, en consecuencia, dividió la muestra en los periodos sin (lado negativo del eje) y con transaharianos (lado positivo del eje).

Finalmente, la diversidad no varió entre los meses de Jun y Ago, disminuyendo luego hasta el mes de Nov. De Nov a Dic aumentó, para de nuevo disminuir entre Dic y Ene, alcanzándose por tanto los valores



**Fig 4.32.** Diagrama derivado de un Análisis de Correspondencias para establecer la relación entre los meses y especies de paseriformes, en la laguna de Loza. Debido a la gran cantidad de especies, no se ha señalado en la figura el nombre de éstas.

mínimos de todo el ciclo anual en los meses de Dic y Ene. De Ene a Abr la diversidad se incrementó de un progresivo, alcanzándose en Abr el valor más alto del año. Posteriormente, la diversidad sufrió un descenso de Abr a May (Fig. 4.33).



**Fig 4.33.** Patrón estacional de la diversidad ( $\pm$  DE) de aves en Loza, entre los meses de Jun de 2006 y May de 2007. Se estimó la existencia de diferencias significativas para cada uno de los meses respecto al anterior: (\*):  $P < 0,05$ ; (NS):  $P > 0,05$ .

## 4.5. Discusión.

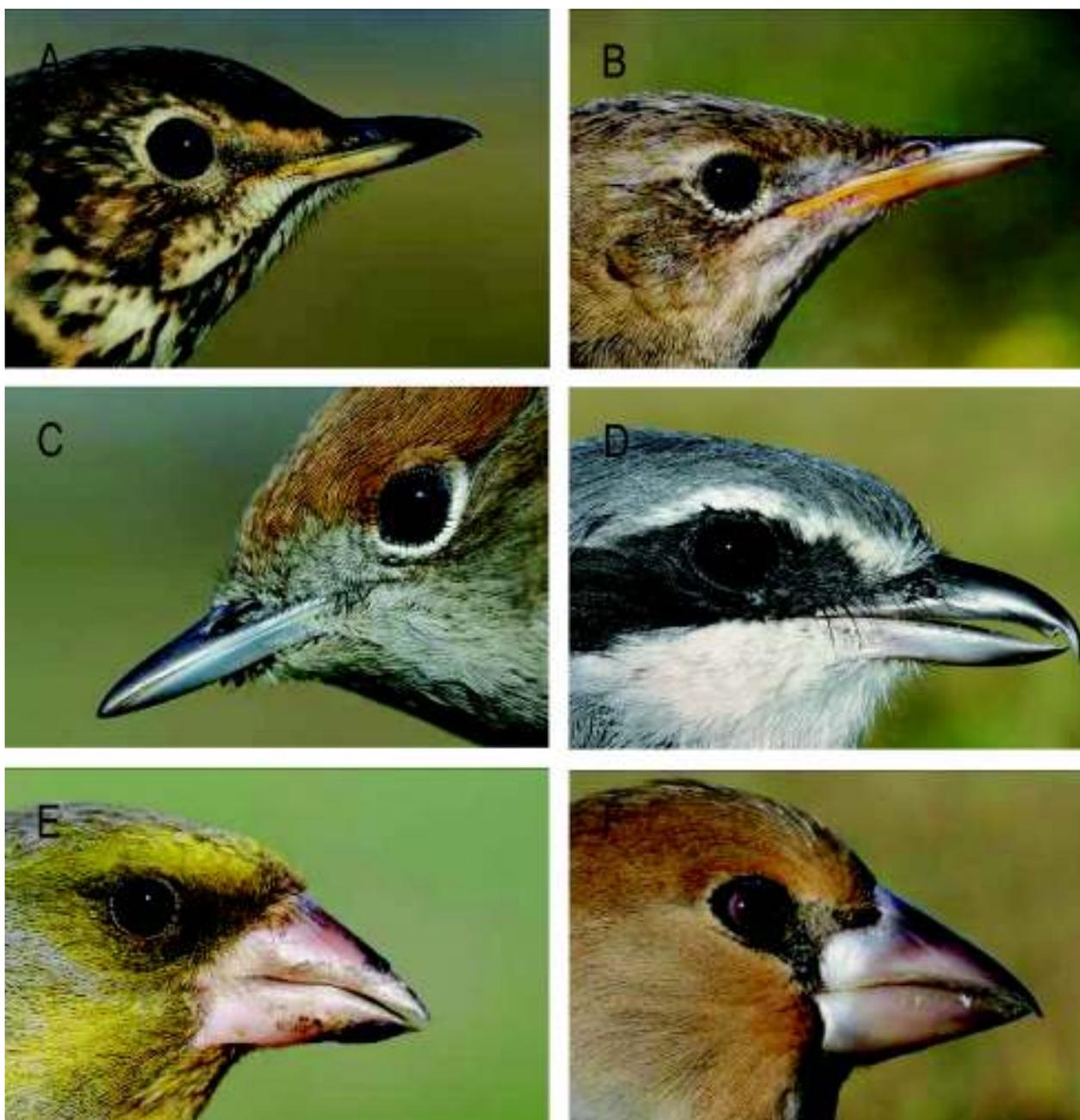
### 4.5.1. Comunidad de paseriformes en el seto.

El seto es un biotopo que juega un papel clave en Loza, a juzgar por las cifras de abundancia (casi 2300 capturas en un año, con un promedio de casi 40 capturas/100 m) y de riqueza de paseriformes (46 especies). Además, contribuye claramente al incremento

de la diversidad en la laguna, en la medida en que hay especies que dependen de seto y arbolado (CRAMP, 1988, 1992; CRAMP & PERRINS 1993, 1994a, 1994b), y que de otro modo no estarían en Loza (Fig. 4.34).

Atendiendo a la distribución de la abundancia, se registró un incremento progresivo de la misma desde Jun a Oct, interrumpido por los máximos de Jul y Sep. Este patrón es debido a la incorporación paulatina en la comunidad de aves en paso que, consecuentemente, van adquiriendo una relevancia más alta en relación con las que son estrictamente nativas o locales, cuya población, así, se va haciendo cada vez más irrelevante en comparación con la de las aves en paso del centro y N de Europa (TELLERÍA *et al.*, 1999).

El pico de Jul está motivado, fundamentalmente, por la concurrencia de dos especies que, además, fueron las más abundantes del seto, en términos globales (para todo el ciclo anual, entre ambas suman el 38,9% de la abundancia): *Sylvia atricapilla* (27,6%) y *Carduelis chloris* (25,2%). La relevancia de *Sylvia atricapilla* durante el mes de Jul no sólo se debe a la incorporación en la población de jóvenes nacidos en Loza sino, además, a la aparición de ejemplares, sobre todo juveniles, posiblemente en dispersión desde áreas de nacimiento próximas a Loza (CRAMP, 1992; CHERNETSOV, 2002), teniendo en cuenta las fechas y el hecho de que muchos son aves en muda activa, y la muda es incompatible, al menos en su



**Fig 4.34.** Aves passeriformes habituales en el seto (algunas sólo en paso). A, *Turdus philomelos*. B, *Locustella naevia*. C, *Sylvia atricapilla*. D, *Lanius meridionalis*. E, *Carduelis chloris*. F, *Coccothraustes coccothraustes*.

máximo estado de desarrollo, con procesos que, como es el caso de la migración, demanda gran cantidad de energía (JENNI & WINKLER, 1994). Por otro lado, Jul es un mes en el que se forman grandes bandos de fringílicos en Loza (*obs. per.*; *Carduelis chloris* es la segunda especie más abundante del mes), que muy posiblemente acogen a más individuos que los estrictamente reproductores (a juzgar por el tamaño de los bandos), y en los que se encuentran aves adultas y jóvenes, la mayoría mudando. Así, es muy probable que las aves del entorno del enclave se muevan a

Loza tras la cría, donde encontrarían tanto refugio (en el seto) como una gran cantidad de alimento (en la zona de praderas, principalmente, debido a la existencia de especies nitrófilas). Loza, así, se constituiría como un área de concentración posnupcial y posjuvenil de fringílicos, durante el periodo de muda.

El máximo de Sep, por otro lado, se debe al paso de currucas, principalmente *Sylvia borin* (la especie más abundante del mes; 36,2%) y *Sylvia atricapilla* (21,2%). En Sep, el seto contiene gran cantidad de alimento, principalmente frutos tipo baya y similares

(saúcos, zarzamoras, etc.), que juegan un papel clave en la dieta de varias especies durante la migración (e.g. JORDANO, 1981). Debido a la exclusividad y singularidad de la laguna de Loza (un enclave rodeado de campos de cereal y urbanizaciones), el seto se constituye como un área de descanso y recuperación de la carga de grasa de gran interés para las aves en paso migratorio (e.g. ARIZAGA *et al.*, 2008) en la cuenca de Pamplona, principalmente para un gran número de paseriformes.

La abundancia de paseriformes que hay en el seto a partir de Nov, y hasta el mes de Feb, es mínima (en conjunto, menos de un 10% de la abundancia de todo el ciclo anual), lo que implica que este biotopo es poco importante como área de invernada, al menos se si compara con las cifras que se observan durante el periodo de cría y paso posnupcial. Paralelamente, entre Nov y Ene la proporción de recapturas es alta y se incrementa, además, mes a mes, alcanzado más del 50% en Ene, por lo que se concluye que una cantidad nada desdeñable de las aves que invernán en el seto forman una comunidad que es estable durante este periodo, fenómeno que por otro lado es habitual en comunidades o poblaciones de invernantes (e.g. ARIZAGA & ALONSO, 2005; VILCHES *et al.*, 2007). El descenso en la proporción de recapturas de Feb se asocia al abandono de la zona por parte del contingente de invernantes, y tal vez a la incorporación de cierto número (bajo, porque la abundancia es parecida a la de Ene) de aves en paso migratorio prenupcial, hacia las áreas de cría.

Finalmente, de Mar a May la abundancia es mayor que en los meses precedentes, debido a la migración de primavera, aunque inferior (alrededor de 1/3) a la que se observa durante el paso posnupcial. Este fenómeno es habitual en el Paleártico, y se debe al incremento de la velocidad de migración (bien reduciendo el tiempo de estancia en cada zona de descanso, bien aumentando la distancia recorrida en vuelo, o ambos), debido a la urgencia por alcanzar las áreas de cría lo antes posible, ya que los individuos que llegan antes tienen más probabilidad de ocupar buenos territorios y emparejarse (ALERSTAM, 1990). En este periodo las especies más abundantes son, para cada uno de los meses, *Turdus philomelos* (Mar), *Sylvia atricapilla* (Abr) y *Acrocephalus scirpaceus* (May), lo que da idea, además, de la transición que se da en la comunidad de especies de carácter presahariano a las transaharianas.

Así, en conjunto, el seto acogió un número máximo de aves durante la segunda mitad de la época de reproducción (Jun-Ago; en gran parte dada la incorporación de jóvenes nacidos en la zona) y, principalmente, durante el periodo de paso migratorio posnup-

cial (Jul-Oct), y mínimo desde Nov hasta Feb, poniendo de manifiesto la relevancia del seto como área de descanso para las aves paseriformes en paso.

La riqueza muestra dos máximos a lo largo del ciclo anual, en Ago (máximo absoluto) y Feb, y valores mínimos en torno a Ene y en Mar. El máximo de Ago se debe a la concurrencia de especies que han criado en Loza (ya presentes en la zona en Jul y antes), con otras que sólo se observan en paso, y que aparecen por primera vez en Ago, como es el caso de *Ficedula hypoleuca*, *Phoenicurus phoenicurus*, y *Phylloscopus trochilus*, todas ellas transaharianas. El máximo de Feb, asimismo, se debe a la ocurrencia de las primeras especies en paso migratorio prenupcial, presaharianas, algunas de ellas no presentes en la invernada o al menos en Ene. Es el caso de *Phylloscopus collybita*. Curiosamente, la riqueza en Mar disminuyó. Es muy probable que, entre Ene y Mar los valores de riqueza y abundancia puedan variar notablemente de año en año, ya que es habitual que durante este periodo se den ya movimientos de aves (presaharianas) hacia sus áreas de cría (CRAMP, 1988, 1992; CRAMP & PERRINS 1993, 1994a, 1994b), estando sin embargo estos movimientos supeditados a la meteorología (ALERSTAM, 1990). De nuevo en Abr la riqueza aumenta (aparecen entonces especies transaharianas), estabilizándose a partir de entonces hasta que llega Jul.

No se registraron diferencias a lo largo del ciclo anual en lo relativo a la proporción de especies con distinto hábito trófico, lo cual soportaría la existencia de una comunidad trófica estable a lo largo del ciclo anual, al menos en lo que se refiere a la riqueza (no analizamos la abundancia de cada uno de los grupos). En conjunto, las especies más abundantes fueron las que se alimentaron de insectos, seguidas de las que se alimentaron de insectos y frutos (insectívoros, con dieta frugívora fuera de la época de cría, i.e. en migración e invernada), insectos y semillas (granívoros, que durante el periodo de cría dependen de insectos), e insectos, semillas y frutos, sin haber diferencias entre estos cuatro grupos tróficos.

En conjunto, la comunidad de paseriformes se divide en dos grandes bloques, según las especies comunes halladas: el primero de Abr a Oct, y el segundo de Nov a Mar. Esta división se corresponde, fundamentalmente, con la presencia de especies de carácter transahariano (el cluster de Abr a Sep), o con la ausencia de las mismas (el cluster de Oct a Mar). Así, al nivel de especies, no tendría sentido dividir la comunidad en periodos (arbitrarios) de cría, paso e invernada, siendo lo propio su división en un periodo en el que hay transaharianos, y otro en el que no los hay.

#### 4.5.2. Comunidad de passeriformes en el carrizal.

A juzgar por las cifras de abundancia (casi 850 capturas en un ciclo anual; en promedio, unas 30 capturas/100 m de red) y riqueza de passeriformes (39 especies), el carrizal no juega un papel tan importante como el seto, al menos en términos de capturas (i.e. en lo relativo a los efectivos que llega a albergar). No obstante, como se verá a continuación, el carrizal sí contribuyó a aumentar la diversidad de passeriformes, en la medida en que un cierto número de especies sólo, o principalmente, se capturó en este biotopo (Fig. 4.35).

En cuanto al patrón de abundancia, se registró un incremento de Dic a Ene, y un descenso desde entonces hasta el mes de Mar, cuando la abundancia es mínima, no llegando ni al 2,5% de la abundancia total. Paralelamente, no obstante, la proporción de recapturas sufre incremento progresivo de Dic a Mar, alcanzando en este mes casi el 30%, lo cual pone de manifiesto que, exceptuando el pico de Ene, el carrizal es abandonado de Dic a Mar, al menos en parte, a la vez que queda una pequeña población estable. El pico de Ene hay que atribuirlo a *Emberiza schoeniclus* (43,8% de la abundancia). Como ocurre en el seto, es muy posible que los valores de abundancia

varíen de año en año considerablemente. Así, en Ene de 2007 hizo muy buen tiempo (temperaturas inusualmente altas y falta de precipitaciones), lo cual pudo promover el comienzo de movimientos de aproximación hacia las áreas de cría en especies como *Emberiza schoeniclus*. No obstante, en Feb y Mar de 2007 la meteorología cambió, empeorando claramente, al registrarse nevadas importantes, y favoreciendo de este modo el abandono del carrizal por parte de los ejemplares que se encontraban allí en Ene (quizás en movimientos de escape hacia zonas más benignas; ELKINS, 1990), y bloqueando a su vez el movimiento de aves en dirección S-N, y en consecuencia la incorporación de nuevos ejemplares procedentes del sur (si hubo movimientos de aves del N al S, lo lógico es pensar que éstas continuaran hacia áreas más al S, lejos de la nieve, el frío y la escasez de alimento).

A partir de Abr la abundancia en el carrizal se incrementa, estabilizándose en May y Jun. Cabe destacar, en consecuencia, la ausencia de un paso migratorio prenupcial importante, hecho por otro lado muy común (véase el seto para más detalles; y referencias en ALERSTAM, 1990). Paralelamente, la proporción de recapturas, que en el mes de Abr es de 2,5%,



Fig 4.35. Aves passeriformes habituales en el carrizal. A, *Luscinia svecica*. B, *Acrocephalus scirpaceus*. C, *Emberiza schoeniclus*. D, *Acrocephalus arundinaceus*.

sube progresivamente, alcanzando en Jun casi el 20%, y sugiriendo así que ya desde el mes de Abr se va asentando en el carrizal la población de aves nidificantes, principalmente *Acrocephalus scirpaceus* (en torno al 40% de la abundancia de Abr a May) y *Acrocephalus arundinaceus* (en torno al 20% de la abundancia durante este periodo).

En Jul la abundancia se incrementa, alcanzando un máximo que supone más del 20% de la abundancia de todo el periodo de estudio, debido, fundamentalmente, a tres factores: (1) la incorporación de jóvenes locales (pollos) de carriceros, (2) el inicio de la migración (paso migratorio posnupcial) para algunas aves como *Acrocephalus schoenobaenus* y (3) la llegada de fringílicos, *Serinus serinus* y *Carduelis chloris*, que suman de hecho más del 40% de la abundancia de Jul. A partir de Jul, la abundancia va disminuyendo hasta el mes de Sep, debido, principalmente, al descenso de la población de fringílicos, *Acrocephalus schoenobaenus*, *Acrocephalus arundinaceus* y *Motacilla flava*. *Acrocephalus scirpaceus*, contrariamente, alcanza valores máximos en Ago, tanto en términos globales (61 capturas frente a 24 en Jul y 26 en Sep) como relativos (51,3% de la abundancia).

Finalmente, se alcanza un último máximo de abundancia en Oct, debido al paso migratorio posnupcial de, principalmente, *Phylloscopus collybita*, *Erithacus rubecula* y *Prunella modularis* y, en menor grado, *Emberiza schoeniclus*, que aparece por primera vez en Oct. Curiosamente, *Emberiza schoeniclus* no alcanza en el carrizal de Loza la relevancia que tiene en otras zonas de Navarra (VILCHES *et al.*, 2007) y el resto de España (PARACUELLOS, 1996; VILLARÁN, 2000) durante el periodo de paso posnupcial, entre los meses de Oct y Nov.

En conjunto, el carrizal de Loza juega un papel clave como área de cría y paso posnupcial de carriceros (*Acrocephalus* spp.) y, en menor grado, presaharianos como *Phylloscopus collybita*, *Erithacus rubecula* y *Prunella modularis* (pico de Oct). Además, durante el mes de Jul el carrizal es frecuentado por fringílicos, que tal vez lo usen como dormitorio, o quizás como área de alimentación (CRAMP & PERRINS, 1994a). Por otro lado, el carrizal es poco relevante durante el periodo de invernada y paso prenupcial. Esto contrasta con los resultados de otros carrizales donde los valores máximos de abundancia se alcanzan precisamente durante el periodo invernal, tanto en zonas fuera de Navarra (GRANDÍO & BELZUNCE, 1990; PARACUELLOS, 1996; VILLARÁN, 2000) como dentro de la propia Comunidad (VILCHES *et al.*, 2007). Sólo en el caso de un carrizal de La Mancha húmeda, TORRALVO (2007) observó también un máximo en torno a Jul-Ago, y valores mínimos durante el resto del año,

sugiriendo en este caso una dinámica parecida a la de Loza: el uso del carrizal como área de cría, y su relativa poca relevancia como área de descanso durante el periodo de migración o en la invernada.

Por otro lado, al homogeneizar la abundancia al esfuerzo de muestreo, de Nov a Feb el carrizal contiene, proporcionalmente, más aves que el seto, por lo que, comparativamente juega un papel también clave como biotopo de acogida a aves invernantes, a nivel local, entre las que cabe destacar *Emberiza schoeniclus*, *Cettia cetti*, *Phylloscopus collybita* y *Parus caeruleus*.

A lo largo del ciclo anual, la riqueza mostró un patrón similar al de la abundancia, si bien no se llegaron a observar diferencias acusadas, por lo que, estadísticamente, esta fue más o menos constante, a excepción de los valores mínimos de Feb-Mar (explicados, como se ha mencionado para el caso de la abundancia, debido al abandono del carrizal por una buena parte de los efectivos que se encontraban allí en Ene) y Nov (cuando ya no se capturan algunas especies en paso, como las del género *Turdus* spp., que sí se capturan en Oct).

En cuanto al hábito trófico, no se registraron diferencias a lo largo del ciclo anual, por lo que, como en el seto, se podría hablar de la existencia de una comunidad estable desde el punto de vista trófico. En conjunto, destacan las especies insectívoras, seguidas de las que se alimentaron de insectos y frutos, e insectos y semillas, sin haber diferencias entre estos tres grupos.

La comunidad de paseriformes en el carrizal se divide en tres grandes bloques, según las especies comunes halladas: de Oct a Mar, de Abr a Ago, y, por otro lado, Sep. Esta división se corresponde, fundamentalmente, con la ausencia de especies transaharianas de Oct a Mar (en Oct y Mar las hay, pero no alcanzan ni el 20% de la riqueza), y su presencia de Abr a Sep. Curiosamente, Sep forma un grupo (cluster) distinto del que se observa de Abr a Ago. Es probable que esto sea debido a que Sep es un mes de transición, entre los meses de Abr a Ago, de presencia de transaharianos, y los meses de Oct a Mar, donde éstos están prácticamente ausentes.

#### 4.5.3. Comunidad de aves en el conjunto de la laguna de Loza.

En conjunto, Loza es un espacio natural de gran interés para la avifauna en Navarra, en la medida en que a lo largo de un ciclo anual se contabilizaron mediante censos más de 15.000 aves de 123 especies.

En lo relativo al patrón de distribución de la abundancia, cabe destacar un incremento progresivo de la

misma desde Jun a Oct, interrumpido por un leve pico en Jul, en gran medida debido a la concurrencia de bandos de *Sturnus unicolor*, *Motacilla flava*, *Passer domesticus* y *fringílicos* (Fig. 4.35). En Oct se registra el valor máximo anual, con una representación de algo más del 15% de la abundancia. Este máximo hay que relacionarlo a la ocurrencia de bandos de *Sturnus unicolor* y *Alauda arvensis*, estas últimas sobre todo en paso migratorio. A partir de Oct la abundancia baja, siendo constante entre los meses de Nov y Feb. En Mar, cuando la laguna llegó al nivel máximo de inundación, y coincidiendo con la migración de primavera de acuáticas, se registra un pico en la abundancia, similar al de Oct, y debido, fundamentalmente, a *Larus ridibundus* y varias especies de limícolas, entre las que cabe destacar *Limosa limosa*. A partir de entonces, la abundancia se reduce, alcanzando en May el valor de Jun. Asimismo, son estos dos meses en los que la abundancia es mínima, y en consecuencia cabe concluir que Loza alberga valores mínimos de abundancia durante el periodo de cría, y máximos durante el paso migratorio, tanto pos- como prenupcial, con picos hacia los meses de Oct y Mar, respectivamente.

Los valores de riqueza fueron máximos entre los meses de Mar y Abr, y mínimos durante el invierno,

entre Dic y Ene (mínimo en Dic). Esto es debido a la concurrencia de paseriformes y acuáticas en migración (Fig. 4.36), esto último como consecuencia de la inundación de los prados que rodean el carrizal, lo cual no sucede en otoño, cuando éstos están secos. A diferencia de la abundancia, la riqueza no muestra un pico claro entre los meses de paso migratorio posnupcial, siendo el número de especies estable durante este periodo.

En cuanto al hábito trófico, no se registraron diferencias a lo largo del ciclo anual, por lo que se podría hablar de la existencia de una comunidad estable desde el punto de vista trófico. En conjunto, destacan las especies zoófagas, con una representación de más del 50% de la riqueza en la mayor parte del año.

La comunidad de aves de Loza, en su conjunto, se divide en tres grandes bloques, según las especies comunes halladas: de May a Sep, de Oct a Feb y de Mar a Abr. Esta división se corresponde, fundamentalmente, con la práctica ausencia de especies transaharianas de Oct a Feb, y su presencia de May a Sep. El bloque (cluster) de Mar-Abr hay que atribuirlo a la presencia de acuáticas, no presentes, o poco representadas, durante el resto del año. Es por eso mismo que la diversidad alcanza valores máximos en estos meses.



Fig 4.36. Ejemplar de *Motacilla flava*, especie que cría en la zona.

Foto: G. Deán



**Fig 4.37.** Aves acuáticas presentes en Loza cuando la laguna está inundada, principalmente durante el periodo de paso prenupcial. A, *Podiceps auratus*. B, *Anas platyrhynchos*. C, *Anas crecca*. D, *Ciconia ciconia*. E, *Bubulcus ibis*. F, *Himantopus minantopus*. G, *Charadrius hiaticula*. H, *Tringa ochropus*. Foto H: G. Deán

Familia	Especie	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	HM	HT
Anatidae	<i>Cygnus olor*</i>											+	+	P	F
	<i>Anser fabalis</i>									+	+	+		P	F
	<i>Anser albifrons*</i>									+				P	F
	<i>Anser anser</i>						+		+	+	+	+		P	F
	<i>Tadorna ferruginea*</i>										+			P	Z
	<i>Tadorna tadorna</i>								+	+	+	+		P	Z
	<i>Anas penelope</i>						+			+	+	+		P	F
	<i>Anas strepera</i>						+		+	+	+	+		P	F
	<i>Anas crecca</i>						+	+	+	+	+	+	+	P	O
	<i>Anas platyrhynchos</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	P	O
	<i>Anas acuta</i>						+	+	+	+	+	+	+	P	O
	<i>Anas querquedula</i>										+	+	+	T	O
	<i>Anas clypeata</i>									+	+	+	+	P	O
	<i>Aythya ferina*</i>											+		P	Z
Phasianidae	<i>Coturnix coturnix</i>	+	+	+									+	T	O
Podicipedidae	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	+								+	+	+	+	P	Z
	<i>Podiceps cristatus*</i>											+		P	Z
	<i>Podiceps nigricollis*</i>			+										P	Z
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax carbo</i>				+	+	+				+			P	Z
Ardeidae	<i>Botaurus stellaris</i>	+						+			+	+	+	P	Z
	<i>Ixobrychus minutus</i>	+												T	Z
	<i>Bubulcus ibis</i>	+									+	+	+	P	Z
	<i>Egretta garzetta</i>	+				+			+	+	+	+	+	P	Z
	<i>Ardea cinerea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	P	Z
	<i>Ardea purpurea*</i>										+	+		T	Z
	<i>Ciconia nigra*</i>				+							+	+	T	Z
Ciconiidae	<i>Ciconia ciconia</i>	+		+					+	+	+	+	+	T	Z
	Threskiornithidae	<i>Plegadis falcinellus*</i>										+		T	Z
	<i>Platalea leucorodia</i>									+	+	+		T	Z
Accipitridae	<i>Elanus caeruleus*</i>										+			T	Z
	<i>Milvus migrans</i>	+	+	+							+	+	+	T	Z
	<i>Milvus milvus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	P	Z
	<i>Neophron percnopterus</i>		+	+							+	+	+	T	Z
	<i>Gyps fulvus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	P	Z
	<i>Circaetus gallicus*</i>		+								+	+		T	Z
	<i>Circus aeruginosus</i>	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	P	Z
	<i>Circus cyaneus*</i>				+	+			+	+	+	+		P	Z
	<i>Circus pygargus*</i>											+		P	Z
	<i>Accipiter nisus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	P	Z
	<i>Buteo buteo</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	P	Z
	<i>Aquila chrysaetos*</i>	+										+		P	Z
	<i>Hieraaetus pennatus*</i>	+	+	+	+						+	+	T	Z	
Falconidae	<i>Falco tinnunculus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	P	Z
	<i>Falco columbarius*</i>									+	+	+		P	Z
	<i>Falco subbuteo*</i>	+			+									T	Z
	<i>Falco peregrinus*</i>										+	+		P	Z
Rallidae	<i>Rallus aquaticus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	P	O
	<i>Porzana parva*</i>												+	T	O
	<i>Gallinula chloropus</i>	+				+			+	+	+	+	+	P	O
	<i>Fulica atra</i>	+							+	+	+	+	+	P	F
Gruidae	<i>Grus grus</i>				+	+	+	+	+	+	+	+	+	P	F
Haematopodidae	<i>Haematopus ostralegus*</i>									+		+		P	Z
Recurvirostridae	<i>Himantopus himantopus</i>	+		+							+	+	+	T	Z
	<i>Recurvirostra avosetta</i>			+				+			+	+		P	Z
Burhinidae	<i>Burhinus oedicnemus*</i>						+				+			P	Z
Charadriidae	<i>Charadrius hiaticula</i>				+						+	+		T	Z
	<i>Charadrius dubius*</i>											+		T	Z
	<i>Pluvialis apricaria</i>								+	+	+	+		P	Z
	<i>Pluvialis squatarola</i>									+	+	+	+	P	Z
	<i>Vanellus vanellus</i>			+		+	+	+	+	+	+	+	+	P	Z

**Tabla 4.4:** Especies halladas en la laguna de Loza, a lo largo del ciclo anual. Se indica mediante un (\*) aquellas especies en las que el número de citas es menor que 10. Abreviaturas: HM = hábito migratorio (P = presahariano; T = transahariano); HT = hábito trófico (Z = zoófago; F = fitófago; O = omnívoro).

**Tabla 4.4 (continuación):** Especies halladas en la laguna de Loza, a lo largo del ciclo anual. Se indica mediante un (\*) aquellas especies en las que el número de citas es menor que 10. Abreviaturas: HM = hábito migratorio (P = presahariano; T = transahariano); HT = hábito trófico (Z = zoófago; F = fitófago; O = omnívoro).

Familia	Especie	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	HM	HT	
Scolopacidae	<i>Calidris ferruginea*</i>												+	T	Z	
	<i>Calidris alpina</i>													T	Z	
	<i>Philomachus pugnax</i>									+	+	+	+	T	Z	
	<i>Lymnocyptes minimus</i>								+	+	+	+	+	P	Z	
	<i>Gallinago gallinago</i>					+	+		+	+	+	+	+	P	Z	
	<i>Gallinago media*</i>											+	+	P	Z	
	<i>Limosa limosa</i>	+									+	+		T	Z	
	<i>Limosa lapponica*</i>												+	T	Z	
	<i>Numenius phaeopus</i>									+	+	+	+	T	Z	
	<i>Numenius arquata</i>								+	+	+	+		T	Z	
	<i>Tringa erythropus</i>										+	+		T	Z	
	<i>Tringa totanus</i>											+	+	P	Z	
	<i>Tringa nebularia</i>			+	+							+	+	T	Z	
	<i>Tringa ochropus</i>	+					+	+		+	+	+	+	P	Z	
	<i>Tringa glareola</i>												+	T	Z	
	<i>Actitis hypoleucos*</i>												+	P	Z	
	<i>Arenaria interpres*</i>			+									+	P	Z	
	<i>Phalaropus fulicarius*</i>											+		T	Z	
	Laridae	<i>Larus melanocephalus*</i>											+		P	Z
		<i>Larus ridibundus</i>	+		+				+	+	+	+	+	+	P	Z
<i>Larus canus*</i>											+	+		P	Z	
<i>Larus fuscus*</i>										+	+			T	Z	
<i>Larus argentatus*</i>												+		P	Z	
<i>Larus michahellis*</i>											+	+		P	Z	
<i>Rissa tridactyla*</i>										+				P	Z	
<i>Sterna sandvicensis</i>													+	P	Z	
Columbidae	<i>Chlidonias niger*</i>			+								+		P	Z	
	<i>Columba livia</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	P	F	
	<i>Columba palumbus</i>					+				+	+	+		P	F	
	<i>Columba oenas*</i>										+			P	F	
	<i>Streptopelia decaocto</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	P	F	
Strigidae	<i>Streptopelia turtur</i>		+									+	+	T	F	
	<i>Tyto alba*</i>					+								P	Z	
	<i>Strix aluco*</i>					+								P	Z	
Apodidae	<i>Athene noctua*</i>										+	+	+	P	Z	
	<i>Apus apus</i>	+	+	+									+	T	Z	
Alcedinidae	<i>Alcedo atthis</i>			+	+	+								P	Z	
Upupidae	<i>Upupa epops*</i>	+	+	+							+	+	+	T	Z	
Picidae	<i>Jynx torquilla</i>				+	+						+		T	Z	
	<i>Picus viridis*</i>									+			+	P	Z	
	<i>Dendrocopos major</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	P	Z	
	<i>Dendrocopos minor*</i>					+								P	Z	
Alaudidae	<i>Galerida cristata*</i>					+					+	+		P	O	
	<i>Alauda arvensis</i>					+	+	+	+	+	+	+		P	O	
Hirundinidae	<i>Riparia riparia</i>		+	+	+						+			T	Z	
	<i>Hirundo rustica</i>	+	+	+	+	+					+	+	+	T	Z	
	<i>Delichon urbica</i>	+	+	+	+									T	Z	
Motacillidae	<i>Anthus trivialis</i>			+	+									T	Z	
	<i>Anthus pratensis</i>					+	+	+	+	+	+	+		P	Z	
	<i>Anthus spinoletta</i>		+	+	+	+	+			+	+	+		P	Z	
	<i>Motacilla flava</i>	+	+	+	+	+					+	+	+	T	Z	
	<i>Motacilla cinerea*</i>		+			+								P	Z	
	<i>Motacilla alba</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		P	Z	
Troglodytidae	<i>Troglodytes troglodytes</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	P	Z	
Prunellidae	<i>Prunella modularis</i>					+	+	+	+	+	+			P	Z	
Turdidae	<i>Erithacus rubecula</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	P	Z	
	<i>Luscinia megarhynchos</i>	+	+	+	+						+	+	+	T	Z	
	<i>Luscinia svecica</i>			+	+						+	+		T	Z	
	<i>Phoenicurus ochruros</i>	+	+	+	+	+					+	+	+	P	Z	
	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>			+	+	+					+	+	+	T	Z	

**Tabla 4.4 (continuación):** Especies halladas en la laguna de Loza, a lo largo del ciclo anual. Se indica mediante un (\*) aquellas especies en las que el número de citas es menor que 10. Abreviaturas: HM = hábito migratorio (P = presahariano; T = transahariano); HT = hábito trófico (Z = zoófago; F = fitófago; O = omnívoro).

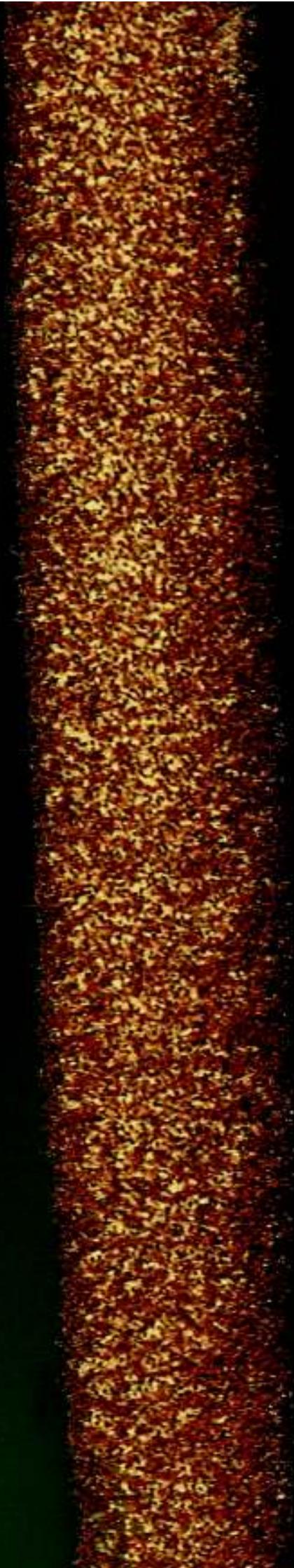
Familia	Especie	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	HM	HT
	<i>Saxicola rubetra</i>			+	+	+	+			+	+	+		T	Z
	<i>Saxicola torquata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	P	Z
	<i>Oenanthe oenanthe</i>	+	+	+	+	+					+	+		T	Z
	<i>Turdus merula</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	P	O
	<i>Turdus pilaris</i>					+	+	+	+	+	+	+		P	O
	<i>Turdus philomelos</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	P	O
Turdidae	<i>Turdus iliacus</i>					+	+			+	+	+		P	O
Sylvidae	<i>Cettia cetti</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	P	Z
	<i>Cisticola juncidis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	P	Z
	<i>Locustella naevia</i>		+	+	+	+						+		T	Z
	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>		+	+	+						+	+	+	T	Z
	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	+	+	+	+	+					+	+	+	T	Z
	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	+	+	+	+							+	+	T	Z
	<i>Hippolais polyglotta</i>	+	+	+	+	+						+	+	T	Z
	<i>Sylvia undata*</i>						+							P	Z
	<i>Sylvia cantillans</i>		+	+								+		T	Z
	<i>Sylvia melanocephala</i>			+	+	+	+							P	O
	<i>Sylvia hortensis*</i>				+									T	O
	<i>Sylvia curruca*</i>					+								T	O
	<i>Sylvia communis</i>	+	+	+	+	+	+					+	+	T	O
	<i>Sylvia borin</i>	+	+	+	+	+	+					+	+	T	O
	<i>Sylvia atricapilla</i>	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	P	O
	<i>Phylloscopus bonelli</i>										+	+		T	Z
	<i>Phylloscopus ibericus</i>	+	+	+							+	+	+	T	Z
	<i>Phylloscopus collybita</i>				+	+	+	+	+	+	+	+		P	Z
	<i>Phylloscopus trochilus</i>			+	+	+					+	+	+	T	Z
	<i>Regulus regulus*</i>										+			P	Z
	<i>Regulus ignicapilla</i>	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	P	Z
Muscicapidae	<i>Muscicapa striata</i>			+	+	+						+	+	T	Z
	<i>Ficedula hypoleuca</i>			+	+	+						+	+	T	Z
Aegithalidae	<i>Aegithalos caudatus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	P	Z
Paridae	<i>Parus caeruleus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	P	O
	<i>Parus major</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	P	O
Certhiidae	<i>Certhia brachydactyla</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	P	Z
Remizidae	<i>Remiz pendulinus*</i>										+			P	O
Oriolidae	<i>Oriolus oriolus</i>	+	+	+	+							+	+	T	O
Laniidae	<i>Lanius collurio</i>	+	+	+	+								+	T	Z
	<i>Lanius excubitor*</i>					+		+	+	+				P	Z
	<i>Lanius meridionalis</i>			+	+	+		+	+	+	+	+		P	Z
	<i>Lanius senator</i>			+	+							+	+	T	Z
Corvidae	<i>Pica pica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	P	O
	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax*</i>										+			P	O
	<i>Corvus corone</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	P	O
	<i>Corvus corax</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	P	O
Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>		+	+	+					+	+	+		P	O
	<i>Sturnus unicolor</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	P	O
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	P	F
	<i>Passer montanus</i>			+	+	+	+	+	+	+	+	+		P	F
	<i>Petronia petronia</i>		+	+		+				+	+			P	F
Fringillidae	<i>Fringilla coelebs</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	P	F
	<i>Fringilla montifringilla</i>							+	+	+				P	F
	<i>Serinus serinus</i>	+	+	+	+	+						+	+	P	F
	<i>Carduelis chloris</i>	+	+	+	+	+	+				+	+	+	P	F
	<i>Carduelis carduelis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	P	F
	<i>Carduelis spinus</i>					+								P	F
	<i>Carduelis cannabina</i>	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	P	F
	<i>Pyrrhula pyrrhula*</i>									+	+			P	F
	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>					+	+	+			+			P	F
Emberizidae	<i>Emberiza citrinella</i>				+					+				P	F
	<i>Emberiza cirrus</i>	+	+	+	+					+	+	+	+	P	F
	<i>Emberiza cia*</i>									+			+	P	F
	<i>Emberiza schoeniclus</i>					+	+	+	+	+	+			P	F
	<i>Emberiza calandra</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	P	F

### 3.6. Bibliografía

- AERC.  
2003 AERC TAC's *Taxonomic Recommendations*. Online version: [www.aerc.be/aerc\\_tac.htm](http://www.aerc.be/aerc_tac.htm)
- AGRESTI, A.  
1996 *An introduction to categorical data analysis*. Wiley Interscience. New York.
- ALERSTAM, T.  
1990 *Bird migration*. Cambridge University Press. Cambridge.
- ARIZAGA, J.  
2008 Patrones de migración de *Sylvia atricapilla* Linnaeus, 1758 (Aves) en España y comportamiento en un área de descanso. Tesis. Universidad de Navarra.
- ARIZAGA, J., ALONSO, D.  
2005 Migración e invernada del Pájaro Moscón en la marisma de Txingudi (N de España). *Munibe* 56: 145-154.
- ARIZAGA, J., BARBA, E., BELDA, E. J.  
2008 Fuel management and stopover duration of Blackcaps *Sylvia atricapilla* stopping over in northern Spain during autumn migration period. *Bird Study* 55: 124-134.
- ARIZAGA, J., HERNÁNDEZ, M., ALONSO, D.  
2007 Paseriformes (Aves) nidificantes y migratorios en un biotopo arbustivo de la balsa de Loza. *Anu. Ornít. Navarra 2000-2001* 7: 97-102.
- BEEHLER, B. M., SENGE, J. B., FILARD, C., MERG, K.  
1995 Documenting the lowland rainforest avifauna in Papua New Guinea –effect of patchy distributions, survey effort, and methodology. *Emu* 95: 149-161.
- BERMEJO, A.  
2004 Programa PASER: más de diez años trabajando para la conservación de las aves. *Revista de Anillamiento* 13-14: 2-26.
- BERTHOLD, P.  
2001 *Bird migration. A general survey*. Oxford University Press. Oxford.
- BIBBY, C. J., BURGESS, N. D., HILL, D. A., MUSTOE, S. H.  
2000 *Bird Census Techniques*. Academic Press. London.
- BOULINIER, T., NICHOLS, J. D., SAUER, J. R., HINES, J. E., POLLOCK, K. H.  
1998 Estimating species richness: the importance of heterogeneity in species detectability. *Ecology* 79: 1018-1028.
- BUCKLAND, S. T., BAILLIE, S. R.  
1987 Estimating survival rates from organized mist-netting programmes. *Acta Ornithol.* 23: 89-100.
- BURNHAM, K. P., OVERTON, O. S.  
1979 Robust estimation of population size when capture probabilities vary among animals. *Biometrika* 65: 625-633.
- CHERNETSOV, N.  
2002 Spatial behaviour of first-year Blackcaps (*Sylvia atricapilla*) during the pre-migratory period and during autumn migratory stopovers. *J. Ornithol.* 143: 424-429.
- CLAVELL, J., COPETE, J. L., GUTIÉRREZ, R., DE JUANA, E., LORENZO, J. A.  
2005 *Lista de las aves de España*. SEO/BirdLife. Madrid.
- COLWELL, R. K.  
2006 EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8. Persistent URL <[purl.oclc.org/estimates](http://purl.oclc.org/estimates)>
- COSTA, L.  
1993 Evolución estacional de la avifauna en hayedos de la montaña Cantábrica. *Ardeola* 40: 1-11.
- CRAMP, S.  
1985 *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa*. Vol. IV. Oxford University Press. New York.
- CRAMP, S.  
1988 *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa*. Vol. V. Oxford University Press. New York.
- CRAMP, S.  
1992 *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa*. Vol. VI. Oxford University Press. New York.
- CRAMP, S., PERRINS, C. M.  
1993 *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa*. Vol. VII. Oxford University Press. New York.
- CRAMP, S., PERRINS, C. M.  
1994a *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa*. Vol. VIII. Oxford University Press. New York.
- CRAMP, S., PERRINS, C. M.  
1994b *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa*. Vol. IX. Oxford University Press. New York.
- CRAMP, S., SIMMONS, K. E. L.  
1977 *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa*. Vol. I. Oxford University Press. New York.
- CRAMP, S., SIMMONS, K. E. L.  
1980 *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa*. Vol. II. Oxford University Press. New York.
- CRAMP, S., SIMMONS, K. E. L.  
1983 *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa*. Vol. III. Oxford University Press. New York.
- DEÁN, J. I.  
1995 Loza. 8 años después. *Gorosti* 11: 122-125.
- DEÁN, J. I., RIEZU, J. I.  
1987 La Laguna de Loza: patrimonio natural en peligro. *Gorosti* 4: 8-13.
- ELKINS, N.  
1990 *Weather and bird behaviour*. T & A D Poyser. London.
- ELPHICK, J.  
1995 *Atlas of Bird Migration*. Harper Collins. London.

- GOROSPE, G.  
2000 La comunidad de aves acuáticas de la Balsa de Zolina (Navarra) de 1995 a 1998. *Anuario Ornitológico Navarra* 5: 59-64.
- GRANDÍO, J. M., BELZUNCE, J. A.  
1990 Estructura estacional de las comunidades de Passeriformes en una marisma del País Vasco atlántico. *Munibe* 41-42: 47-58.
- HAMMER, O., HARPER, D. A. T., RYAN, P. D.  
2001 PAST: Palaeontological Statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4: 9 pp.
- JORDANO, P.  
1981 Alimentación y relaciones tróficas entre los passeriformes en paso otoñal por una localidad de Andalucía central. *Doñana Acta Vertebrata* 8: 103-124.
- KAISER, A.  
1993 A new multicategory classification of subcutaneous fat deposits of songbirds. *Journal of Field Ornithology* 64: 246-255.
- KARR, J. R.  
1981 Surveying birds with mist nets. *Stud. Avian Biol.* 6: 62-67.
- KARR, J. R.  
1990 The avifauna of Barro Colorado Island and the Pipeline Road, Panama. En: *Four Neotropical rainforests*. A. H. Gentry (Ed.). Yale University Press. New Haven.
- KREBS, C. J.  
1989 *Ecological methodology*. Benjamin. Cummings.
- NEWTON, I., DALE, L.  
1996 Relationship between migration and latitude among West European birds. *Journal of Animal Ecology* 65: 137-146.
- OBESO, J. R.  
1987 Comunidades de passeriformes en bosques mixtos de altitudes medias de la sierra de Cazorla. *Ardeola* 34: 37-60.
- PARACUELLOS, M.  
1996 Dinámica anual de la comunidad de passeriformes en carrizales costeros del sudeste ibérico. *Doñana Acta Vertebrata* 23: 33-44.
- PEACH, O. J., BUCKLAND, S. T., BAILLIE, S. R.  
1990 Estimating survival rates using mark-recapture data from multiple ringing sites. *The Ring* 13: 87-102.
- PINILLA, J. (COORD.).  
2000 *Manual para el anillamiento científico de aves*. SEO/BirdLife-DGCN/MIMAM. Madrid.
- PURROY, F. J.  
1975 Evolución anual de la avifauna de un bosque mixto de coníferas y frondosas en Navarra. *Ardeola* 21: 669-697.
- RALPH, C. J., DUNN, E. H.  
2004 Monitoring bird populations using mist nets. *Studies in Avian Biology* 29.
- SÁNCHEZ, A.  
1991 Estructura y estacionalidad de las comunidades de aves en la Sierra de Gredos. *Ardeola* 38: 207-231.
- SVENSSON, L.  
1998 Guía para la identificación de los passeriformes de Europa. SEO/BirdLife. Madrid.
- TELLERÍA, J. L., ASENSIO, B., DÍAZ, M.  
1999 *Aves Ibéricas. II. Passeriformes*. J. M. Reyero (Ed.). Madrid.
- TORRALVO, C. A.  
2007 La comunidad de passeriformes en un carrizal de la Mancha húmeda. *Rev. Anillamiento* 19: 10-18.
- VILCHES, A., ARIZAGA, J., ALONSO, D., FERNÁNDEZ, I., MARTÍN, D.  
2007 Ensamblaje de aves y su dinámica a lo largo del ciclo anual en un carrizal del valle del Ebro. En: *Libro de resúmenes del XV Encuentro de Anilladores, 50 Aniversario del Centro de Migración e Aves de SEO/BirdLife*. E. J. Belda, J. Arizaga, E. Barba, J. S. Monrós, A. Villarán (Ed.). Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.
- VILLARÁN, A.  
2000 Evolución estacional de la comunidad de aves del carrizal de Villamejor (España central), a partir de datos de anillamiento. *Oxyura* 10: 137-151.
- VOOUS, K. H.  
1977 List of recent Holarctic birds species. BTO. London.
- WHITMAN, A. A., HAGAN, J. M., BROKAW, N. V. L.  
1997 A comparison of two bird survey techniques used in a subtropical forest. *Condor* 99: 955-965.
- ZAR, J. H.  
1998 *Biostatistical analysis*. Pearson Prentice-Hall. London.





## 5. MAMÍFEROS

## Mamíferos

### RESUMEN

Se detectan en Loza 26 especies de mamíferos: 4 insectívoros, 9 especies de murciélagos, 5 carnívoros (entre las que hay que destacar *Mustela nutreola*, amenazada a escala global), 2 artiodáctilos, 4 roedores y 2 lagomorfos. De todas ellas, son los micromamíferos las más abundantes de la laguna, constituyéndose en presas de diversas especies, bien de pequeños carnívoros o de aves. Debido a la ausencia de grietas y fisuras, los murciélagos sólo usan la laguna como área de caza; entre ellos, cabe destacar *Nyctalus noctula*, uno de las especies más escasas de la Península. La presencia de *Mustela nutreola* en la laguna hace de este enclave natural un espacio de gran interés para la conservación de este pequeño carnívoro.

### ABSTRACT

Overall, 26 species of mammals were detected at Loza: 4 insectivores, 9 bats, 5 carnivores (among which we should stress the presence of *Mustela lutreola*, a globally endangered species), 2 artiodactyls, 4 rodents, and 2 lagomorphs. Small mammals were very abundant, hence being preys for several species of both birds and small carnivores. Bats only use the lagoon for hunting due to the lack of cracks and fissures where breeding; one of the species was *Nyctalus noctula*, a very scarce one in the Peninsula. Loza is a relevant area for the conservation of *Mustela nutreola*.

### LABURPENA

Lozan, 26 ugaztun-espezie hauteman ditugu: 4 espezie intsektujale, 9 saguzar-espezie, 5 espezie haragijale (tartean *Mustela nutreola* espeziea aipatu behar da, galtzeko mehatxupean baitago munduan), 2 espezie artiodaktilo, 4 espezie karraskari eta 2 espezie lagomorfo. Horien guztien artean, mikrougaztunak dira ugarietak urmaelean. Mikrougaztun horiek hainbat espezieen harrapakinak ere badira, bai haragijale txikiak bai hegaztienak. Arrakalarik eta pitzadurarik ez dagoenez gero, saguzarrek ehizarako eremutat erabiltzen dute soilik urmaelea. Bertako saguzarren artean, *Nyctalus noctula* da aipagarriena, Iberiar penintsulan urrietakoa baita. Urmaelean *Mustela nutreola* bizi ohi denez, naturagunea interes handikoa da haragijale txiki hori kontserbatzeko.

### 5.1. Introducción.

Los mamíferos constituyen el grupo animal más evolucionado. Su gran desarrollo cerebral les confiere una capacidad de adaptación tal que, en mayor o menor medida, viven en todos los hábitats de la Tierra. No en vano, han conquistado los medios aéreo, acuático y, obviamente, terrestre, donde despliegan todo su potencial adaptativo. En su relación con el ser humano, hay especies que lo han acompañado desde el albor de la Humanidad, sirviéndole de compañía, alimento, vestido y transporte. Otras se adaptaron hasta el punto de depender muy estrechamente del hombre, como determinadas especies de roedores. El resto forma parte de las especies salvajes que viven de forma libre en la naturaleza. Aquellas especies que han sido domesticadas son parte del paisaje tanto rural como urbano y pueden ser vistas con facilidad. Contrariamente, las especies salvajes pasan mucho más desapercibidas, pues a menudo se mueven preferiblemente de noche y su estudio requiere métodos específicos de seguimiento, como la identificación de restos, huellas y señales.

La mastofauna de Navarra (RODRÍGUEZ-ARBELOA *et al.*, 1993; ESCALA *et al.*, 1997; ALCALDE & ESCALA, 1999) representa, en gran modo, a la de la Península (PALOMO *et al.*, 2007). En la laguna de Loza aparecen especies de los dos grupos antes citados: los pertenecientes a la cabaña ganadera (ovejas y caballos) de la zona, que utilizan los pastos de la laguna como

área de alimentación, y las especies salvajes que se integran en el paisaje del enclave y se corresponden con los lagomorfos, insectívoros (hoy en día subdivididos en Erinaceomorpha y Siricomorpha), quirópteros, carnívoros, herbívoros (artiodáctilos) y roedores.

Los Insectívoros y Roedores son especies de tamaño pequeño o mediano a las que comúnmente se les aplica el término "micromamíferos". Los Quirópteros son los únicos mamíferos voladores, habituales entre nuestra fauna pero todavía grandes desconocidos. Por otro lado, los carnívoros y los artiodáctilos son, generalmente, de gran tamaño, por lo que requieren amplios espacios que reúnan las condiciones adecuadas para su alimentación y refugio.

La superficie de la laguna de permite el asentamiento de algunas de estas especies. Las praderas, matorrales, carrizales, vegetación acuática y las choperas que hay en la laguna confieren cierta heterogeneidad, lo que permitiría el alojamiento casual a mamíferos de talla grande o mediana, como *Sus scrofa*, y lugar permanente de vida de diversas especies de los órdenes Quirópteros, Insectívoros y Roedores, así como posiblemente de algunos Carnívoros.

El objetivo de este trabajo es conocer la diversidad de la comunidad de mamíferos en la laguna de Loza y valorar en la medida de lo posible su uso del hábitat. Evidentemente, estudiar grupos tan diversos requiere el empleo de metodologías muy diferentes, lo que ha llevado a dividir el capítulo en tres subapartados:

micromamíferos, quirópteros y carnívoros. La labor de campo se desarrolló en todos los casos en 2007.

### 5.1.1. Micromamíferos.

Los Insectívoros (Erinaceomorpha y Siricomorpha) y Roedores se alimentan de invertebrados, semillas y tallos de carácter herbáceo, y constituyen la base trófica para buena parte de depredadores, tanto aves como otros mamíferos.

La localización estratégica de la Cuenca de Pamplona hace de Loza un lugar donde se solapa el área de distribución de muchos micromamíferos, ya sean mediterráneos, eurosiberianos o cantábricos. Según Escala *et al.* (1997), 20 especies de micromamíferos aparecen en la cuadrícula UTM de 10 km<sup>2</sup> (30TXN04) donde se sitúa la laguna de Loza (Tab. 5.1). Si a esta lista se añaden *Galemys pyrenaicus*, *Talpa europaea*, *Rattus rattus* y *Glis glis*, especies que no han sido detectadas en la cuadrícula UTM mencionada pero cuya área de distribución hace asumible su presencia, el número de especies asciende a 24.

No obstante, considerando la abundancia relativa y hábitats de este tipo de especies, es probable que varias no puedan ser detectadas en un entorno como el de la laguna de Loza. Así, especies muy dependientes del hombre (comensales) como *Mus domesticus* y *Rattus norvegicus* no suelen aparecer fuera del medio rural o urbano, mientras que especies como *Sciurus vulgaris*, *Myodes glareolus*, *Glis glis* o *Apodemus flavicollis* ocupan casi exclusivamente medios forestales de cierto tamaño y estructura (PALOMO *et al.*, 2007). Por otro lado, la existencia de un canal que drena el agua de la laguna y la lleva hacia el río Juslapeña podría permitir la ocurrencia de especies acuáticas como *Galemys pyrenaicus*, *Neomys anomalus* o *Neomys fodiens* (FRENCH *et al.*, 2001; PALOMO *et al.*, 2007). Finalmente, hay que destacar que hay especies cuya densidad es baja, bien debido a su propia naturaleza, como es el caso de *Sorex minutus* y *Suncus etruscus* (PALOMO *et al.*, 2007), o porque se hallan en el límite de su área de distribución, como *Microtus lusitanicus* o *Apodemus flavicollis* (ESCALA *et al.*, 1997).

Como puede verse en la Tabla 5.1, únicamente dos especies aparecen como "Vulnerables" (VU) según la Lista Roja de Mamíferos Terrestres de España (PALOMO *et al.*, 2007). No obstante, el hecho de que un taxón no se encuentre amenazado no conlleva necesariamente su buen estado de conservación (TEMPLE & TERRY, 2007). Así, valorar el grado de amenaza de una especie requiere conocer no sólo su área de distribución y hábitats sino, también, aspectos de su biología y dinámica poblacional, parámetros que

con frecuencia se desconocen. Evitar la pérdida de hábitat y conservar y mejorar su calidad son pasos que necesariamente se han de dar para evitar la desaparición de especies y la entrada en algún nivel de amenaza de otras cuya persistencia actualmente no es preocupante.

### 5.1.2. Quirópteros.

Los murciélagos son todavía uno de los grupos de mamíferos menos conocidos de Navarra. Aunque se dispone de datos de zonas diferentes, quedan muchos lugares sin prospectar. Este es el caso de la laguna de Loza, que hasta la fecha no ha sido muestreada en busca de murciélagos.

Tanto la laguna como su entorno carecen de refugios para murciélagos, no encontrándose cavidades subterráneas, construcciones, ni árboles con huecos. No obstante, se sabe que las balsas y los ríos son lugares de interés para los murciélagos que acuden a estas zonas para beber o para buscar alimento.

### 5.1.3. Carnívoros y otros mamíferos.

Los mamíferos carnívoros son uno de los bioindicadores más completos de un ecosistema, ya que al situarse en la cúspide de la cadena trófica, reflejan el grado de afección de aquellas especies de las que dependen. Asimismo, por ser especies con elevados requerimientos espaciales, la alteración del hábitat puede suponer importantes repercusiones, directa o indirectamente, sobre este grupo.

Los carnívoros terrestres desempeñan el papel de predadores en aquellos hábitats donde aparecen. Así, todos ellos se caracterizan por sus molares de crestas muy afiladas que les proporcionan una herramienta fundamental a la hora de desgarrar la carne de sus presas. En el mundo se citan alrededor de 230 especies de carnívoros. En España hay 16 especies, 8 de las cuales tienen una distribución muy amplia.

Los carnívoros son muy esquivos ante la presencia del ser humano lo cual, unido a su carácter nocturno, hace que avistarlos sea muy complicado. Un método efectivo para la identificación de carnívoros es el reconocimiento de rastros, huellas y señales.

## 5.2. Metodología.

### 5.2.1. Micromamíferos.

#### 5.2.1.1. Muestreo de captura-recaptura.

Se capturaron micromamíferos mediante el empleo de trampas de vivo tipo Sherman, emplazadas linealmente a lo largo de tres biotopos que

Orden	Especie	Citas	Navarra	España	Cat.
Erinaceomorpha	<i>Erinaceus europaeus</i>	SÍ	Presencia generalizada salvo en zonas con escasa precipitación y en cotas muy altas.	Distribución generalizada en casi toda la Península.	LC
Soricomorpha	<i>Talpa europaea</i>	NO	Falta en el extremo S.	N de España (Pirineos, Cordillera Cantábrica), hasta Asturias.	LC
	<i>Galemys pyrenaicus</i>	NO	Presencia desigual en cursos de agua de la zona N, sin excesiva velocidad de corriente.	N de España, incluyendo la vertiente cantábrica, Pirineos y cabeceras del Ebro, Tajo y Duero.	VU
	<i>Sorex minutus</i>	SÍ	N de Navarra y montaña, con precipitaciones superiores a 600 mm.	N de España (de Galicia a Cataluña). Poblaciones aisladas en el Sistema Central y Sierra de Prades.	LC
	<i>Sorex coronatus</i>	SÍ	Presencia generalizada en la montaña y centro, disminuyendo ligeramente con la altitud.	N de España (de Galicia a Cataluña), incluyendo el N del Sistema Ibérico.	LC
	<i>Neomys fodiens</i>	SÍ	Zona N y montaña asociado a cursos de agua.	N de España, desde el N de Galicia hasta el NE del Pirineo Catalán y N del Sistema Ibérico.	LC
	<i>Neomys anomalus</i>	SÍ	Presencia generalizada asociado a cursos de agua.	Mitad septentrional de la península.	LC
	<i>Crocidura russula</i>	SÍ	Presencia generalizada, especialmente en el centro.	Ausente sólo en zonas altas. También está en Baleares.	LC
	<i>Suncus etruscus</i>	SÍ	Presencia generalizada en el centro y S de la Comunidad, penetrando ligeramente por el fondo de los valles del N.	En la Península sólo desaparece en el cuadrante NO, y en zonas altas. También en Tenerife.	LC
	Rodentia	<i>Sciurus vulgaris</i>	SÍ	Presencia generalizada en la montaña y centro.	En la Península sólo desaparece en el cuadrante NO.
<i>Glis glis</i>		NO	Ligado estrechamente al bosque de caducifolios.	En la vertiente cantábrica.	LC
<i>Eliomys quercinus</i>		SÍ	Distribución generalizada por debajo del nivel de 1000 mm de precipitación.	Distribución generalizada en España, salvo en Canarias.	LC
<i>Myodes glareolus</i>		SÍ	Presencia generalizada en zona media y montaña.	En la vertiente cantábrica.	LC
<i>Arvicola sapidus</i>		SÍ	En toda Navarra excepto en las zonas altas del Pirineo. Asociada a cursos de agua.	Distribución generalizada en la Península.	VU
<i>Microtus gerbei</i>		SÍ	Mitad N de la Comunidad, extendido hacia la zona media.	N de la Península, desde la mitad O de Pirineos hasta Cantabria.	LC
<i>Microtus lusitanicus</i>		SÍ	Desde la vertiente cantábrica hasta la cuenca de Pamplona y Prepirineo.	Cuadrante NO de la Península.	LC
<i>Microtus duodecimcostatus</i>		SÍ	En toda la comunidad salvo una banda estrecha en el extremo N y cotas altas, por encima de 1600 m.	Distribución peninsular, excepto el NO, parte de la vertiente cantábrica y zonas de Pirineos Orientales.	LC
<i>Microtus agrestis</i>		SÍ	Prácticamente en toda Navarra, enrareciéndose en el S.	Tercio N de la Península.	LC
<i>Apodemus flavicollis</i>		SÍ	N de Navarra, incluida la montaña.	Pirineos y vertiente cantábrica.	LC
<i>Apodemus sylvaticus</i>		SÍ	Presencia generalizada en toda la Comunidad, especialmente en el centro.	Falta en Canarias.	LC
<i>Rattus rattus</i>		NO	Centro y S de Navarra, ligada al hombre, principalmente.	Distribución generalizada.	LC
<i>Rattus norvegicus</i>		SÍ	Asociada a núcleos urbanos y rurales, por debajo de los 740 m.	Distribución generalizada.	LC
<i>Mus musculus</i>		SÍ	Especie comensal presente en toda la Comunidad.	Distribución generalizada.	LC
<i>Mus spretus</i>		SÍ	Centro y S de Navarra.	Falta en la franja N de la Península, Pirineos y Canarias.	LC

**Tabla 5.1:** Relación de especies de micromamíferos con presencia potencial en la cuadrícula UTM de 10x10 donde se sitúa Loza. Se indica si cada una de las especies se ha citado con anterioridad en la cuadrícula, así como una descripción de su distribución en Navarra (Escala *et al.*, 1997) y España (Palomo *et al.*, 2007). Cat., Categoría de protección de acuerdo a la IUCN (2001).

podieran ser utilizados diferencialmente por los micromamíferos: matorral (líneas de seto), arbustos en la pradera (grupos de arbustos aislados entre sí y de porte bajo) y pradera (Fig. 5.1). Las trampas se espaciaron unos 10 m y se orientaron con la puerta de entrada hacia la parte de mayor densidad de vegetación. Para equilibrar el muestreo y evitar sesgos debido al empleo de cebo (pan untado en aceite de oliva) sólo se puso cebo en la mitad de trampas, alternando en cada uno de los biotopos series de trampas con y sin cebo.



Fig 5.1. Zonas de muestreo de micromamíferos en la laguna de Loza.

Aunque se desarrolló un muestreo de carácter preliminar en Abr, la superficie de la zona de muestreo no estuvo seca en su mayor parte hasta el verano, periodo durante el cual ya se pudo realizar el muestreo con normalidad. Se realizaron dos campañas de muestreo en en Ago y Oct, periodo del año durante en que las especies muestran, generalmente, buenas densidades de población y actividad reproductora (DURÁN *et al.*, 1987; BLANCO, 1998).

En cada campaña las trampas se colocaron en la tarde del primer día de muestreo y se revisaron durante las mañanas de los 4 días siguientes. Debido a que los micromamíferos son nocturnos (PALOMO, 2007; JUBETE, 2007), no se estimó necesario revisar las trampas durante otro momento del día. Este procedimiento no ha proporcionado tasas anormalmente altas de mortalidad (GALICIA & ESCALA, 2009).

Tras la captura, cada ejemplar fue sacado a una bolsa transparente donde fue identificado y sexado en mano (Fig. 5.2). Previamente a su liberación, y con el fin de distinguir recapturas de nuevas capturas se procedió a pintarles con rotulador negro una marca en el cartílago interno del pabellón de la oreja izquierda. De este modo, se evitan sesgos (sobrestimaciones) a la hora de determinar la abundancia de cada una de las especies. A la hora de marcar, la utilización de tinta es menos agresiva e invasiva que otro tipo de metodologías como la amputación de falanges o la colocación de emisores, anillas o grapas (LINDNER & FUELLING, 2002). Además, permite ahorrar costes en un trabajo en el cual no se requiere individualizar a cada ejemplar y, consecuentemente, no es necesario el uso de tenazas de tatuaje con códigos intercambiables. La utilidad de este sistema fue comprobada con algunos ejemplares que se capturaron repetidamente a lo largo de la campaña de marcaje y en los que se pudieron apreciar las marcas perfectamente.



Fig 5.2. A, manipulación de micromamíferos. B, un macho joven de *Apodemus sylvaticus* capturado en Oct.

Fotos: M.C. Sánchez

### 5.2.1.2. Otros muestreos.

El empleo de trampas de vivo permite conocer directamente la ocurrencia de unas especies en el área muestreada pero, como toda trampa, presenta un sesgo hacia determinadas especies, subestimando o ignorando la presencia de otras. Así, el método descrito arriba, a priori, está especialmente indicado para especies de superficie, que se ven atraídas por el olor del cebo o de la propia trampa o incluso por las que son de naturaleza más atrevida, o curiosa, ante la presencia de nuevos objetos en su territorio. Además, hay que considerar también las propias limitaciones físicas del modelo de trampa: no se pueden capturar animales de tamaño superior al de la trampa y, por otro lado, la captura de un animal impide la captura de un segundo ejemplar, al quedar la trampa desactivada. Esta última limitación es importante, ya que las especies más abundantes pueden llegar a ocupar las trampas e impedir, en consecuencia, el acceso a las especies más raras. Para resolver este problema, normalmente se utilizan más de un tipo de muestreo.

El análisis de egagrópilas permite estimar indirectamente la presencia de micromamíferos, siendo este un método muy empleado y que suele dar buenos resultados (GOSÁLBEZ, 1993; ESCALA *et al.*, 1997). No obstante, en lugares de pequeña superficie, como Loza, hay que considerar con precaución los datos que se obtienen ya que el área de campeo de las rapaces que se alimentan de estos micromamíferos suele ser relativamente grande. Particularmente *Tyto alba*, cuya área de campeo abarca unos 10 km<sup>2</sup>, se emplea a menudo en estudios de distribución con cartografía UTM de 10 km<sup>2</sup> (TABERLET, 1983). En consecuencia, la búsqueda de puntos de acumulación de egagrópilas se restringió al área de la laguna, por interesar las aves que tuvieran un área de campeo centrada en la zona. Desafortunadamente, los posadores son escasos en el enclave, y únicamente se hallaron en Feb y Oct un reducido número de egagrópilas de *Tyto alba* en la caseta que hay en el centro de la laguna (A. VILCHES, *leg.*).

Finalmente, se decidió revisar el área en busca de huellas o señales que delataran la presencia de alguna otra especie de micromamífero. En concreto, se contó con la colaboración del Dr. J. M. GARDE con el fin de determinar la presencia de *Arvicola sapidus*.

### 5.2.1.3. Análisis estadísticos.

La preferencia de hábitat se estudió a través del índice de selección estandarizado de cada especie. Este índice, también llamado tasa de forrajeo, se basa en la proporción de individuos de una especie que se han encontrado en cada uno de los recursos (en este caso biotopos) y en la abundancia relativa de éstos

en el medio (KREBS, 1998). Para calcular este último parámetro se ha utilizado el esfuerzo de muestreo (número de trampas-noche) de cada uno de los biotopos en relación al esfuerzo total.

$$\hat{w}_i = \frac{o_i}{B_i} \quad B_i = \frac{\hat{w}_i}{\sum \hat{w}_i} \quad \chi^2 = 2 \sum_{i=1}^n \left[ u_i \ln \left( \frac{u_i}{U p_i} \right) \right]$$

Donde  $o_i$  es la proporción de ejemplares en cada uno de los biotopos ( $i$ ),  $p_i$  la proporción disponible de cada uno de los biotopos,  $\hat{w}_i$  es el índice de selección para cada uno de los biotopos,  $B_i$  el índice de selección estandarizado,  $u_i$  el número de ejemplares en cada biotopo,  $U$  el número total de ejemplares,  $\chi^2$  el valor de chi-cuadrado con  $n-1$  grados de libertad y  $n$  el número de biotopos considerados.

### 5.2.2. Quirópteros.

Para la identificación de quirópteros se ha inspeccionado el vaso de la laguna y sus alrededores durante 4 noches, utilizando detectores de ultrasonidos provistos de sistemas de heterodinaje y tiempo expandido (Pettersson D1000x y D240x).

El muestreo se realizó durante la noche, en cada una de las cuales se recorrió un transecto circular en torno al carrizal, llevando un detector de mano (D240x) y colocando otro (D1000x) en la orilla para grabar ultrasonidos. El detector de orilla se retiraba al amanecer. La identificación de especies se hizo mediante el análisis de los ultrasonidos de ecolocación por medio de un programa específico (Bat Sound 3.31). Para la correcta identificación de *Pipistrellus kuhlii* y *Pipistrellus pygmaeus* se analizaron, además, los sonidos sociales. Se estudiaron (1) las frecuencias iniciales y finales, (2) la frecuencia de intensidad máxima, y (3) la duración de los pulsos así como su ritmo de emisión. El muestreo se desarrolló May, Ago y Sep.

### 5.2.3. Carnívoros.

Para detectar las especies de carnívoros se utilizaron tres métodos: (1) transectos, para la detección de rastros, huellas y señales; (2) estaciones de escucha y (3) jaulas-trampa. Complementariamente, se ha recopilado información proporcionada por personal cualificado habitual en la zona (especialmente sobre citas de *Mustela lutreola*) y citas de observaciones particulares y atropellos.

#### 5.2.3.1. Transectos.

Los transectos a pie han sido realizados a lo largo de (1) el canal de desagüe de la laguna, (2) la zona periférica del carrizal, (3) los canales más relevantes

del enclave natural y (5) el río Juslapeña, este último fuera del límite del área que abarca la laguna, con el fin de detectar señales, rastros y huellas (Fig. 5.3).

Fundamentalmente, con el objetivo de aumentar la probabilidad de hallar rastros y huellas los transectos se realizaron en días posteriores a fuertes lluvias, debido al incremento de superficies con lodos y barro, y nevadas.

#### 5.2.3.2. Estaciones de escucha.

Consiste en situarse en una zona del área de estudio durante un periodo determinado en el que se van identificando las especies por los sonidos que producen. La estación de escucha se estableció desde el punto (42°50' N 01°43' O), en el mes de Ene de 2007. No se utilizaron reclamos.

#### 5.2.3.3. Colocación de jaulas-trampa.

Se pusieron 12 jaulas-trampa a lo largo de (1) el canal de desagüe de la laguna, (2) la zona periférica del carrizal, y (3) los canales más relevantes del

enclave natural, con el fin de determinar la presencia de *Mustela lutreola*. La localización de las jaulas-trampa se marcó con GPS. Se utilizaron jaulas sin muerte con balancín. Aunque específicas para *Mustela lutreola*, se contempló que en las mismas pudieran ser atrapados animales de tamaño similar. Las jaulas-trampa se colocaron a última hora del día y se revisaron a la mañana siguiente. Tras identificar las capturas, éstas se liberaron. En el caso de capturar *Mustela lutreola*, se tomaron medidas de su biometría, y cada ejemplar se marcó con chips subcutáneos con el fin de individualizarlo, y reconocerlo en caso de recapturarse.

### 5.3. Resultados.

#### 5.3.1. Micromamíferos.

Se capturaron con las trampas de vivo un total de 5 especies (Tab. 5.2) (Fig. 5.4). Además, se capturaron 2 individuos de *Mustela nivalis* (carnívoro) (Fig. 5.5), uno en los alrededores del carrizal y otro en el seto. Asimismo, hay que destacar que el 10 de Ago se



Fig 5.3. Ejemplos de huellas y rastros: A, huella de *Genetta genetta*; B, letrina de *Genetta genetta*; C, huellas de *Mustela nivalis*; D, huellas de *Meles meles*.

Foto: G. Berasategui



Fig 5.4. Micromamíferos. A, *Crocivura russula*. B, *Microtus* spp.

Foto: J. Ardaiz

Campaña	Fecha	CR	MD	MA	AS	MS
Abr	20/04/2007	1	1	0	1	0
Ago	07/08/2007	0	0	0	3	0
	08/08/2007	0	0	0	6	0
	09/08/2007	1	1	0	6	0
	10/08/2007	2	0	0	7	0
Oct	16/10/2007	1	0	1	39	2
	17/10/2007	0	0	1	33	3
	18/10/2007	0	0	0	31	3
	19/10/2007	0	0	0	27	7
TOTAL		5	2	2	153	15

**Tabla 5.2:** Micromamíferos capturados durante el periodo de estudio. CR: *Crocidura russula*; MD: *Microtus duodecimcostatus*; MA: *Microtus agrestis*; AS: *Apodemus sylvaticus*; MS: *Mus spretus*.

capturaron 2 ejemplares de *Lacerta bilineata* (reptiles), en el pastizal y el seto, siendo la primera vez que en nuestro equipo (utilizando estas cajas desde 1990) se capturan lagartos de este modo.

El análisis de egagrópilas proporcionó 12 restos óseos correspondientes a 6 especies de micromamíferos: las cinco que se observaron en las trampas más *Neomys fodiens*. Por otro lado, no se encontraron ni huellas ni señales de actividad de *Arvicola sapidus*, tanto en el canal principal como en la periferia del carrizal.

El esfuerzo de muestreo conjunto ha sido de 800 trampas-noche, en las que se produjeron 204 capturas, relativas a 177 individuos diferentes y 27 recapturas, si se tienen en cuenta exclusivamente los micro-

mamíferos (Tab. 5.2). En cuanto a abundancia, destacó *Apodemus sylvaticus*, especialmente durante la campaña de Oct. Algo similar sucedió con *Mus spretus*, que no fue detectado ni en Abr ni en Ago. La incidencia del resto fue muy baja.

Considerando el conjunto de especies, el éxito de captura alcanzó un máximo durante la campaña de otoño (Oct; > 50%), frente al 8% de la campaña de Ago. Sólo hubo recapturas de *Apodemus sylvaticus* y *Mus spretus*, lo cual no es raro si se considera que fueron las especies más frecuentes, llegando a alcanzar el 25% de las capturas por día.

El análisis de la preferencia de hábitat muestra diferencias significativas únicamente en *Mus spretus* y *Apodemus sylvaticus* ( $P < 0,05$ ), si bien la ausencia de diferencias en los demás casos fue probablemente debido a su escaso número de capturas (Tab. 5.3). *Mus spretus* y *Apodemus sylvaticus* presentaron preferencia por los hábitats densos de arbustos y evitaron las zonas más descubiertas. No en vano, el seto ha sido el biotopo con mayor éxito de captura (> 30%), frente al 8% y 4% del matorral disperso y el pastizal, respectivamente.

### 5.3.2. Quirópteros.

A pesar de la ausencia de refugios, se ha observado una considerable presencia de murciélagos (Fig.



**Fig 5.5.** Ejemplar de *Mustela nivalis*.

Foto: J. Ardaiz

Especies	Seto		Matorral		Pradera		Estadísticos	
	<i>u<sub>i</sub></i>	<i>B<sub>i</sub></i>	<i>u<sub>i</sub></i>	<i>B<sub>i</sub></i>	<i>u<sub>i</sub></i>	<i>B<sub>i</sub></i>	$\chi^2$	P
CR	4	0,66	0	0,00	1	0,34	1,597	0,206
MD	1	0,32	0	0,00	1	0,68	0,759	0,384
MA	2	1,00	0	0,00	0	0,00	2,047	0,153
AS	139	0,73	7	0,19	7	0,08	77,015	< 0,001
MS	14	0,87	0	0,00	1	0,13	9,487	0,002

**Tabla 5.3:** Preferencia relativa de hábitat en cada una de las especies. CR: *Crocodyrus russula*; MD: *Microtus duodecimcostatus*; MA: *Microtus agrestis*; AS: *Apodemus sylvaticus*; MS: *Mus spretus*.

5.6) tanto en la balsa (vaso de la laguna) como en su entorno. En particular, se registraron un total de 2111 sonidos, de los que 864 (41%) fueron de quirópteros. Se identificaron de este modo 7 especies (Tab. 5.4), además de dos taxones más en los que sólo se pudo determinar el género, al emitir diferentes especies ultrasonidos similares.

Especie	08/05	13/08	03/09	19/09	TOTAL
<i>Myotis</i> spp.	298	0	1	0	299
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	96	207	47	29	379
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	4	41	11	14	70
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	4	50	0	2	56
<i>Nyctalus noctula</i>	0	5	0	0	5
<i>Eptesicus serotinus</i>	0	16	0	0	16
<i>Barbastella barbastellus</i>	0	0	2	0	2
<i>Plecotus</i> spp.	0	3	0	0	3
<i>Tadarida teniotis</i>	15	0	0	0	15
Desconocido	3	16	0	0	19
Total	420	338	61	45	864

**Tabla 5.4:** Especies de quirópteros observadas y número de vuelos registrados en cada una de las noches de muestreo.

### 5.3.3. Carnívoros y otros mamíferos.

Se verificó la presencia de 5 especies de carnívoros (Tab. 5.5): *Vulpes vulpes*, *Mustela nivalis*, *Mustela lutreola*, *Meles meles* y *Genetta genetta*.

*Vulpes vulpes* fue detectado por excrementos, huellas y señales, además de ladridos (durante el periodo de celo, Ene de 2007) y avistamientos (J. ARIZAGA, com. per.).

La presencia de *Mustela nivalis* se detectó por huellas en acequias y ejemplares capturados en los muestreos que se llevaron a cabo para detectar micromamíferos (apartado 5.3.1).

Se capturó una hembra adulta de *Mustela lutreola* en primavera de 2007, a la que se colocó un chip subcutáneo. La captura de la especie durante este periodo parece indicar no ya sólo su presencia, estacional o no, sino el empleo de la laguna como área de cría. Tras la detección de *Mustela lutreola*, de gran interés para la conservación, se decidió retirar las trampas y abordar la prospección de más especies por medio de métodos no invasivos. Complementariamente, se observaron huellas de otro ejemplar dentro del límite de la laguna de

Especie	Cat.	Presencia
<i>Vulpes vulpes</i>	LC	S <sup>2</sup>
<i>Mustela nivalis</i>	DD	S <sup>1,2,3</sup>
<i>Mustela lutreola</i>	EN	S <sup>1,4</sup>
<i>Mustela putorius</i>	NT	No
<i>Martes martes</i>	LC	No
<i>Martes foina</i>	LC	No
<i>Meles meles</i>	LC	S <sup>2</sup>
<i>Lutra lutra</i>	NT	No
<i>Genetta genetta</i>	LC	S <sup>2</sup>
<i>Felis silvestris</i>	VU	No

**Tabla 5.5:** Relación de especies de carnívoros con presencia potencial en la cuadrícula UTM de 10x10 donde se sitúa Loza, junto al grado de amenaza de acuerdo a la UICN (EN, en peligro; NT, casi amenazada; VU, vulnerable, LC, preocupación menor; DD, datos insuficientes). Aquellas cuya presencia fue verificada en el presente estudio muestran el tipo de muestreo en el que resultaron positivas: 1, captura; 2, huellas, rastros o señales; 3, observación; 4, citas de otras personas ajenas al equipo.

Loza. Asimismo, en otoño de 2007 se localizó en el río Juslapena (término de Arazuri) un macho joven atropellado (J. I. DEÁN & G. DEÁN, com. per.).

*Meles meles* parece habitual en la laguna. En particular, recorre los canales periódicamente, detectándose numerosos excrementos y huellas, además de madrigueras en las inmediaciones del enclave.

De *Genetta genetta* se observó una letrina en la caseta que hay en el centro de la laguna. Además, huellas en el regacho de Elcarte.

Durante el periodo de estudio, se detectaron, además, especies de mamíferos no carnívoros: *Erinaceus europaeus*, *Talpa europaea*, *Sus scrofa*, *Capreolus capreolus*, *Lepus* spp., *Oryctolagus cuniculus*, además de perros y gato domésticos.

## 5.4. Discusión.

### 5.4.1. Micromamíferos.

No se hallaron especies de micromamíferos fuera de lo común en la zona de estudio (ESCALA *et al.*, 1997; PALOMO *et al.*, 2007). La gran abundancia de *Apodemus sylvaticus* es un fenómeno ya descrito antes por otros autores (ESCALA *et al.*, 1997; GOSÁLBIZ, 1993; DE ALBA *et al.*, 2001; JUBETE, 2007; VELASCO *et al.*, 2005).

*Mus spretus* sólo se capturó en otoño, hecho ya observado por los autores en lugares cercanos al enclave de Loza. La explicación puede estar en que de un lado, las poblaciones son posiblemente poco abundantes por estar cerca del límite de su área de distribución (ESCALA *et al.*, 1997; PALOMO, 2007) y de otro, en que en otoño se registra un máximo (pico) reproductivo en las poblaciones del N de la Península (DURÁN *et al.*, 1987), lo cual conlleva a un incremento en el tamaño de la población. En Navarra es habitual en campos de cereal, como en Castilla-León (VELASCO *et al.*, 2005), donde llega a ser la especie más abun-

dante. Cabría pensar que cuando a finales de verano se limpian los campos de cereal y comienza la preparación para la siguiente campaña, *Mus spretus* se mueve hacia zonas próximas con vegetación, donde encuentran protección y alimento.

*Crociodura russula* es común en Navarra, tanto en zonas de bosque (bordes de bosque) como abiertas (ESCALA *et al.*, 1997; LÓPEZ-FUSTER, 2007). *Microtus agrestis* se distribuye en praderas y herbazales densos de toda Navarra, a excepción del sector más meridional (GOSÁLBEZ & LUQUE-LARENA, 2007). Por otro lado, *Microtus duodecimcostatus* es un endemismo de la Península, ausente sólo en el N de Navarra y asociado a espacios abiertos, tanto naturales como agrícolas (COTILLA & PALOMO, 2007).

Entre las especies con más interés desde el punto de vista de la conservación podría estar quizás *Arvicola sapidus*. Está ligada a cursos de agua limpia y gran cantidad de vegetación palustre (GARDE, 1992; VENTURA, 2007). Ante la existencia de puntos de agua permanente y un carrizal en la laguna, se desarrolló una búsqueda exhaustiva por medio de cajas de captura y observación de rastros y huellas, no hallando ningún ejemplar. Su área de distribución, reticulada, se restringe a la Península Ibérica y Francia (MITCHELL-JONES *et al.*, 1999). El actual deterioro de la calidad del hábitat de la especie está poniendo a la misma en serio peligro de desaparición. Desde la SECEM (Sociedad Española para la Conservación y el Estudio de los Mamíferos) se está llevando a cabo un programa para conocer el estatus de la población de España.

Teniendo en cuenta escaso número de egagrópi-las, se obtuvo sin embargo una especie más a las ya capturadas en trampas (*Neomys fodiens*). Para estimar la riqueza a partir de egagrópi-las es necesario contar con una cantidad de presas que oscila entre 90 y 200 según autores (NORES & HERNÁNDEZ, 1995; SAINT-GIRONS & SPITZ, 1981), muy lejos por consiguiente de la muestra reunida en nuestro estudio. *Neomys fodiens* está ligado al agua y se alimenta en particular de macroinvertebrados de agua y, en menor grado, presas terrestres como lombrices, insectos y pequeños mamíferos (BLANCO, 1998). Así, las condiciones del enclave así como su salida al río Juslapeña, permitirían el asiento de la especie.

Respecto al uso de hábitat se observa que *Apodemus sylvaticus* selecciona biotopos con una densidad de arbustos alta, por otro lado muy abundantes en la zona, y donde hallar gran cantidad de refugios (JUBETE, 2007). *Mus spretus* también aparece en áreas arbustivas donde, además, haya mezclados herbazales de porte alto, especialmente en la zona S de la laguna, en la proximidad del campo de cereal,

coincidiendo así con las observaciones de PALOMO (2007), VELASCO *et al.*, (2005) y, para el caso concreto de Navarra, GALICIA & ESCALA (2009). En la medida en que les ofrece protección y alimento, el seto actuaría como reservorio de poblaciones de micromamíferos, como se ha puesto de manifiesto en diversos trabajos (PARDINI *et al.*, 2005).

#### 5.4.2. Quirópteros.

El vaso de la laguna y el área circundante constituyen hábitats favorables para los murciélagos por su abundancia y diversidad de insectos (WALSH & HARRIS, 1996; ENTWISTLE *et al.*, 2001). Así, aunque la laguna de Loza carece de refugios para la cría o asentamiento de poblaciones de quirópteros, sí es empleado como área de campeo y caza por diversas especies.

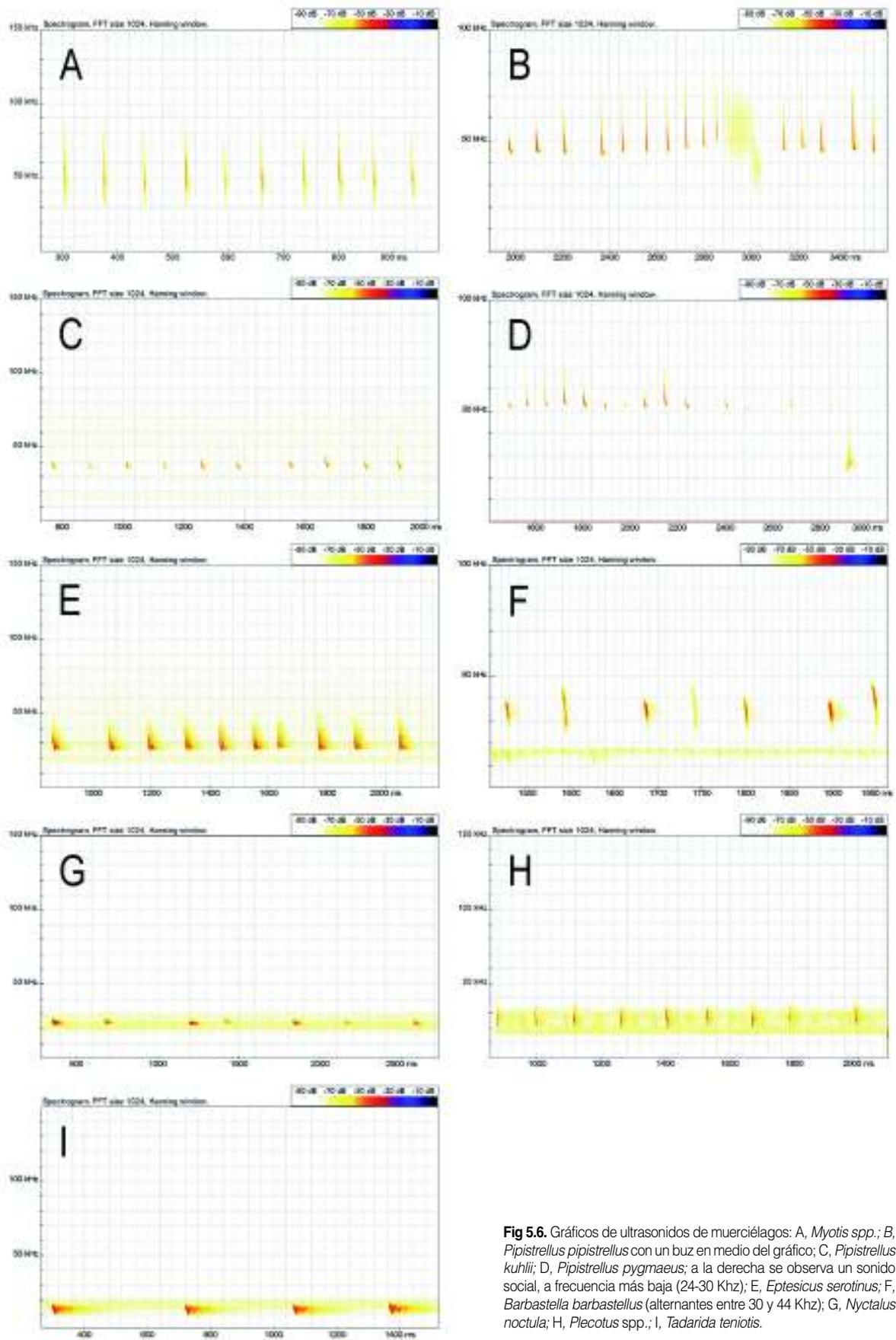
Se detectan especies que visitan el enclave con asiduidad. *Pipistrellus kuhlii* (Fig. 5.7.A) es común en la balsa, aunque sólo se detecta algunos días, siendo muy escaso o ausente durante otros. *Pipistrellus pipistrellus* (Fig. 5.7.B) es el mucho más común, escuchándose diariamente, incluso durante varias horas seguidas. *Pipistrellus pygmaeus* frecuenta la zona, aunque es menos común que la especie anterior.

Estas 3 especies son fisurícolas y sedentarias, frecuentes en la región, en particular *Pipistrellus pipistrellus* (ALCALDE & ESCALA, 1999) y cazan en zonas abiertas. Suelen habitar en grietas de construcciones e infraestructuras, por lo que su origen podría provenir de los núcleos urbanos del entorno del enclave. Para todas ellas se indentificaron buzes (series breves de ultrasonidos rápidos típicos del momento de la captura de una presa), lo que muestra que la laguna constituye uno de sus hábitats de caza.

Otras especies son más infrecuentes, y visitan el enclave ocasionalmente. *Myotis* spp. es un murciélago ratonero. En este género se encuentran 6 especies con pulsos muy similares, por lo que no se pudo determinar la especie. La mayor parte de los ultrasonidos fue registrada el 8 de May, indicando que se trató de uno o varios individuos que visitaron el lugar aquella noche para cazar a lo largo de varias horas.

*Eptesicus serotinus* visitó el lugar una noche (13 de Ago), no detectándose más. Es sedentario, común en Navarra (ALCALDE & ESCALA, 1999), cazador aéreo y suele refugiarse en huecos de edificios, por lo que podría provenir de núcleos urbanos de la zona.

*Nyctalus noctula* también fue grabado la misma noche (13 de Ago). Se conoce la ocurrencia de la especie en la ciudad de Pamplona, donde hay una pequeña colonia (ALCALDE, 1999b), y en el pueblo de Ariz, donde se detectaron individuos en vuelo, marcados con emisores de radio (ALCALDE, 1999a). Es un murcié-



**Fig 5.6.** Gráficos de ultrasonidos de murciélagos: A, *Myotis* spp.; B, *Pipistrellus pipistrellus* con un buz en medio del gráfico; C, *Pipistrellus kuhlii*; D, *Pipistrellus pygmaeus*; a la derecha se observa un sonido social, a frecuencia más baja (24-30 Khz); E, *Eptesicus serotinus*; F, *Barbastella barbastellus* (alternantes entre 30 y 44 Khz); G, *Nyctalus noctula*; H, *Plecotus* spp.; I, *Tadarida teniotis*.

lago forestal y migrador, muy escaso en la Península y que recorre una gran distancia (de varios km) entre las zonas de caza y su refugio, por lo que podría proceder de Pamplona o de otras zonas más alejadas.

*Plecotus* spp. agrupa a dos especies de orejudos, con ultrasonidos muy similares. Sólo se escucharon 3 pasadas durante la noche del 13 de Ago, sugiriendo una presencia muy esporádica. *Plecotus auritus* es forestal y *Plecotus austriacus* habita en grietas de edificios, por lo que parece más probable que se trate de la segunda especie.

*Barbastella barbastellus* es sedentario y forestal. Sólo se escucharon 2 pasadas durante la misma noche (3 de Sep), lo cual parece lógico, tratándose de un espacio abierto y relativamente alejado de bosques maduros.

*Tadarida teniotis* es común en Navarra (ALCALDE & ESCALA, 1999). Es un murciélago fisurícola que ocupa las grietas de edificios elevados y roquedos. Caza en espacios abiertos, a gran altura, llegando a moverse grandes distancias, por lo que es habitual oírlo lejos de su refugio. En Loza sólo se escuchó durante la misma noche (8 de May).

#### 5.4.3. Carnívoros.

De los 12 mamíferos carnívoros presentes en Navarra, en Loza se confirmó la presencia de 5 especies (41,7%). Debido a las dimensiones del enclave de estudio, esta representación resulta de interés desde un punto de vista regional. Cabe destacar la presencia de *Mustela lutreola*, mamífero en peligro de extinción y segunda especie de carnívoro más amenazado de Europa, tras *Lynx pardinus*. Este hecho, entre otros, hace de la laguna de Loza un enclave natural de gran interés para la conservación de *Mustela lutreola*, cuya área de distribución en España se limita a cierto número de provincias alrededor de Navarra, siendo la ribera de Navarra la región donde se halla la mayor densidad de Europa Occidental.

No se constata la presencia de *Martes foina* ni *Martes martes*, aunque se estima probable su presencia. Otra especie de difícil verificación mediante la observación de huellas es *Mustela putorius*, puesto que tiene forma y dimensiones similares a las de *Mustela lutreola*. En el caso de *Felis silvestris*, resulta muy complicado diferenciar las huellas de esta especie con las del gato doméstico, si bien dada la proximidad de Loza e Iza su presencia es poco probable. Finalmente, aunque no se ha detectado la presencia de *Lutra lutra*, sí se registraron excrementos en las inmediaciones del espacio de estudio (ríos Arga y Juslapeña), por lo que es posible que haga uso de

ella en algunos periodos del año, cuando la laguna tiene un nivel de agua óptimo.

La presencia continuada de perros y gato domésticos es un problema para las especies salvajes residentes, principalmente debido a su carácter depredador y su intromisión, en consecuencia, en la dinámica y estructura de las poblaciones. Además, podrían suponer un foco enfermedades.

#### 5.4.4. Conclusiones generales.

En cuanto a micromamíferos, la ausencia de especies comensales, como *Mus domesticus* y *Rattus norvegicus*, apoyaría la idea de que la laguna está poco alterada, independientemente del intenso uso que se le da. Además del interés que la conservación de la laguna de Loza pueda tener de cara al mantenimiento de cierto número de especies, quizás el mayor valor atribuible a la conservación de los micromamíferos sea su utilidad como base trófica para ciertas especies de depredadores, bien sean aves (rapaces, fundamentalmente, pero probablemente también algunos ciconiformes y paseriformes, como *Lanius* spp.) o mamíferos carnívoros.

En cuanto a quirópteros, la balsa es un lugar de caza habitual y atractivo para 3 especies de quirópteros a pesar de la ausencia de refugios. Además, es zona de paso o caza ocasional para al menos otras 6 especies, de ellas, alguna escasa. La actividad es máxima en torno al verano (> 300 pasadas por noche en May y Ago), y va disminuyendo, progresivamente, hacia los meses de otoño. Es probable que estudios más detallados revelaran la presencia de especies aún no detectadas.

La presencia de *Mustela lutreola* es un motivo de peso suficiente como para plantear una protección de la laguna más eficaz y, desde luego, la aplicación de un plan de restauración.

En todo caso, los estudios que se han desarrollado hasta ahora son insuficientes, y debería realizarse un seguimiento más exhaustivo, con el fin de estimar y conocer mejor las características de la comunidad de mamíferos de la laguna: estructura y dinámica de poblaciones, abundancias, densidades, situación sanitaria y uso del hábitat.



Fig 5.7. A, *Pipistrellus kuhlii*; B, *Pipistrellus pipistrellus*.

Foto: J. T. Alcalde

## 5.5. Bibliografía

- ALCALDE, J. T.  
1999a Balance del radioseguimiento de dos hembras de nótulo mediano (*Nyctalus noctula*). Inédito. Departamento de Medio Ambiente, Gobierno de Navarra.
- ALCALDE J. T.  
1999b New ecological data on the noctule bat (*Nyctalus noctula* Schreber, 1774) (Chiroptera, Vesperilionidae) in two towns of Spain. *Mammalia* 63: 273-280.
- ALCALDE, J. T., ESCALA, M. C.  
1999 Distribución de los Quirópteros en Navarra, España. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Biol.)* 95: 157-171.
- BLANCO, J.C.  
1998 *Mamíferos de España*. (2 vols.). Ediciones Planeta. Barcelona.
- COTILLA, I., PALOMO, L. J.  
2007 *Microtus duodecimcostatus* (de Sélys-Longchamps, 1839). En: PALOMO, L. J., GISBERT, J., BLANCO, J. C. (eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos terrestres de España*: 422-425. Dirección General para la Biodiversidad/SECEM-SECEMU. Madrid.
- DE ALBA, J. M.; CARBONELL, R.; ALONSO, C. L., GARCÍA, F. J., DÍAZ, M., SANTOS, T., TELLERÍA, J. L.  
2001 Distribución invernal de los micromamíferos en bosques fragmentados de llanura del centro de España. *Galemys* 13: 63-78.
- DURÁN, A. C., CAMPRODÓN, F. J., CARDO, M., SANS-COMA, V.  
1987 La reproducción de *M. spretus* Lataste, 1883 en el NE de la península Ibérica. En: *Mamíferos y Helmintos*. Ed. Ketres. Barcelona
- ENTWISTLE, A. C., HARRIS, S., HUTSON, A. M., RACEY, P. A., WALSH, A.  
2001 Habitat management for bats. Joint Nature Conservation Committee. Peterborough, Reino Unido.
- ESCALA, M. C., IRURZUN, J. C., RUEDA, A., ARIÑO, A. H.  
1997 Atlas de los insectívoros y roedores de Navarra. Análisis Biogeográfico. *Pub. Biol. Univ. Navarra, S. Zool.* 25: 1-79.
- FRENCH, B. I., MEZQUITA, F., GRIFFITHS, H. I.  
2001 Habitat variables affecting the occurrence of *Neomys fodiens* (Mammalia, Insectivora) in Kent, UK. *Folia Zool.* 50: 99-105.
- GALICIA, D., ESCALA, M. C.  
2009 Distribución espacial y preferencia de hábitat de los micromamíferos en la cuenca del río Erro (Navarra). *Galemys* 21: 35-49.
- GARDE, J. M.  
1992 *Biología de la rata de agua Arvicola sapidus Miller 1908 (Rodentia, Arvicolidae) en el Sur de Navarra (España)*. Tesis Doctoral. Universidad de Navarra.
- GOSÁLBEZ, J.  
1993 Utilización de egagrópias de rapaces nocturnas en el estudio de los micromamíferos. *Boletín SECEM* 2: 22-27.
- GOSÁLBEZ, J., LUQUE-LARENA, J. J.  
2007 *Microtus agrestis* (Linnaeus, 1761). En: PALOMO, L. J., GISBERT, J., BLANCO, J. C. (eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos terrestres de España*: 434-436. Dirección General para la Biodiversidad/SECEM-SECEMU. Madrid.
- JUBETE, F.  
2007 *Apodemus sylvaticus Linnaeus, 1758*. En: Palomo, L. J., Gisbert, J., Blanco, J. C. (eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos terrestres de España*: 404-407. Dirección General para la Biodiversidad/SECEM-SECEMU. Madrid.
- KREBS, C. J.  
1998 *Ecological methodology*. Addison-Wesley.
- LINDNER, E., FUELLING, O.  
2002 Marking methods in small mammals: ear-tattoo as an alternative to toe-clipping. *J. Zool.* 256: 159-163.
- LÓPEZ- FUSTER, M. J.  
2007 *Crocodyrus russula* (Hermann, 1780). En: PALOMO, L. J., GISBERT, J., BLANCO, J. C. (eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos terrestres de España*: 128-131. Dirección General para la Biodiversidad/SECEM-SECEMU. Madrid.
- MITCHELL-JONES, A. J., AMORI, G.; BOGDANOWICZ, O., KRSTUFEK, B., REIJNDERS, P. J. H., SPITZENBERGER, F., STUBBE, M., THISSEN, J. B. M., VOHRALIK, V., ZIMA, J.  
1999 *The Atlas of European Mammals*. T & A D Poyser. London.
- NORES, C., HERNÁNDEZ, O.  
1995 Tamaños mínimos de muestra para análisis de egagrópias de *Tyto alba*. *II Jornadas Españolas de Conservación y Estudio de los Mamíferos*. Soria: 7-9.
- PALOMO, L. J., GISBERT, J., BLANCO, J. C.  
2007 *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos terrestres de España*: 128-131. Dirección General para la Biodiversidad/SECEM-SECEMU. Madrid
- PALOMO, L.J.  
2007 *Mus spretus* Lataste, 1883. 2007. PALOMO, L. J., GISBERT, J., BLANCO, J. C. (eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos terrestres de España*: 464-467. Dirección General para la Biodiversidad/SECEM-SECEMU. Madrid.
- PARDINI, R., MARQUES DE SOUZA, S., BRAGA-NETO, R., METZGER, J. P.  
2005 The role of forest structure, fragment size corridors in maintaining small abundance and Diversity in an Atlantic forest landscape. *Biol. Conser.* 124: 253-266
- SAINT-GIRONS, M. C., SPITZ, F.  
1981 A propos de l'étude des micromammifères par l'analyse des pelotes des rapaces. Interet et limites de la methode. *Terre et la vie*: 3-18.
- TABERLET, P.  
1983 Evaluation du rayon d'action moyen de la Chouette effaie, *Tyto alba* (Scopoli, 1769), a partir de ses pelotes de réjection. *Rev. Ecol.* 38: 171-177.
- TEMPLE, H. J., TERRY, A. (COMPILERS).  
2007 *The Status and Distribution of European Mammals*. Office for Official Publications of the European Communities. Luxembourg.

VELASCO, J. C., LIZANA, M., ROMÁN, J., DELIBES, M., FERNÁNDEZ, J.

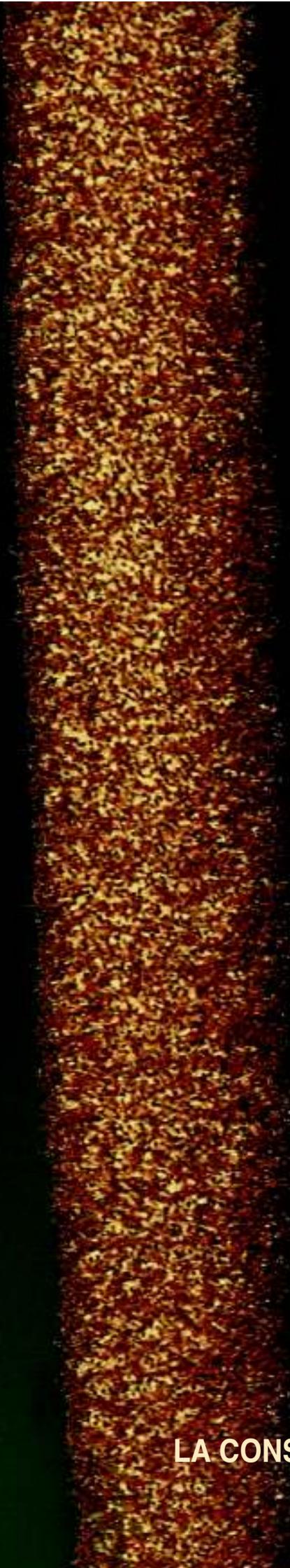
2005 *Guía de los Peces, Anfibios, Reptiles y Mamíferos de Castilla y León*. Ed. Náyade.

VENTURA, J.

2007 *Arvicola sapidus* Miller, 1908. En: Palomo, L. J., GISBERT, J., BLANCO, J. C. (eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos terrestres de España*: 362-365. Dirección General para la Biodiversidad/SECEM-SECEMU. Madrid.

WALSH, A. L., HARRIS, S.

1996 Foraging habitat preferences of vespertilionid bats in Britain. *J. Appl. Ecol.* 33: 508-518.



## **6. AMENAZAS Y PROPUESTAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA LAGUNA DE LOZA**

## 6.1. Amenazas.

A tenor de lo expuesto a lo largo de esta monografía, la laguna de Loza se constituye como un espacio natural de gran importancia para la conservación de la diversidad de la fauna y flora de Navarra, y de la Cuenca de Pamplona en particular. En este contexto, procedemos a continuación a detallar las causas que suponen o podrían suponer un problema para la conservación de la laguna, y elaboramos una lista con las medidas que contribuirán a conservar o mejorar su biodiversidad.

### 6.1.1. Contaminación por fitosanitarios.

La ausencia de anfibios en los canales que rodean la laguna podría deberse al efecto de los productos fitosanitarios que se utilizan en los cultivos del entorno del espacio natural. En particular, estos productos podrían alterar la calidad de las aguas, haciéndolas inviables para la vida de los anfibios o de los invertebrados que forman parte de su dieta. Asimismo, la posible alteración de la calidad de las aguas podría estar en el origen de la ausencia de *Arvicola sapidus* en la zona, al ser ésta una especie que requiere aguas limpias. El desarrollo de estudios orientados a verificar el efecto de estos productos sobre la fauna y flora de Loza será clave para evaluar su influencia adecuadamente.

### 6.1.2. Ganado.

El efecto del ganado sobre la flora y fauna de la laguna tiene una doble vertiente. Por un lado es evidente que la existencia de herbazales sin vegetación leñosa se debe, en gran modo, a la acción del ganado (pastoreo), siendo estas zonas de gran interés para la flora y fauna (anfibios y aves, principalmente). El abandono de este tipo de manejo permitiría seguir la sucesión natural, por la que los pastizales hidrófilos posiblemente serían ocupados por arbustos y arbolado. Por otro lado, no obstante, el ganado puede tener un efecto negativo debido a la sobreacumulación de nutrientes (materia orgánica) en el suelo que, así, catalizarían los procesos que conllevan a la eutrofización de la laguna. Asimismo, el pisoteo puede suponer un problema para la conservación de determinadas especies de flora.

### 6.1.3. Alteración de la profundidad de la lámina de agua.

Posiblemente el problema más grave del humedal. De no existir un periodo de lluvias prolongado, la desecación de la laguna a través del drenaje que la conecta al canal de desagüe se da en pocas horas o días, quedando a partir de entonces una lámina que,

básicamente, se circunscribe a la zona de carrizal. En el humedal drenado se altera el equilibrio entre procesos de descomposición y deposición de materia orgánica, por lo que la función del humedal como sumidero de nutrientes y su efecto como filtro ecológico disminuye. Además, disminuye la capacidad de almacenamiento de agua de los suelos por el descenso de materia orgánica, por lo que las fluctuaciones del freático y las sequías que periódicamente se dan en la zona tienen un mayor impacto en el ecosistema. El actual tamaño de la superficie de inundación limita la presencia de especies acuáticas, especialmente durante el estiaje (periodo de cría para la avifauna) y en otoño. Además, el drenaje de la laguna supone un problema añadido en caso de inviernos más o menos secos, ya que en estos casos los anfibios no encuentran zonas para poner sus huevos. Así, la sequía del invierno de 2008 ha sido, sin lugar a dudas, la principal causa que explica la práctica ausencia de puestas de *Rana dalmatina*.

### 6.1.4. Quema del carrizal.

Periódicamente (lo ha sido en 2008 y lo fue en 2002), el carrizal de Loza es quemado, normalmente durante el periodo invernal. Aunque tras la quema crece rápidamente, ésta afecta negativamente a cierto número de especies de anfibios y aves. A menudo la quema de la masa de carrizal coincide con el periodo durante el cual anfibios como *Rana dalmatina* realizan la puesta. Así, la combinación de los efectos debidos a la sequía invernal y los de la quema de carrizal supone una grave amenaza para esta especie. La ausencia de puestas durante 2008 se achaca, junto con la sequía, a esta circunstancia. Por otro lado, si el carrizal es quemado durante el invierno, no es hasta el mes de May o Jun cuando los nuevos tallos alcanzan la altura propia de la especie, además de que se pierde la estructura densa donde se mezclan los tallos del año con los de temporadas anteriores. En consecuencia, las aves que dependen del carrizal para la cría y cuya nidificación se da entre los meses de Mar y May sufren en este caso una pérdida del hábitat. Desconocemos hasta qué punto estas quemadas influyen en la dinámica de las poblaciones que crían en el carrizal. Es muy probable que, en todo caso, el efecto sea mucho más drástico en especies de gran tamaño, como *Circus aeruginosus* o *Botaurus stellaris*, actualmente desaparecido. Asimismo, es importante considerar el efecto de la quema sobre la vegetación a través de la alteración de ciclos de nutrientes, hecho que sería interesante confirmarlo con estudios *in situ*. Al quemar el carrizal desaparece la parte aérea de éste, pero los rizomas quedan intactos y listos para brotar en la siguiente temporada. La

liberación de nutrientes tras la quema favorece las comunidades más productivas, en este caso el propio carrizal, potenciando su expansión en detrimento de otras comunidades menos competitivas y que albergan algunas especies muy interesantes, como *Scutellaria galericulata*, *Carex elata* o *Gratiola officinalis*. Dichas comunidades son también potencialmente hábitat de algunas plantas amenazadas ya observadas en el pasado en Loza, como es el caso de *Oenanthe aquatica* o *Hydrocotyle vulgaris*, o que pueden llegar a colonizar la laguna, como la rarísima *Ranunculus lingua*, presente en la poza de Iza.

#### **6.1.5. Ausencia de refugios para reptiles y murciélagos.**

Se ha observado que en Loza no hay refugios ni para reptiles (cúmulos de piedras y troncos caídos) ni para murciélagos (árboles viejos con huecos). Esto limita en gran modo su presencia en la laguna.

#### **6.1.6. Fauna alóctona.**

La presencia de especies no autóctonas, como el cangrejo rojo americano, supone un problema para, principalmente, las especies de anfibios. La presencia de perros sueltos, asimismo, puede llegar a afectar negativamente a especies como *Mustela lutreola*.

#### **6.1.7. Caza.**

Actualmente, la caza no supone un problema para la conservación en Loza, pues el periodo durante el cual se desarrolla no coincide con la presencia de acuáticas en paso prenupcial. No obstante, habría que comprobar su efecto en caso de que se recuperara en otoño el nivel hídrico. Es fundamental, en todo caso, evitar el uso de perdigones de metales pesados como el plomo, por su muy alta toxicidad. Por otro lado, convendría limitar o regular la caza tanto espacial como temporalmente.

#### **6.1.8. Líneas de alta tensión.**

Éstas podrían suponer un problema para las aves, por riesgo de colisión. En caso de recuperarse el enclave natural, es una cuestión que debería tenerse en cuenta.

#### **6.1.9. Desbroces de seto.**

La vegetación de la laguna cumple, como ya se ha señalado, un papel clave para la conservación de la biodiversidad en la zona. En consecuencia, el manejo de la misma debe tener en cuenta esta circunstancia, y basarse en criterios científicos. El seto debe ser conservado y, en todo caso, ampliada su actual área de

distribución (en los bordes del enclave natural). El desbroce de seto ha de evitarse siempre que sea posible.

### **6.2. Propuestas para la conservación.**

A continuación se detalla un listado con las principales propuestas para promover la conservación del espacio natural de la laguna de Loza y su biodiversidad.

#### **6.2.1. Aumentar la superficie y el tiempo de inundación.**

Mediante el cierre del drenaje que conecta la zona del carrizal con el canal principal. La profundidad ideal de dicha lámina sería de unos 30 cm en la zona periférica al carrizal. De este modo, el tiempo de inundación se prolongaría durante buena parte del periodo estival, contribuyendo a la culminación de fases del ciclo vital de flora y fauna.

Por otro lado, sería bueno crear charcas de pequeño tamaño, dispersas en la zona de prados, y de gran interés para la conservación de anfibios. Su existencia puede ser clave para evitar la desaparición de determinadas especies, o pensar en la recuperación de poblaciones ya extinguidas.

#### **6.2.2. Planificación del uso ganadero.**

El efecto del ganado en la flora y fauna de la laguna no ha sido investigado hasta la fecha. Como medida preventiva de conservación y mejora de las poblaciones se recomienda la creación de áreas de exclusión de ganado, principalmente en torno al carrizal, al menos en la época invernal y comienzo del verano (enero-junio), coincidiendo con las puestas de anfibios y la nidificación de aves. Por otro lado, la planificación de estudios que permitan conocer hasta qué punto el ganado favorece o perjudica a las especies que se observan en la laguna es clave para poder determinar su efecto y compatibilizar la conservación de la fauna y flora silvestre con el uso ganadero en la zona.

#### **6.2.3. Buscar un modelo de gestión del carrizo.**

El carrizal es importante en la laguna, y juega un papel clave como área de nidificación de especies de gran interés para la conservación, como *Circus aeruginosus*, o para especies como *Arvicola sapidus*, hoy en día ausente del enclave. El manejo de este tipo de vegetación, así, ha de estar orientado hacia la recuperación y mantenimiento de un carrizal bien estructurado, útil para la cría de aves de gran tamaño, y como refugio para una gran cantidad de anfibios. Además de la conservación de la mancha de carrizal, cabría

plantearse la conveniencia de limitar su área de distribución en la laguna, con el fin de favorecer otras comunidades menos competitivas que albergan algunas especies de flora de gran interés para la conservación. El conocimiento que se tiene actualmente sobre la dinámica del carrizal es escaso. Cabría cuestionarse si esa información que disponemos como referencia podría ser válida para el caso de Loza. La quema puede conllevar algunas amenazas como las que se han descrito en un apartado anterior y sería interesante investigar otras formas de manejo, entre las que pueden citarse los desbroces periódicos, con o sin eliminación de materia vegetal.

#### **6.2.4. Mantener la vegetación leñosa: seto y arbolado.**

Gran parte de la fauna de Loza vive en el seto, bien durante todo o parte del ciclo anual. En consecuencia, su conservación es esencial para mantener la actual diversidad, no sólo florística, sino faunística, de la laguna. En este contexto sería clave mantener la línea que cruza la laguna junto al canal principal, y promover el desarrollo de bandas de seto en todo el perímetro del enclave natural.

En la actualidad, la masa forestal está representada por las dos choperas. Aunque, como plantaciones que son, su complejidad estructural es baja, su conservación es fundamental ya que son el biotopo de verano de *Rana dalmatina* y un lugar clave para varias especies de aves, entre ellas *Milvus milvus*, que cría en la zona. Con el tiempo, tal vez sea interesante potenciar la creación de otras zonas con robles, recreando el robledal de inundación que debió de haber en el pasado. De este modo se contribuiría a diversificar la estructura del bosque y a enriquecer la comunidad de vertebrados. Asimismo, la instalación de cajas-nido para murciélagos puede ser clave para atraer poblaciones reproductoras a la laguna. El mantenimiento de las dos choperas para usos extractivos es compatible con la habilitación de otras zonas del entorno que se usen para la recuperación de parches de robledal de inundación.

#### **6.2.5. Conectar la laguna de Loza con la de Iza.**

Mediante la compra, arrendamiento o expropiación de los cultivos que actualmente separan las dos lagunas. La poza de Iza debió formar parte de un conjunto mayor asociado al vaso de la laguna de Loza mediante una red de cursos de agua y charcas menores. De este modo se recuperaría la extensión primitiva del humedal y, además, se ampliaría el área de distribución potencial para taxones escasos, aumentando de este modo su probabilidad de supervivencia y permanencia en la zona.

#### **6.2.6. Crear un área tampón en torno al enclave natural.**

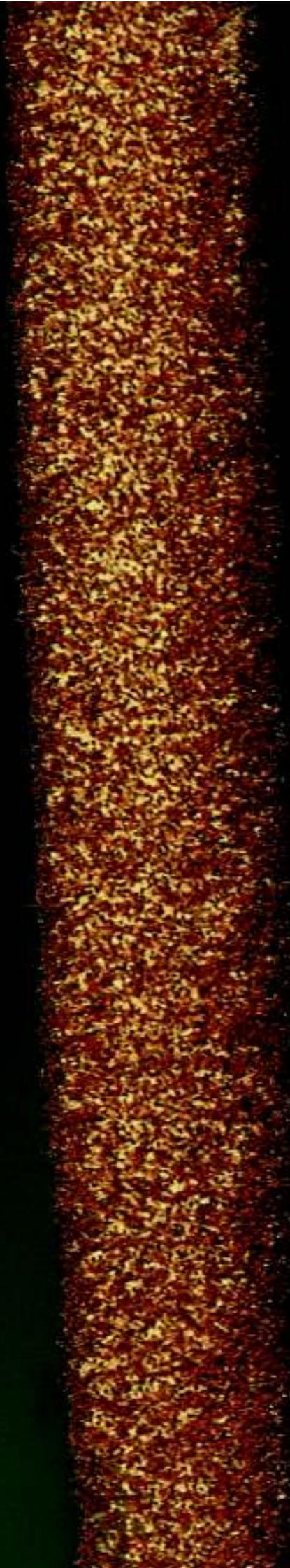
Es recomendable que alrededor del enclave natural se cree un perímetro de seguridad de vegetación lo más natural posible que separe el enclave de los campos que rodean a éste.

#### **6.2.7. Educación ambiental.**

Sin lugar a dudas uno de los posibles usos de la laguna es la educación ambiental, dada su proximidad a Pamplona y su localización en la zona más poblada de Navarra.

#### **6.2.8. Investigación.**

Debido a su proximidad a la ciudad de Pamplona, donde se ubica la Universidad de Navarra y la Universidad Pública de Navarra, además de sedes de sociedades científicas como Aranzadi y Gorosti, Loza puede jugar un papel clave en el desarrollo de la investigación en la Comunidad, en materia de botánica, zoología, ecología y conservación de la fauna y flora.



Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre vulgar			
Anfibios	Caudata	<i>Salamandridae</i>	<i>Lissotriton helveticus</i> (Razoumowsky, 1789) <i>Triturus marmoratus</i> (Latreille, 1800)	Tritón Palmeado Tritón Jaspeado			
		Salientia	<i>Discoglossidae</i>	<i>Discoglossus jeanneae</i> Busack, 1986	Sapillo Pintojo Meridional		
	<i>Pelobatidae</i>		<i>Pelodytes punctatus</i> (Daudin, 1802)	Sapillo Moteado Común			
	<i>Bufo</i>		<i>Bufo bufo</i> (Linnaeus, 1758)	Sapo Común			
	<i>Hylidae</i>	<i>Hyla arborea</i> (Linnaeus, 1758)	Ranita de San Antón				
<i>Ranidae</i>	<i>Rana dalmatina</i> Bonaparte, 1840 <i>Pelophylax perezii</i> Seoane, 1885	Rana Ágil Rana Común					
Reptiles	Squamata	<i>Anguidae</i>	<i>Anguis fragilis</i> Linnaeus, 1758	Lución			
		<i>Lacertidae</i>	<i>Lacerta bilineata</i> Daudin, 1802 <i>Timon lepidus</i> Daudin, 1802	Lagarto Verde Lagarto Ocelado			
Aves	Anseriformes	<i>Colubridae</i>	<i>Natrix natrix</i> (Linnaeus, 1758)	Culebra de Collar			
		<i>Anatidae</i>	<i>Anser fabalis</i> (Latham, 1787) <i>Anser albifrons</i> (Scopoli, 1769) <i>Anser anser</i> (Linnaeus, 1758) <i>Tadorna ferruginea</i> (Pallas, 1764) <i>Tadorna tadorna</i> (Linnaeus, 1758) <i>Anas penelope</i> (Linnaeus, 1758) <i>Anas strepera</i> (Linnaeus, 1758) <i>Anas crecca</i> (Linnaeus, 1758) <i>Anas platyrhynchos</i> (Linnaeus, 1758) <i>Anas acuta</i> (Linnaeus, 1758) <i>Anas querquedula</i> (Linnaeus, 1758) <i>Anas clypeata</i> (Linnaeus, 1758)	Ánsar Campestre Ánsar Careto Ánsar Común Tarro Canelo Tarro Blanco Silbón Europeo Ánade Friso Cerceta Común Ánade Azulón Ánade Rabudo Cerceta Carretona Cuchara Común			
Galliformes Podicipediformes Pelecaniformes Ciconiformes	Galliformes	<i>Phasianidae</i>	<i>Coturnix coturnix</i> (Linnaeus, 1758)	Codorniz Común			
		Podicipediformes	<i>Podicipedidae</i>	<i>Tachybaptus ruficollis</i> (Pallas, 1764) <i>Podiceps cristatus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Podiceps nigricollis</i> (C. L. Brehm, 1831)	Zampullín Común Somormujo Lavanco Zampullín Cuellinegro		
	Pelecaniformes		<i>Phalacrocoracidae</i>	<i>Phalacrocorax carbo</i> (Linnaeus, 1758)	Cormorán Grande		
			Ciconiformes	<i>Ardeidae</i>	<i>Botaurus stellaris</i> (Linnaeus, 1758) <i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758) <i>Egretta garzetta</i> (Linnaeus, 1758) <i>Ardea cinerea</i> (Linnaeus, 1758) <i>Ardea purpurea</i> (Linnaeus, 1766) <i>Ciconia nigra</i> (Linnaeus, 1758) <i>Ciconia ciconia</i> (Linnaeus, 1758)	Avetoro Común Garcilla Bueyera Garceta Común Garza Real Garza Imperial Cigüeña Negra Cigüeña Blanca	
	<i>Threskiornithidae</i>			<i>Plegadis falcinellus</i> (Linnaeus, 1766) <i>Platalea leucorodia</i> (Linnaeus, 1758)	Morito Común Espátula Común		
	Falconiformes			<i>Accipitridae</i>	<i>Elanus caeruleus</i> (Desfontaines, 1789) <i>Milvus migrans</i> (Boddaert, 1783) <i>Milvus milvus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Neophron percnopterus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Gyps fulvus</i> (Hablizl, 1783) <i>Circaetus gallicus</i> (Gmelin, 1788) <i>Circus aeruginosus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Circus cyaneus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Accipiter nisus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Buteo buteo</i> (Linnaeus, 1758) <i>Aquila chrysaetos</i> (Linnaeus, 1758) <i>Hieraaetus pennatus</i> (Gmelin, 1788) <i>Falco tinnunculus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Falco columbarius</i> (Linnaeus, 1758) <i>Falco subbuteo</i> (Linnaeus, 1758) <i>Falco peregrinus</i> (Tunstall, 1771)	Elanio Común Milano Negro Milano Real Alimoche Común Buitre Leonado Culebrera Europea Aguilucho Lagunero Occidental Aguilucho Pálido Gavilán Común Busardo Ratonero Águila Real Aguililla Calzada Cernícalo Vulgar Esmerejón Alcotán Europeo Halcón Peregrino	
				Gruiformes	<i>Rallidae</i>	<i>Rallus aquaticus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Porzana parva</i> (Scopoli, 1769) <i>Gallinula chloropus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Fulica atra</i> (Linnaeus, 1758)	Rascón Europeo Polluela Bastarda Gallineta Común Focha Común
					Charadriiformes	<i>Gruidae</i>	<i>Grus grus</i> (Linnaeus, 1758)
				<i>Haematopodidae</i>		<i>Haematopus ostralegus</i> (Linnaeus, 1758)	Ostrero Euroasiático
				<i>Recurvirostridae</i>	<i>Himantopus himantopus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Recurvirostra avosetta</i> (Linnaeus, 1758)	Cigüeñuela Común Avoceta Común	
				<i>Burhinidae</i>	<i>Burhinus oedicephalus</i> (Linnaeus, 1758)	Alcaraván Común	

**Tabla 7.1:** Listado de las especies animales que pueden ser observadas en la laguna de Loza.

**Tabla 7.1 (continuación):** Listado de las especies animales que pueden ser observadas en la laguna de Loza.

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre vulgar
		<i>Charadriidae</i>	<i>Charadrius hiaticula</i> (Linnaeus, 1758)	Chorlito Grande
			<i>Pluvialis apricaria</i> (Linnaeus, 1758)	Chorlito Dorado Europeo
			<i>Pluvialis squatarola</i> (Linnaeus, 1758)	Chorlito Gris
			<i>Vanellus vanellus</i> (Linnaeus, 1758)	Avefría Europea
		<i>Scolopacidae</i>	<i>Calidris ferruginea</i> (Pontoppidan, 1763)	Correlimos Zarapitín
			<i>Calidris alpina</i> (Linnaeus, 1758)	Correlimos Común
			<i>Philomachus pugnax</i> (Linnaeus, 1758)	Combatiente
			<i>Lymnocyptes minimus</i> (Brünnich, 1764)	Agachadiza Chica
			<i>Gallinago gallinago</i> (Linnaeus, 1758)	Agachadiza Común
			<i>Limosa limosa</i> (Linnaeus, 1758)	Aguja Colinegra
			<i>Limosa lapponica</i> (Linnaeus, 1758)	Aguja Colipinta
			<i>Numenius phaeopus</i> (Linnaeus, 1758)	Zarapito Trinador
			<i>Numenius arquata</i> (Linnaeus, 1758)	Zarapito Real
			<i>Tringa erythropus</i> (Pallas, 1764)	Archibebe Oscuro
			<i>Tringa totanus</i> (Linnaeus, 1758)	Archibebe Común
			<i>Tringa nebularia</i> (Gunnerus, 1767)	Archibebe Claro
			<i>Tringa ochropus</i> (Linnaeus, 1758)	Andarrios Grande
			<i>Tringa glareola</i> (Linnaeus, 1758)	Andarrios Bastardo
			<i>Arenaria interpres</i> (Linnaeus, 1758)	Vuelvepiedras Común
			<i>Phalaropus fulicarius</i> (Linnaeus, 1758)	Faloropo Picogruoso
		<i>Laridae</i>	<i>Larus melanocephalus</i> (Temmick, 1820)	Gaviota Cabecinegra
			<i>Larus ridibundus</i> (Linnaeus, 1766)	Gaviota Reidora
			<i>Larus canus</i> (Linnaeus, 1758)	Gaviota Cana
			<i>Larus fuscus</i> (Linnaeus, 1758)	Gaviota Sombria
			<i>Larus michahellis</i> (Naumann 1840)	Gaviota Patiamarilla
			<i>Rissa tridactyla</i> (Linnaeus, 1758)	Gaviota Tridáctila
			<i>Sterna sandvicensis</i> (Latham, 1787)	Charrán Patinegro
			<i>Chlidonias niger</i> (Linnaeus, 1758)	Fumarel Común
	Columbiformes	<i>Columbidae</i>	<i>Columba livia</i> (Gmelin, 1789)	Paloma Bravía
			<i>Columba palumbus</i> (Linnaeus, 1758)	Paloma Torcaz
			<i>Streptopelia decaocto</i> (Fridvaldszky, 1838)	Tórtola Turca
			<i>Streptopelia turtur</i> (Linnaeus, 1758)	Tórtola Europea
	Strigiformes	<i>Strigidae</i>	<i>Athene noctua</i> (Scopoli, 1769)	Mochuelo Europeo
	Apodiformes	<i>Apodidae</i>	<i>Apus apus</i> (Linnaeus, 1758)	Vencejo Común
	Coraciiformes	<i>Alcedinidae</i>	<i>Alcedo atthis</i> (Linnaeus, 1758)	Martín Pescador Europeo
		<i>Upupidae</i>	<i>Upupa epops</i> (Linnaeus, 1758)	Abubilla
	Piciformes	<i>Picidae</i>	<i>Jynx torquilla</i> (Linnaeus, 1758)	Torcecuellos Euroasiático
			<i>Picus viridis</i> (Linnaeus, 1758)	Pito Real
			<i>Dendrocopos major</i> (Linnaeus, 1758)	Pico Picapinos
			<i>Dendrocopos minor</i> (Linnaeus, 1758)	Pico Menor
	Passeriformes	<i>Alaudidae</i>	<i>Galerida cristata</i> (Linnaeus, 1758)	Cogujada Común
			<i>Alauda arvensis</i> (Linnaeus, 1758)	Alondra Común
		<i>Hirundinidae</i>	<i>Riparia riparia</i> (Linnaeus, 1758)	Avión Zapador
			<i>Hirundo rustica</i> (Linnaeus, 1758)	Golondrina Común
			<i>Delichon urbica</i> (Linnaeus, 1758)	Avión Común
		<i>Motacillidae</i>	<i>Anthus trivialis</i> (Linnaeus, 1758)	Bisbita Arbóreo
			<i>Anthus pratensis</i> (Linnaeus, 1758)	Bisbita Pratense
			<i>Anthus spinoletta</i> (Linnaeus, 1758)	Bisbita Alpino
			<i>Motacilla flava</i> (Linnaeus, 1758)	Lanvadera Boyera
			<i>Motacilla cinerea</i> (Tunstall, 1771)	Lanvadera Cascadeña
			<i>Motacilla alba</i> (Linnaeus, 1758)	Lanvadera Blanca
		<i>Troglodytidae</i>	<i>Troglodytes troglodytes</i> (Linnaeus, 1758)	Chochín
		<i>Prunellidae</i>	<i>Prunella modularis</i> (Linnaeus, 1758)	Acentor Común
		<i>Turdidae</i>	<i>Erithacus rubecula</i> (Linnaeus, 1758)	Petirrojo Europeo
			<i>Luscinia megarhynchos</i> (C. L. Brehm, 1831)	Ruiseñor Común
			<i>Luscinia svecica</i> (Linnaeus, 1758)	Ruiseñor Pechiazul
			<i>Phoenicurus ochruros</i> (Gmelin, 1774)	Colirrojo Tizón
			<i>Phoenicurus phoenicurus</i> (Linnaeus, 1758)	Colirrojo Real
			<i>Saxicola rubetra</i> (Linnaeus, 1758)	Tarabilla Norteña
			<i>Saxicola torquata</i> (Linnaeus, 1758)	Tarabilla Común
			<i>Oenanthe oenanthe</i> (Linnaeus, 1758)	Collalba Gris
			<i>Turdus merula</i> (Linnaeus, 1758)	Mirlo Común
			<i>Turdus pilaris</i> (Linnaeus, 1758)	Zorzal Real

**Tabla 7.1 (continuación):** Listado de las especies animales que pueden ser observadas en la laguna de Loza.

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre vulgar	
Mamíferos	Erinaceomorpha Soricomorpha  Chiroptera	Sylviidae	<i>Turdus philomelos</i> (C. L. Brehm, 1831)	Zorzal Común	
			<i>Turdus iliacus</i> (Linnaeus, 1766)	Zorzal Alirrojo	
			<i>Cettia cetti</i> (Temminck, 1820)	Ruiseñor Bastardo	
			<i>Cisticola juncidis</i> (Rafinesque, 1810)	Buitrón	
			<i>Locustella naevia</i> (Boddaert, 1783)	Buscarla Pintoja	
			<i>Acrocephalus schoenobaenus</i> (Linnaeus, 1758)	Carricerín Común	
			<i>Acrocephalus scirpaceus</i> (Hermann, 1804)	Carricero Común	
			<i>Acrocephalus arundinaceus</i> (Linnaeus, 1758)	Carricero Tordal	
			<i>Hippolais polyglotta</i> (Vieillot, 1817)	Zarzero Común	
			<i>Sylvia undata</i> (Boaddaert, 1783)	Curruca Rabilarga	
			<i>Sylvia cantillans</i> (Pallas, 1764)	Curruca Carrasqueña	
			<i>Sylvia melanocephala</i> (Gmelin, 1789)	Curruca Cabecinegra	
			<i>Sylvia hortensis</i> (Gmelin, 1789)	Curruca Mirloña	
			<i>Sylvia curruca</i> (Linnaeus, 1758)	Curruca Zarcerilla	
			<i>Sylvia communis</i> (Latham, 1787)	Curruca Zarcera	
			<i>Sylvia borin</i> (Boaddaert, 1783)	Curruca Mosquitera	
			<i>Sylvia atricapilla</i> (Linnaeus, 1758)	Curruca Capirotada	
			<i>Phylloscopus bonelli</i> (Vieillot, 1819)	Mosquitero Papialbo	
			<i>Phylloscopus ibericus</i> (Ticehurst, 1937)	Mosquitero Ibérico	
			<i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1887)	Mosquitero Común	
			<i>Phylloscopus trochilus</i> (Linnaeus, 1758)	Mosquitero Musical	
			<i>Regulus regulus</i> (Linnaeus, 1758)	Reyezuelo Sencillo	
			<i>Regulus ignicapillus</i> (Temminck, 1820)	Reyezuelo Listado	
			Muscicapidae	<i>Muscicapa striata</i> (Pallas, 1764)	Papamoscas Gris
				<i>Ficedula hypoleuca</i> (Pallas, 1764)	Papamoscas Cerrojillo
			Aegithalidae	<i>Aegithalos caudatus</i> (Linnaeus, 1758)	Mito
			Paridae	<i>Parus caeruleus</i> (Linnaeus, 1758)	Herrerilo Común
				<i>Parus major</i> (Linnaeus, 1758)	Carbonero Común
			Remizidae	<i>Remiz pendulinus</i> (Linnaeus, 1758)	Pájaro Moscón
			Oriolidae	<i>Oriolus oriolus</i> (Linnaeus, 1758)	Oropéndola
			Laniidae	<i>Lanius collurio</i> (Linnaeus, 1758)	Alcaudón Dorsirrojo
				<i>Lanius excubitor</i> (Linnaeus, 1758)	Alcaudón Norteño
				<i>Lanius meridionalis</i> (Temminck, 1820)	Alcaudón Real
				<i>Lanius senator</i> (Linnaeus, 1758)	Alcaudón Común
				<i>Pica pica</i> (Linnaeus, 1758)	Urruca
			Corvidae	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i> (Linnaeus, 1758)	Chova Piquirroja
				<i>Corvus corone</i> (Linnaeus, 1758)	Corneja Negra
				<i>Corvus corax</i> (Linnaeus, 1758)	Cuervo
			Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i> (Linnaeus, 1758)	Estornino Pinto
			Passeridae	<i>Sturnus unicolor</i> (Temminck, 1820)	Estornino Negro
				<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Gorrión Común
				<i>Passer montanus</i> (Linnaeus, 1758)	Gorrión Molinero
			Fringillidae	<i>Petronia petronia</i> (Linnaeus, 1766)	Gorrión Chillón
		<i>Fringilla coelebs</i> (Linnaeus, 1758)		Pinzón Vulgar	
		<i>Fringilla montifringilla</i> (Linnaeus, 1758)		Pinzón Real	
		<i>Serinus serinus</i> (Linnaeus, 1766)		Verdecillo	
		<i>Carduelis chloris</i> (Linnaeus, 1758)		Verderón Común	
		<i>Carduelis carduelis</i> (Linnaeus, 1758)		Jilguero	
		<i>Carduelis spinus</i> (Linnaeus, 1758)		Lúgano	
		<i>Carduelis cannabina</i> (Linnaeus, 1758)		Pardillo Común	
		<i>Pyrrhula pyrrhula</i> (Linnaeus, 1758)		Camachuelo Común	
		<i>Coccothraustes coccothraustes</i> (Linnaeus, 1758)		Picogordo	
		<i>Emberiza citrinella</i> (Linnaeus, 1758)		Escribano Cerillo	
		<i>Emberiza cirius</i> (Linnaeus, 1758)		Escribano Soteño	
		<i>Emberiza cia</i> (Linnaeus, 1766)		Escribano Montesino	
		<i>Emberiza schoeniclus</i> (Linnaeus, 1758)		Escribano Palustre	
		<i>Emberiza calandra</i> (Linnaeus, 1758)	Triguero		
		Erinaceidae	<i>Erinaceus europaeus</i> (Linnaeus, 1758)	Erizo Europeo	
		Talpidae	<i>Talpa europaea</i> (Linnaeus, 1758)	Topo Europeo	
		Soricidae	<i>Neomys fodiens</i> (Pennat, 1771)	Musgaño Patiblanco	
			<i>Crocidura russula</i> (Hermann, 1780)	Musaraña Gris	
		Vespertilionidae	<i>Myotis</i> spp.	Murciélago Ratonero	
			<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	Murciélago Enano	

**Tabla 7.1 (continuación):** Listado de las especies animales que pueden ser observadas en la laguna de Loza.

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre vulgar
			<i>Pipistrellus pygmaeus</i> (Leach, 1825)	Murciélago de Cabrera
			<i>Pipistrellus kuhlii</i> (Kuhl, 1817)	Murciélago de Borde Claro
			<i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774)	Nóctulo Mediano
			<i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774)	Murciélago Hortelano
			<i>Barbastella barbastellus</i> (Schreber, 1774)	Barbastela
			<i>Plecotus</i> spp.	Orejudo
		<i>Molossidae</i>	<i>Tadarida teniotis</i> (Rafinesque, 1814)	Murciélago Rabudo
	Carnivora	<i>Canidae</i>	<i>Vulpes vulpes</i> (Linnaeus, 1758)	Zorro
		<i>Mustelidae</i>	<i>Mustela nivalis</i> (Linnaeus, 1766)	Comadreja
			<i>Mustela lutreola</i> (Linnaeus, 1761)	Visón Europeo
			<i>Meles meles</i> (Linnaeus, 1758)	Tejón
		<i>Viverridae</i>	<i>Genetta genetta</i> (Linnaeus, 1758)	Gineta
	Artiodactyla	<i>Suidae</i>	<i>Sus scrofa</i> (Linnaeus, 1758)	Jabalí
		<i>Cervidae</i>	<i>Capreolus capreolus</i> (Linnaeus, 1758)	Corzo
	Rodentia	<i>Cricetidae</i>	<i>Microtus duodecimcostatus</i> (de Selys-Longchamps, 1839)	Topillo Mediterráneo
			<i>Microtus agrestis</i> (Linnaeus, 1761)	Topillo Agreste
		<i>Muridae</i>	<i>Apodemus sylvaticus</i> (Linnaeus, 1758)	Ratón de Campo
			<i>Mus spretus</i> (Lataste, 1883)	Ratón Moruno
	Lagomorpha	<i>Leporidae</i>	<i>Lepus</i> spp.	Liebre
			<i>Oryctolagus cuniculus</i> (Linnaeus, 1758)	Conejo

**David Galicia.** Donostia-San Sebastián, 1977. Licenciado y Doctor en Biología (Universidad de Navarra). Actualmente es profesor asociado en el Departamento de Zoología y Ecología de la Universidad de Navarra. Su área de investigación se centra en el estudio de la morfometría en poblaciones de, principalmente, micromamíferos.

---

**Alberto Gosá.** Madrid, 1952. Licenciado en Biología (Universidad Complutense de Madrid). Director del Observatorio Aranzadi de Herpetología. En la última década su labor se ha centrado en la conservación de poblaciones amenazadas de anfibios, especialmente de la rana ágil, dirigiendo un proyecto de recuperación de la especie en el valle de Ultzama (Navarra).

---

**Ricardo Ibáñez.** Pamplona-Iruña, 1968. Licenciado y Doctor en Biología (Universidad de Navarra). Actualmente Profesor Adjunto del Departamento de Biología Vegetal de la Universidad de Navarra y conservador del herbario PAMP. Como investigador, participa en proyectos sobre la flora vascular de Navarra, estructura y dinámica de comunidades y restauración de la vegetación.

---

**Agustín Mendiburu.** Donostia, 1982. Licenciado en Biología (Universidad del País Vasco). Actualmente miembro de la Estación de Anillamiento Txingudi. Colabora y participa en proyectos de migración, dinámica y estructura de poblaciones en paseriformes y aves rapaces.

---

**Vanessa Sarasola.** Pamplona-Iruña, 1976. Licenciada en Biología (Universidad de Navarra). Miembro del Observatorio de Herpetología de la Sociedad de Ciencias Aranzadi. Actualmente desarrolla una tesis doctoral sobre la ecología y conservación de la rana ágil, en la Universidad de Salamanca y la Universidad del País Vasco.

---

**Antonio Vilches.** Pamplona-Iruña, 1980. Biólogo (Universidad de Navarra). Su trabajo de investigación se orienta, principalmente, al estudio de la avifauna asociada a ríos y la migración de aves.



**ARANZADI**

zientzia elkarteak . sociedad de ciencias  
society of sciences . société de sciences

PATROCINADORES / BABESLEAK



**Mancomunidad**  
Comarca de Pamplona  
Iruñerriko  
Mankomunitatea



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE EDUCACIÓN



ENTIDADES COLABORADORAS / ELKARTE LAGUNTZAILEAK



Universidad  
de Navarra