



# Estat actual i evolució de la distribució de la llúdriga euroasiàtica (*Lutra lutra*) a Catalunya i Andorra

IV Sondeig nacional de la llúdriga euroasiàtica

Juny de 2017

Servei de Fauna i Flora

Amb la col·laboració de:



Generalitat de Catalunya  
Departament d'Agricultura,  
Ramaderia, Pesca i Alimentació

agents rurals



Generalitat de Catalunya  
Forestal Catalana, SA





## ÍNDEX

<b>Introducció .....</b>	<b>3</b>
<b>La llúdriga: biologia i ecologia .....</b>	<b>6</b>
<b>Legislació i protecció de la llúdriga .....</b>	<b>7</b>
<b>Metodologia .....</b>	<b>9</b>
Estacions de mostreig i spot-checks .....	10
<b>El seguiment de la llúdriga a Catalunya i Andorra.....</b>	<b>14</b>
Mostreig de 1984-1985 .....	14
Mostreig de 1989-1990 .....	15
Mostreig de 1994-1995 .....	16
Mostreig de 1999-2000 .....	18
Mostreig de 2005-2006 .....	18
Mostreig de 2014-2016 .....	20
<b>Distribució de la llúdriga per províncies: 2014-2016 .....</b>	<b>21</b>
Per províncies .....	24
Barcelona .....	24
Girona .....	25
Lleida .....	26
Tarragona .....	28
Al Principat d'Andorra .....	28
<b>Distribució de la llúdriga per conques hidrogràfiques: 2014-2016 .....</b>	<b>29</b>
La Muga .....	29
El Fluvià .....	29
El Ter .....	30
La Tordera .....	30
El Besòs .....	30
El Llobregat .....	31
El Foix, el Gaià i el Francolí .....	31
El Segre .....	31
L'Ebre .....	32
La Sènia .....	32
La Garona .....	32
<b>Causes de la recuperació de la llúdriga a Catalunya i Amenaces .....</b>	<b>39</b>
<b>Referències bibliogràfiques .....</b>	<b>44</b>
<b>Annexes .....</b>	<b>46</b>
<b>Annex autors i col·laboradors .....</b>	<b>60</b>
<b>Annex fotogràfic .....</b>	<b>62</b>



## INTRODUCCIÓ

Els primers treballs de camp per a conèixer la situació de la llúdriga a Catalunya, llavors considerada com una espècie amenaçada, es van realitzar a la dècada dels anys 1980s, i el primer sondeig general (estudi de camp) es va fer l'any 1984 (Delibes 1990). Ruiz-Olmo i Gosàlbez (1988) van estudiar l'evolució de la llúdriga durant el període 1900-1985 (Figura 5). Fins a mitjans del segle XX, la llúdriga era present a tots els cursos fluvials de Catalunya i Andorra, des de 0 a 2.000 metres d'altitud, tant a la conques del Llobregat i Besos fins a les de la Tordera, Foix, Francolí i Gaià, des del Pirineu fins als secans de Lleida. A mitjans de segle comença la seva regressió, tant geogràficament com demogràfica. A partir dels anys 50s i 60s els rius de Catalunya, es van convertir en el clavegueram de totes les zones industrials que es van desenvolupar, fet que va fer desaparèixer la llúdriga dels nostres sistemes fluvials. La desaparició va començar per les zones baixes dels rius. L'any 1975 ja no es trobava al curs baix del riu Ter, Tordera, Llobregat, Ebre i La Sènia i va quasi desaparèixer del riu Besòs, Gaià i Riudecanyes. Les darreres llúdrigues de la conca del riu Llobregat són dels anys 1970-71 (Gironella) i 1972-77 (riera de Merlès) (Ruiz-Olmo 1995a). Als aiguamolls del Delta del Llobregat, l'última llúdriga caçada data de 1956 (Ruiz-Olmo 2001). Fins els anys 1960s va poder sobreviure als rius Ripoll, Congost i Tenes, conca del Besòs (Fernández i Real 1985). El mateix any 1975 es pot dir que la llúdriga va desaparèixer de les comarques del Gironès, el Maresme, el Vallès Occidental, el Baix Llobregat, el Pla d'Urgell, la Segarra, les Garrigues, l'Alt i el Baix Penedès, el Tarragonès, la Conca de Barberà i l'Alt i el Baix Camp. Entre els anys 1975 i el 1984 va ser el període de més regressió de la llúdriga a Catalunya. Les causes de la regressió de la llúdriga a Catalunya i a tota Europa són l'aprofitament de les aigües tant per reg, indústria, producció d'energia hidroelèctrica o consum humà. L'extracció de l'aigua va eixugant els cursos fluvials, efecte molt marcat en els rius mediterranis (La Sènia, Gaià, Francolí, Foix i Siurana). Els embassament produeixen grans oscil·lacions en el nivell de l'aigua que afecten a la constitució de l'estructura vegetals dels marges. Les preses es van convertir en barreres insalvables, produint poblacions aïllades, sense intercanvi genètic i amb més risc d'extinció. Una altra causa és la persecució directa i captura (Jiménez i Delibes 1990; Jiménez 2005). Fins l'any 1973 era una espècie legalment perseguida i capturada. Però la causa principal és evidentment la contaminació de l'aigua dels nostres



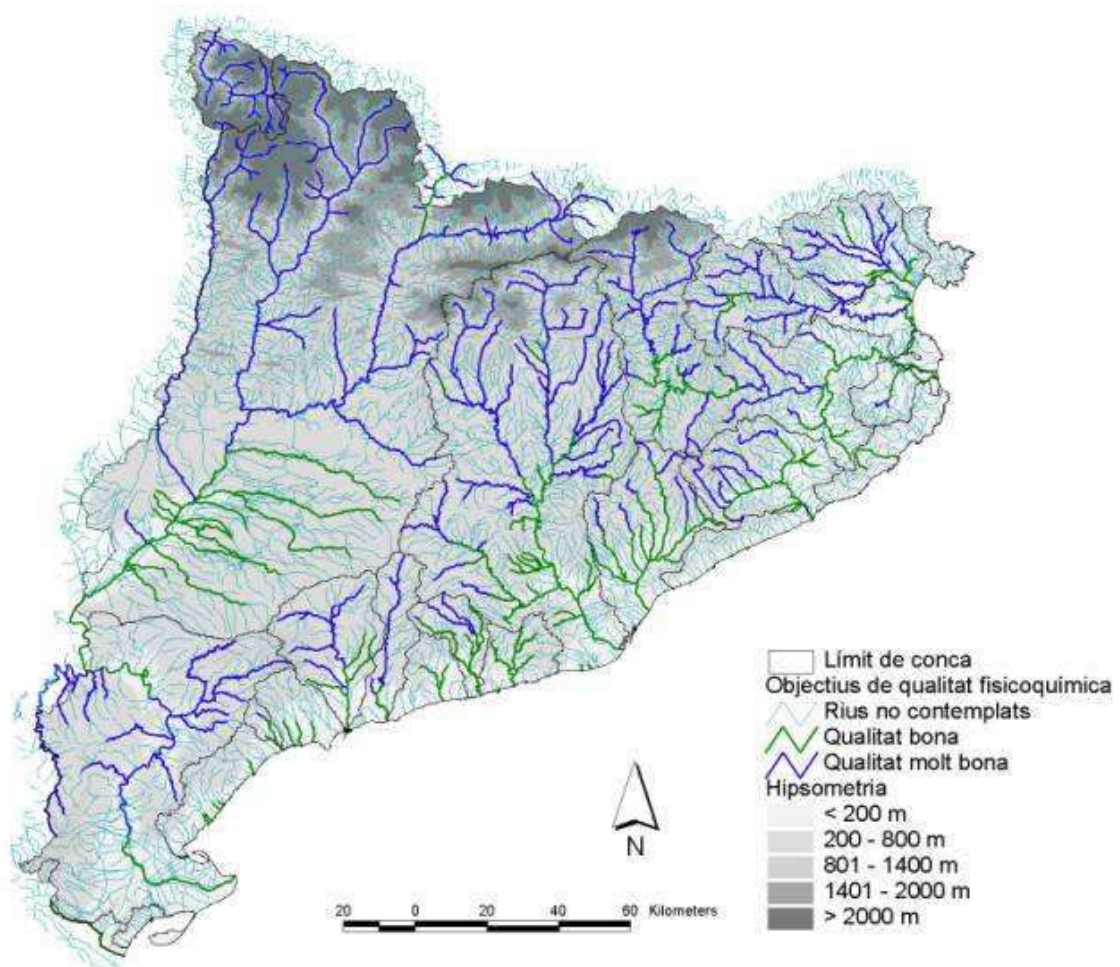
rius amb substàncies tòxiques per la llúdriga com els metalls pesants (plom, mercuri, etc.) i els compostos organoclorats (PCBs i d'altres).

Al Principat d'Andorra sembla que les llúdrigues eren freqüents i van desaparèixer amb els aiguats de l'any 1982 (J. Ruiz-Olmo, com. pers.). L'any 2000 no es va tornar a tenir constància de la presència d'aquesta espècie al Principat (Guixé, 2010).

Catalunya, amb una extensió de 32.108,0 km<sup>2</sup> està compresa entre el mar mediterrani i els Pirineus. Andorra, situat al mig dels Pirineus, té una extensió de 468 km<sup>2</sup>. L'àrea d'estudi de la distribució de la llúdriga és de 32.576 km<sup>2</sup>. A excepció de la conca de la Garona, tota la seva xarxa hidrogràfica és mediterrània (Figura 1 i Annex 8). Hidrogràficament, dos terceres parts és la conca de l'Ebre, formada principalment per tres grans rius, que reben les aigües dels Pirineus, el Segre, la Noguera Pallaresa i la Noguera Ribagorçana (Lleida) (Figura 1). Altres rius menys coneguts, que reben les aigües de petits massissos mediterranis són el riu Montsant-Siurana, Algars i Canaletas (Tarragona). En la seva desembocadura es troba els Delta de l'Ebre, tot un sistema de zones humides molt important. La resta de conques mediterrànies a Catalunya són, de nord a sud, la Muga, el Fluvià, el Ter, el Daró, la Tordera, el Besòs, el Llobregat, el Foix, el Gaià, el Francolí, el Riudecanyes i la Sènia. L'orografia està marcada pels Pirineus, amb tres grans subdivisions (Pirineus axial, Prepirineu i Serres Prepirinenques exteriors), per els últims estreps del Sistema ibèric (Ports de Tortosa) i les Serres Litorals i Prelitorals que van de NE a SO, i el massís del Montseny (1.717 m) i les Guilleries (Annex 9).

A Catalunya contacten els clima atlàntic i medi europeu, de tipus humit i el mediterrani, més sec. La divisió es situa entre els 600 mm de precipitació total anual (200-300 mm fins al 1.200 mm). La isoterma dels 0°C que divideix la vegetació i els biomes en funció de si les formes de vida toleren o no la congelació. Aquestes característiques climàtiques formen diferents regions fisiogràfiques a Catalunya (Solé i Sabarís 1958-74), com són l'Alt Pirineu (amb Andorra), el Prepirineu, la Regió de la Tramuntana, la Regió Oriental Humida, la Regió Continental, l'Altiplà Central i el Litoral Mediterrani (Annex 10).

Catalunya és un territori molt divers, amb transicions brusques entre els paisatges i una gran varietat d'estatges i de vegetació (Annexes 11, 12 i 13). A la que hi ha que afegir la gran presència i activitat humana, incrementada durant els últims 30 anys (agricultura i ramaderia intensificada, construcció, infraestructures, turisme, etc.).



**Figura 1.** Xarxa hidrogràfica de Catalunya i del Principat d'Andorra, amb les conques hidrogràfiques diferenciades, on es mostra la qualitat de l'aigua.

La població humana de Catalunya (any 2016) és de 7.522.596 habitants, amb una densitat de 234,30 habitants per km<sup>2</sup>. Andorra acull 85.480 habitants, amb una densitat de 182,60 habitants per km<sup>2</sup> (any 2016). La població es troba principalment a la zona litoral i concentrada a l'àrea metropolitana de Barcelona (Annex 14), amb nuclis grans a Lleida ciutat, Tarragona-Reus ciutats i Girona ciutat.

El present informe pretén descriure la situació actual de la llúdriga, com ha anat el procés de recuperació de l'espècie en els rius de Catalunya i Andorra, i tots els actors que han participat en ell. Finalment, es discuteixen les causes de la recuperació de la llúdriga a Catalunya i Andorra.



**Taula 1.** Extensió i densitat de població a Catalunya per províncies (dades any 2016) i Andorra (dades 2016).

	<b>Extensió (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Densitat (habitants /km<sup>2</sup>)</b>
<b>Barcelona</b>	7.726,4	717,4
<b>Girona</b>	5.905,0	127,6
<b>Lleida</b>	12.168,4	35,7
<b>Tarragona</b>	6.308,2	125,6
<b>Andorra</b>	468,0	182,6

## **LA LLÚDRIGA: BIOLOGIA I ECOLOGIA**

La llúdriga euroasiàtica és un membre de la família dels Mustèlids (Ordre Carnívora, Classe Mamífers). Dintre d'aquesta família hi ha 8 subfamílies, 22 gèneres i 57 espècies, amb al menys 217 taxons extints). Els mustèlids són els carnívors de més petita mida, amb el cos allargat, potes curtes i són hàbils trepadors. Tenen cinc dits a cadascú dels peus. Les ungles no són retràctils. Presenten una gran dimorfisme sexual en la mida, especialment en les espècies més petites. La fórmula dental és de 28-38 peces. Viuen en una gran diversitat d'hàbitats. Les glàndules anals, que són glàndules cutànies modificades, produeixen almesc, i que són utilitzades per la comunicació i la defensa.

La subfamília Lutrinae engloba totes les llúdrigues del món, que són 12 espècies, amb els gèneres *Pteronura*, *Lontra*, *Enhydra*, *Hydricteis*, *Lutra*, *Aonyx* i *Lutrogale*. La fórmula dental dels Lutrinae és  $313-41/3132 = 34-36$ . El gènere *Lutra* només compren dos espècies, la llúdriga euroasiàtica i la llúdriga indonèsia.

La llúdriga viu a tot el Paleàrtic, des d'Europa fins a l'extrem de la Rússia asiàtica i Japó. També es troba al nord d'Àfrica, medi Est, Àsia central, zona sud de la Serralada del Himalaia, sud de la Índia, Sri Lanka, Indoxina i Sumatra.

Pesa entre 5 i 14 kg, i els mascles són uns 50% més grans que les femelles. Té un cos allargat i una cua cònica. El pelatge és curt, dens i de color marró. Les potes són curtes i les mans i peus amb membranes interdigitals. La fórmula dentària és  $3141/3132 = 36$  peces.





L'hàbitat de les llúdrigues són els sistemes aquàtics com rius, estanys, aiguamolls, zones humides, estuaris i costes, des dels 0 a més de 2.000 metres d'altitud.

La seva dieta es basa en peixos i altres espècies aquàtiques, depenent de l'hàbitat ocupat. A Catalunya depreda sobre carpes, madrilles, bagres, barbs, truites i altres espècies de peixos, inclosos espècies introduïdes. També menja crancs vermells i pot depredar serps d'aigua, petits mamífers, ocells, invertebrats, etc. (Delibes i Adrián 1987; Ruiz-Olmo i Palazón 1997; Ruiz-Olmo et al. 2001)

Les llúdrigues són principalment nocturnes i crepusculars. Habiten sobre territoris d'uns 15 km de riu els mascles i uns 7 km les femelles. S'amaguen a diferents tipus de caus, sempre a prop de l'aigua.

Les femelles són poliestres, amb estres de dos setmanes i tot el cicle pot durar 6 setmanes. El zel pot produir-se tot l'any, però principalment a l'hivern o principis de primavera. La gestació es de 60-63 dies i entre abril i maig neixen els cadells, que són entre 1 i 3 (excepcionalment 4). Al néixer pesen uns 130 grams, tenen els ulls tancats i no tenen dents.

## **LEGISLACIÓ I PROTECCIÓ DE LA LLÚDRIGA**

La llúdriga, com altres espècies de Mamífers es troben protegides a Catalunya, Espanya, Principat d'Andorra i Europa.

Legislació catalana:

- Llei 3/1988, de 4 de març de protecció dels animals (Annex 2). (13 + 24 spp.).  
Derogada parcialment.
- Llei 3/1994, de 20 d'abril, de modificació de la Llei 3/1988, de protecció dels animals.  
Derogada parcialment.
- Ordre de 23 de novembre de 1994 (ampliació) (+8 espècies).
- Ordre de 10 d'abril de 1997 (ampliació) (+0 espècies).
- Llei 22/2003, de 4 de juliol, de protecció dels animals.



- Ordre MAB/138/2002, de 22 de març, per la qual s'aprova el Pla de conservació de la llúdriga.
- Decret Legislatiu 2/2008, de 15 d'abril, Text refós de la Llei de protecció dels animals.  
(\* (A, B, C, D).

Nou Catàleg de la Fauna protegida de Catalunya (en tramitació).

- Annex 1. Espècies catalogades com a "en perill". (1)
- Annex 2. Espècies catalogades com a "vulnerables". (2)
- Annex 3. Espècies extingides a Catalunya des del segle XIX. (3)
- Annex 4. Actualització de les espècies de l'annex 4 del Decret 328/1992 d'Espais d'Interès Natural. (4)

Legislació espanyola:

- Llei estatal 42/2007, de 13 de desembre, del Patrimoni Natural i de la Biodiversitat: Catàleg Nacional d'Espècies Amenaçades.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

Legislació andorrana:

- Llei 11/2016, del 28 de juny, de tinença i de protecció d'animals.
- Reglament d'espècies animals protegides, del 5 de juny del 2013.
- Llei de pesca i gestió del medi aquàtic, del 28 de juny del 2002.
- Reglament de protecció dels hàbitats aquàtics, del 2 de març del 2005.

Legislació europea:

- Directiva 92/43/CEE del Consell, de 21 de maig de 1992, relativa a la conservació dels hàbitats naturals i de la fauna i flora silvestre





## METODOLOGIA

Fins avui s'han fet tres sondeigs nacionals realitzats a las tres dècades anteriors: aquest és el quart sondeig. L'espècie objectiu del mostreig és la llúdriga *Lutra lutra* (espècie Protegida). Altres espècies objectius són el visó europeu *Mustela lutreola* (En perill d'extinció; no present a Catalunya), el visó americà *Neovison vison* (Exòtica Invasora) (Annex 1), el turó europeu *Mustela putorius* (Protegida) (Annex 2). Hi ha una dificultat de distingir entre els indicis de les dos espècies de visó i de turó: si no es possible la identificació s'indicà només "visó". Altres espècies objectius, però secundaris són la rata d'aigua *Arvicola sapidus* (Vulnerable) (Annex 3), l'almesquera *Galemys pyrenaicus* (Vulnerable) (Annex 4), i les tres espècies de cranc de riu: *Autropotamobius pallipes* (En perill) (Annex 5), *Procambarus clarkii* (Exòtica Invasora) (Annex 6) i *Pacifastacus leniusculus* (Exòtica Invasora) (Annex 7).

La metodologia estàndar utilitzada ha estat la "Otter Survey", mètode utilitzat en els tres mostrejos anteriors: 1984-85, 1994-96 y 2004-2006. D'aquesta forma, els resultats són comparables: anàlisi temporal de la distribució de la llúdriga a Espanya. El temps de realització del sondeig ha estat de tres anys: 2014, 2015 i 2016.

El mostreig ha estat basat en el sistema de quadrícules UTM de 10 km. S'ha utilitzat el programa ISOS (Information Systems for Otter Surveys). S'ha utilitzat una fitxa de mostreig (en format Excel i Access) per anar al camp. També s'han utilitzat aparells receptors GPS i/o mapa per ordinador.

Les fitxes han estat enviades al coordinador ([santiago.palazon@gencat.cat](mailto:santiago.palazon@gencat.cat)). S'ha creat una base de dades geo-referenciada dels resultats. El tractament dels resultats s'ha realitzar mitjançant un Sistema d'Informació Geogràfica (SIG), i s'ha generat una cartografia temàtica per a mostrar els resultats obtinguts. Per últim s'ha analitzat l'evolució de la població de llúdriga comparant amb els tres mostrejos anteriors.

La unitat de mostreig ha estat la quadrícula UTM 10 km (100 km<sup>2</sup>). A Espanya hi ha 5.341 quadrícules, amb 492.461 km<sup>2</sup> de la Espanya peninsular més els 31 km<sup>2</sup> de Ceuta i Melilla. 108 quadrícules són principalment mar, territori de França, Portugal, Andorra o illes allunyades. Degut al canvi de fus (Fus 29 – Fus 30 – Fus 31) hi ha un total de 247 quadrícules amb una superfície inferior a 100 km<sup>2</sup>. En altres quadrícules no hi ha cursos o masses d'aigua



(encara que sigui durant una part de l'any), però no hi ha que refiar-se que no hi hagi llúdriga. El nombre aproximat a prospectar és de entre 4.500 i 5.000 quadrícules.

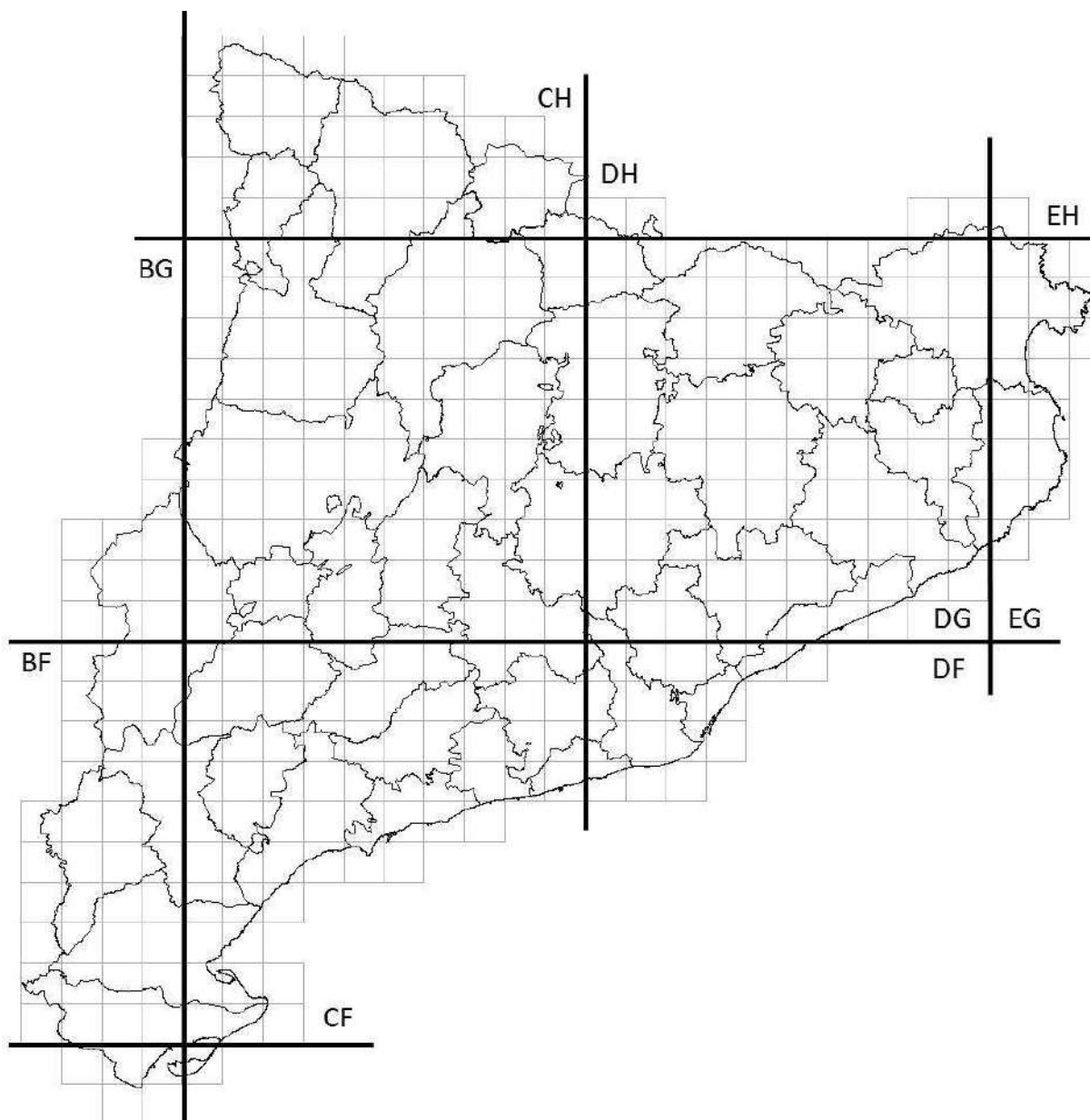
A Catalunya i Andorra (Figura 2) hi ha 400 quadrícules en els 32.114 km<sup>2</sup> de Catalunya y el 468 km<sup>2</sup> d'Andorra. Hi ha 11 quadrícules que són principalment territori de França. Hi ha altres 11 quadrícules que són principalment mar. Hi ha 13 quadrícules que són principalment Aragó (11) i Castelló (2). Hi ha 341 quadrícules són totalment o principalment Catalunya. I finalment hi ha 6 quadrícules són totalment o principalment Andorra. El nostre fus on és Catalunya, es el número 31, per tant totes les quadrícules tenen una superfície de 100 km<sup>2</sup>. En altres quadrícules no hi ha cursos o masses d'aigua (encara que sigui durant una part de l'any), però no hi ha que refiar-se que no hi hagi llúdriga a la quadrícula. El nombre aproximat a prospectar és de entre 347 i 382. quadrícules.

### **Estacions de mostreig i "spot-checks"**

S'ha realitzat un mínim d'una estació de mostreig per cada quadrícula. En cas de resultat negatiu s'ha mostrejar en 2-3 punts (spot-checks) seleccionats per les seves especials característiques (ponts, aiguabarreig, punts coneguts, etc.). La unitat o estació de mostreig ha estat de 600 metres, amb dues vores en rius de menys de 20 m d'amplada i només una vora en mar, llacs i rius de més de 20 m d'amplada. Hi ha hagut l'opció de fer entre 1 i 4 transectes segons la quadrícula. Quan no s'han trobat senyals de llúdriga, s'ha arribat fins al final (600 metres). Quan es van trobar senyals positives, hi havia dos opcions, poder arribar fins al final o finalitzar la prospecció en aquell moment i estimar la distància mostrejada. Els "Spot-checks" es van realitzar en cas negatiu, són mostrejors de 20-25 m de longitud. Es va poder repetir l'estació de mostreig realitzada en mostrejors anteriors, o en zones properes. Pot ser altres llocs o punts. Va ser important buscar els transectes anteriorment al mapa. S'ha recomanat buscar zones accessibles, aiguabarreigs de rius, presència de ponts, substrat adient (fangs, neu), coves o roques, tolles abundants, llacunes, mar, etc. Les senyals o indicis acceptades de llúdriga són excrements, gelatines, marques i petjades.

Les condicions mínimes per a realitzar el mostreig i que els resultats siguin comparables són: una setmana després d'una pluja o una nevada important, s'ha d'esperar que els cursos d'aigua recuperin els seus nivells normals després d'una avinguda. Es va recomanar realitzar les prospeccions entre abril i setembre a zones situades a més de 1.200 metres d'altitud, i

entre maig i agost a zones situades a més de 1.800 metres d'altitud. A zones àrides i semi-àrides es va recomanar fer-les entre setembre i juny, en condicions humides, i a les zones litorals, per sobre del límit màxim de la marea.



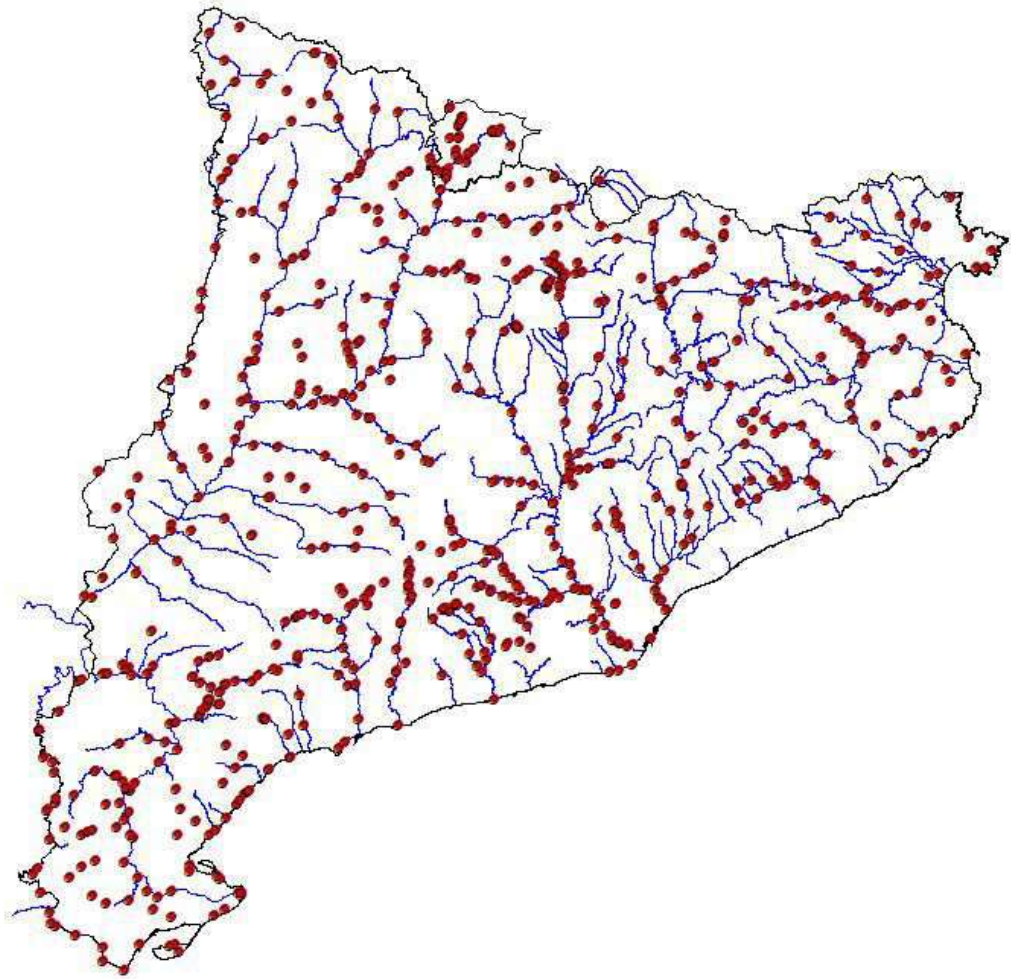
**Figura 2.** Mapa de Catalunya i Principat d'Andorra dividit en quadrícules UTM (10 x 10 km) i en quadrícules de 100 x 100 km (fus 31).



S'ha repartit una fitxa de pressa de dades: una fitxa Access i una fitxa Excel per a cada col·laborador, que s'han de complimentar al camp i a l'ordinador. Quan s'han acabat tots el sondejos, s'han enviat al coordinador nacional ([santiago.palazon@gencat.cat](mailto:santiago.palazon@gencat.cat))

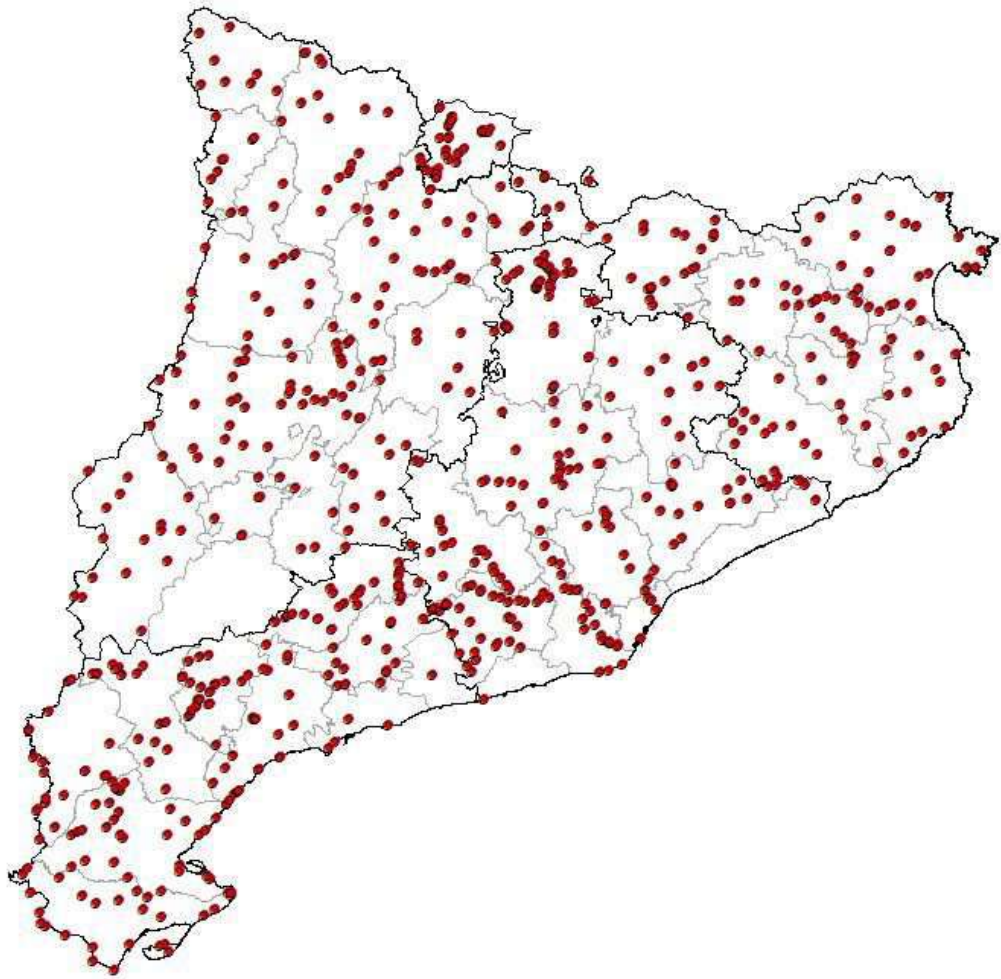
La fitxa Excel conté tota la informació del sondeig: Nom responsable, Nom acompanyants, Telèfon i e-mail del primer autor, Data de realització, Zona (Datum), Quadrícula UTM 10 km, Sistema de referència (Datum), Coordenades UTM: Xutm i Yutm (un punt en el centre del transecte realitzat), Altitud, Origen de les coordenades, Província, Terme municipal, Localitat, Nom de la massa d'aigua, Conca hidrogràfica, Costa/Mar, Tipus de sistema aquàtic, Amplada mitja, Nivell de l'aigua, Contaminació aparent de l'aigua, Meteorologia actual, Tipus de mostreig: Spot-check, Tram de 600 m, Distància recorreguda, Presència de llúdriga: N<sup>o</sup> excrements, N<sup>o</sup> rastres, N<sup>o</sup> senyals, N<sup>o</sup> latrines, Presència de visó – turó i tipus de senyal, Presència de rata d'aigua i tipus de senyal, Presència d'almesquera i tipus de senyal, Presència de cranc i tipus senyal.

L'organització del sondeig ha estat realitzada per unitats administratives, amb una coordinador nacional, coordinadors regionals i coordinadors provincials. A Catalunya ha coincidit el mateix coordinador. Després a nivell del Cos d'Agents Rurals, el sondeig s'ha organitzat per comarques. Els col·laboradors han tingut en compte, a l'hora de realitzar els transectes sobre les quadrícules assignades, la metodologia, els consells i la temporalitat. Han complementat de la fitxa Access o en el seu cas de la fitxa Excel. I han enviat la fitxa Access o Excel o la informació generada via correu electrònic al coordinador regional ([santiago.palazon@gencat.cat](mailto:santiago.palazon@gencat.cat)).



**Figura 3.** Situació dels punts mostrejats del sondeig de llúdriga 2014-2016 sobre la xarxa hidrogràfica de Catalunya i Principat d'Andorra.





**Figura 4.** Situació dels punts mostrejats del sondeig de llúdriga 2014-2016 sobre les comarques de Catalunya i Principat d'Andorra.

## EL SEGUIMENT DE LA LLÚDRIGA A CATALUNYA

### Mostreig de 1984-1985

Com ja s'ha indicat, el primer informe sobre la llúdriga a Catalunya basat en un treball sistemàtic de camp es va realitzar en 1984 i 1985 (Delibes 1990). En aquells anys hi havia una gran preocupació per la situació de l'espècie a Espanya i a tota Europa, on havia desaparegut de països com Holanda i Suïssa, i es trobava al límit de l'extinció en altres com Itàlia, França, Alemanya o Suècia. L'esmentat treball es va basar en la metodologia de los *otter surveys* desenvolupats per investigadors anglesos en 1977 i adoptat durant la primera reunió de la secció europea del Grupo d'Especialistes de Llúdriga de la UICN (Oderhaus, Alemanya, abril de 1984). Amb aquest mètode es va realitzar en 1984-85 el Primer Sondeig sobre la distribució de la llúdriga a Espanya (Delibes, 1990) i es van formar els primers naturalistes especialitzats en seguir els rastres de l'espècie i els primers biòlegs en estudiar la seva biologia i ecologia. Per aquestes dates la llúdriga havia desaparegut de la major part de Catalunya (zona central i zones litorals), i només es trobava a zones de muntanya del nord, l'oest i sud del país (Ruiz-Olmo 2001). Va desaparèixer de les zones més poblades i industrialitzades de Catalunya (Ruiz-Olmo 1995).

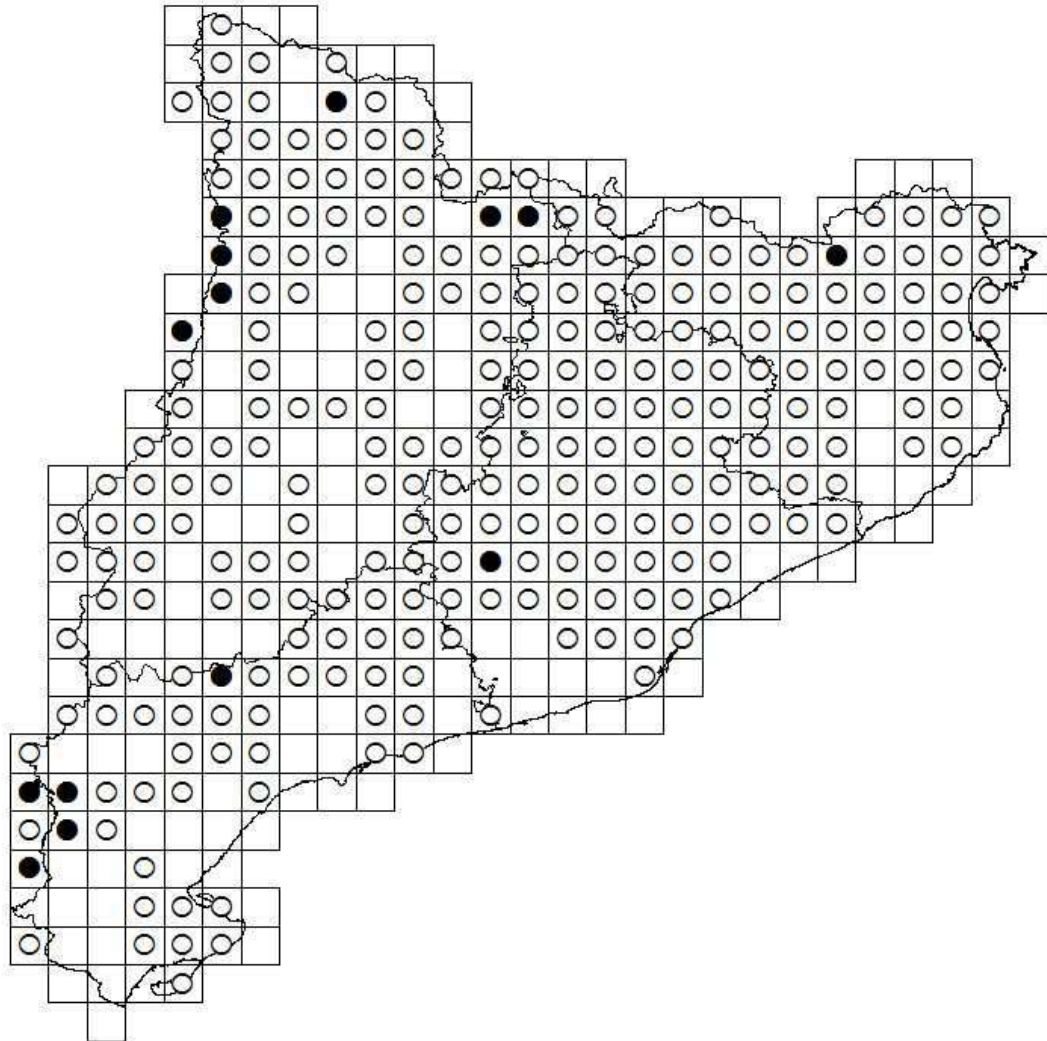
Es van realitzar 392 estacions, i només es va trobar llúdriga en 15 estacions de mostreig (3,83 %) amb 14 quadrícules UTM 10 x 10 km positives (Ruiz-Olmo et al. 1990a, 1990b, 1990c; Ruiz-Olmo i Sañé 1990) (Figura 5). A Barcelona no va aparèixer l'espècie (n= 106 estacions) i només en 1 estació de mostreig a Girona (n = 77 estacions), a la capçalera de la Muga. A Lleida (n = 143 estacions, incloses algunes a Andorra) va aparèixer al tram mig de la Noguera Ribagorçana i al trams alts de la Noguera Pallaresa i el Segre. A Tarragona (n = 66) havia llúdriga al riu Montsant i Algars; aquest últim formava un sistema fluvial de refugi d'aquesta espècie juntament amb el riu Matarranya de l'Aragó (76,2 % de les 21 estacions prospectades).

La llúdriga va ser trobada a les capçaleres de la Muga, del Segre, de la Noguera Pallaresa, del Montsant i als curs mitjà de la Noguera Ribagorçana (Ruiz-Olmo 2001). La llúdriga va ser trobada entre els 180 i els 1.200 metres d'altitud (Ruiz-Olmo 1995a) ( $X = 599,6$  m,  $SD = 259,1$ ,  $n = 37$ , rang = 180-1.200 m). La meitat de les dades van ser detectades entre el 500 i els 750 metres d'altitud. Entre 1986 i 1989 es va donar el mínim històric de distribució de la





llúdriga a Catalunya. En aquests anys va desaparèixer dels rius Algars, Montsant, Muga i Alt Segre (Ruiz-Olmo 2001).



**Figura 5.** Quadrícules mostrejades durant el sondeig de 1984-1985 i quadrícules positives (cercle negre) amb presència de llúdriga a Catalunya (no es va mostrear Andorra).

La llúdriga es va extingir a partir dels anys 70s (desenvolupament econòmic que va desembocar en la destrucció de les ribes i la contaminació dels rius i sistemes aquàtics) de molts indrets de Catalunya.



### **Mostreig de 1989-1990**

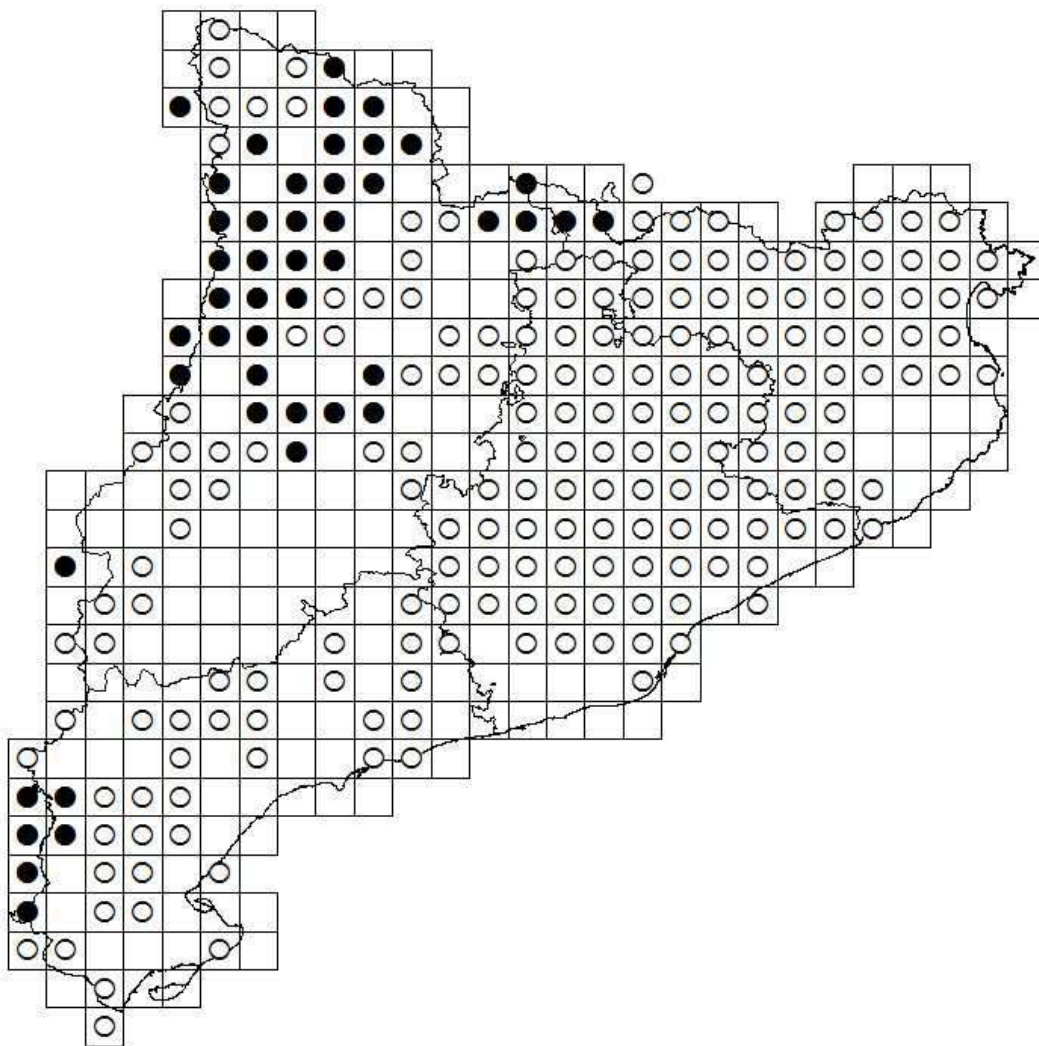
En aquest sondeig es va constatar l'absència de la llúdriga de la meitat oriental de Catalunya, i en canvi, es va detectar una certa recuperació de la població en la meitat occidental (Ruiz-Olmo 2001). Es va constatar la pràctica desaparició de l'espècie en quatre dels nou trams en els quals sobrevivia al 1984. Hi ha un augment de les estacions positives a la Noguera Pallaresa i reapareix l'espècie a la Noguera Ribagorçana, per sobre de l'embassament d'Escales. Es van trobar indicis al Segre mitjà i a la Ribera Salada (Ruiz-Olmo 2001). Encara que es va mostrejar alguns punts a Andorra no es va trobar (Ruiz-Olmo com. pers).

L'any 1990 hi havia quatre nuclis poblacionals de llúdriga a Catalunya: capçalera de la Noguera Ribagorçana, tram mitjà de la Noguera Ribagorçana, Noguera Pallaresa i tram mitjà del Segre. Les llúdrigues es van trobar entre els 125 i els 1.680 metres d'altitud ( $X = 656,7$  m,  $n = 59$ ,  $SD = 312,5$  m, rang = 125-1.680 m).

### **Mostreig de 1994-1995**

El seguiment de las minses poblacions de llúdriga localitzades llavors en els rius catalans (Segre, Noguera Ribagorçana i Noguera Pallaresa) continua fins a l'organització del Segon Sondeig nacional en 1994-95 per part de la "Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos" (SECEM, Ruiz-Olmo y Delibes, 1998), y s'intensifica amb els nombrosos estudis (amb tesi doctoral sobre la llúdriga a Catalunya (Ruiz-Olmo 1994).

Es van realitzar 373 estacions de mostreig, amb un 19,03 % d'estacions positives de presència de llúdriga ( $n = 71$ ) (Figura 6) (Ruiz-Olmo et al. 1997). A Lleida es van trobar un 46,4 % d'estacions positives ( $n = 138$ ) i es va mostrejar també a Andorra on no es va trobar (Ruiz-Olmo com. pers), però la llúdriga era testimonial a Tarragona (8,0 % i  $n = 50$ ) i Girona (3,9 % i  $n = 102$ ) i encara estava absent a Barcelona ( $n = 83$ ). Hi ha una petita tendència a la recuperació de la població, com a la conca del Segre, el riu Algars (Ruiz-Olmo i López-Martín 1999). L'altitud mitjana va ser de 657,0 m ( $n = 158$ ,  $SD = 306,3$ , rang = 130 – 1.710 m). Es va constatar la definitiva desaparició dels rius Muga i Fluvià (Saavedra i Sargatal 1993). La comparació amb el sondeig de 10 anys abans va ser significativa ( $X^2 = 49,60$ ;  $p < 0,0001$ ).



**Figura 6.** Quadrícules mostrejades durant el sondeig de 1994-1996 i quadrícules positives (cercle negre) amb presència de llúdriga a Catalunya (no es va mostrejar Andorra).

Els nuclis a partir dels quals es va iniciar la recuperació natural de la llúdriga a Catalunya (ja des de finals dels anys 1988-89) van ser a la Noguera Ribagorçana, Noguera Pallaresa, tram mitjà del Segre, i rius de la franja de Ponent (Isàvena, Cinca i Matarranya-Algars). La llúdriga s'estenia per tots els Pirineus, ocupant La Cerdanya, s'endinsà per la Plana de Lleida cap al riu Segre, i ocupa els rius Matarranya i Algars. Gràcies a la monitorització constant de la població de llúdriga es va poder evidenciar l'acceleració recent de la recuperació de la l'espècie (Ruiz-Olmo 1995, 2001).



### **Mostreig de 1999-2000**

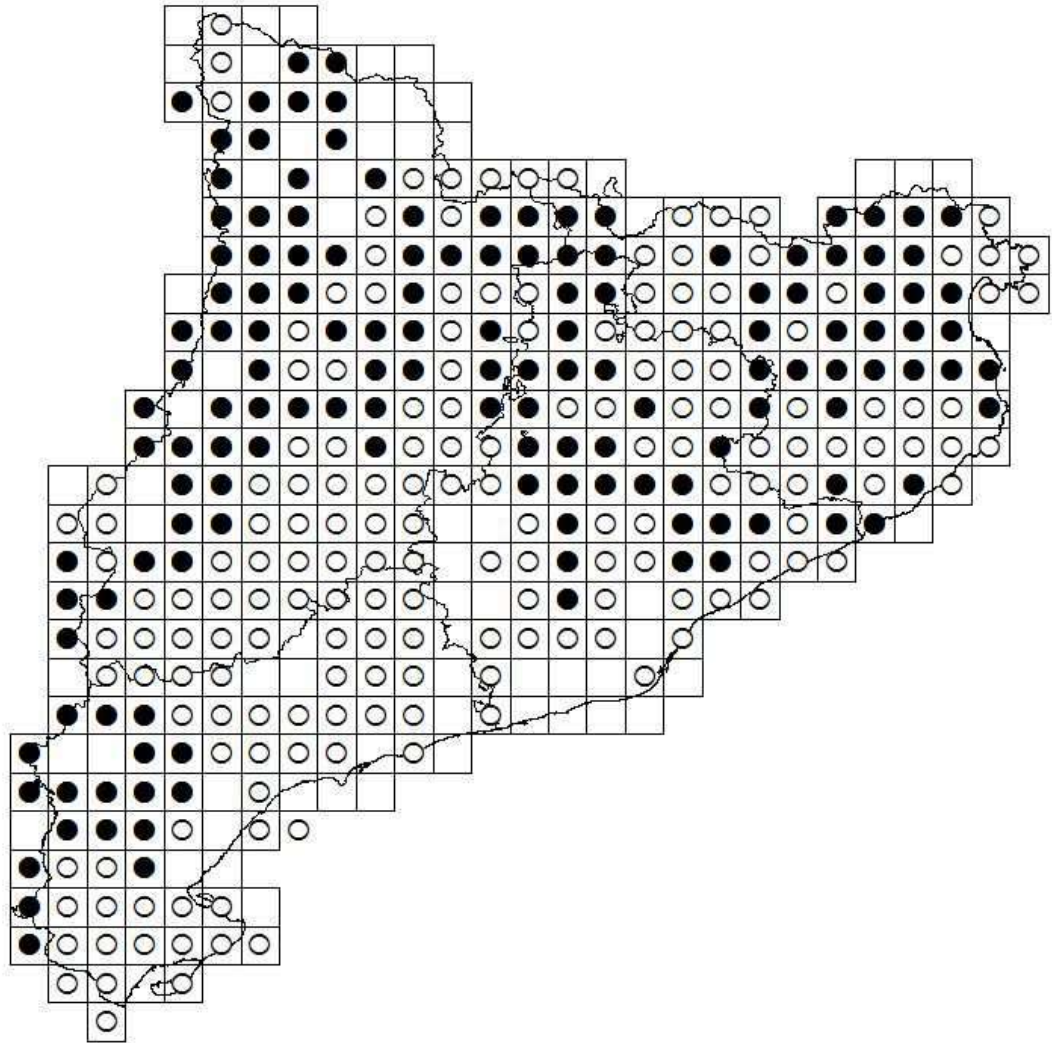
El procés de recuperació natural de la llúdriga va continuar, especialment a la meitat occidental de Catalunya (Ruiz-Olmo 2001). Es va trobar a tota la conca del riu Segre, només absent a la plana de Lleida i a Andorra on els mostrejos van ser negatius (Ruiz-Olmo com. pers). Es troba als rius Matarranya i Algars. L'any 2000 es van detectar els primers rastres a la Garona, Val d'Aran, on va passar des de la Noguera Pallaresa, pel Pla de Beret i el Port de la Bonaigua. No és excepcional trobar la llúdriga per sobre dels 1.800 – 2.000 metres d'altitud. L'any 1995 va començar un projecte de reintroducció de la llúdriga a Catalunya. Entre novembre de 1995 i desembre de 2000 es van alliberar 42 exemplars de llúdriga (Programa de reintroducció a les conques de la Muga i el Fluvià, i al Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà) (Saavedra i Sargatal 1998; Saavedra 2002). Els exemplars van procedir d'Extremadura, Astúries i Portugal. Les llúdrigues es van estendre i es van reproduir. Van ocupar en un principi les conques de la Muga i del Fluvià. I van arribar al riu Ter i el riu Daró. L'any 2001 l'espècie es trobava a les comarques de l'Alt i el Baix Empordà, la Garrotxa i el Pla de l'Estany.

### **Mostreig de 2005-2006**

Durant aquest sondeig es van realitzar 623 estacions de mostreig, corresponents a 334 quadrícules UTM-10 km (Ruiz-Olmo et al. 2009). Van faltar per visitar 34 quadrícules UTM-10 km. La presència de la llúdriga va ser trobada en un 38,2 % de les estacions, i en un 45,6 % de les quadrícules (Figura 7). La llúdriga ocupa la pràctica totalitat dels rius de Lleida, a excepció d'Andorra (Ruiz-Olmo com. pers) i de la Plana seca de la Depressió central. A Girona i Barcelona s'ha estès de forma considerable. El procés a Tarragona és molt més lent, però s'ha recuperat al llarg del riu Ebre i els seus afluents.

Es va consolidar la presència de la llúdriga a Catalunya, amb una milloria de les poblacions a totes les comarques i províncies (Lleida, amb 53,9 % d'estacions positives, n = 167; Barcelona, amb 30,3 % d'estacions positives, n = 234; Girona, amb 45,6 % d'estacions positives, n = 90; Tarragona, amb 27,3 % d'estacions positives, n = 132). La comparació amb el sondeig de 10 anys abans va ser significativa ( $X^2 = 41,44$ ;  $p < 0,0001$ ), essent més grans les diferències entre el segon i el tercer mostreig, amb una recuperació més ràpida de la població de llúdriga a Catalunya en aquests últims 10 anys (Ruiz-Olmo et al. 2009).





**Figura 7.** Quadrícules mostrejades durant el sondeig de 2005-2006 i quadrícules positives (cercle negre) amb presència de llúdriga a Catalunya i Andorra (negativa).

A més de confirmar-se la seva presència a on habitava a mitjans del anys 90, s'ha confirmat la presència a la conca del riu Garona, al baix Segre, a la conca del Llobregat, al riu Congost, conca del Besòs, a la conca del riu Tordera i a la Sènia (al costat de Castelló). S'ha estès per les conques de la Muga, el Fluvià i el Ter. I per últim per gran part del riu Ebre, però sense arribar al Delta de l'Ebre, fins a Xerta.



**Taula 2.** Resultats del mostreig realitzat a Catalunya en 2004-06 expressat en quadrícules UTM (10 x 10 km) i en estacions de mostreig.

Província	Quadrícules UTM (10 x 10 km)			Estacions de mostreig		
	N	N positius	% positius	N	N positius	% positius
Barcelona	88	36	40,91	234	71	30,34
Girona	78	39	50,00	90	41	45,56
Lleida	144	76	52,78	167	90	53,89
Tarragona	74	18	24,32	132	36	27,27
<b>CATALUNYA</b>	<b>329</b>	<b>150</b>	<b>45,59</b>	<b>623</b>	<b>238</b>	<b>38,20</b>

### **Mostreig de 2014-2016 (Catalunya i Principat d'Andorra)**

A Catalunya s'han realitzat 697 mostrejors (739 si es sumen els 42 d'Andorra) sobre 338 quadrícules UTM (10x10 km) (344 si es sumen les 6 d'Andorra). S'ha contat amb la participació de la Generalitat de Catalunya (Cos d'Agents Rurals del Departament d'Agricultura, Pesca, Alimentació i Medi Natural), el Govern d'Andorra, la Diputació de Barcelona i l'Associació Visó Europeu.

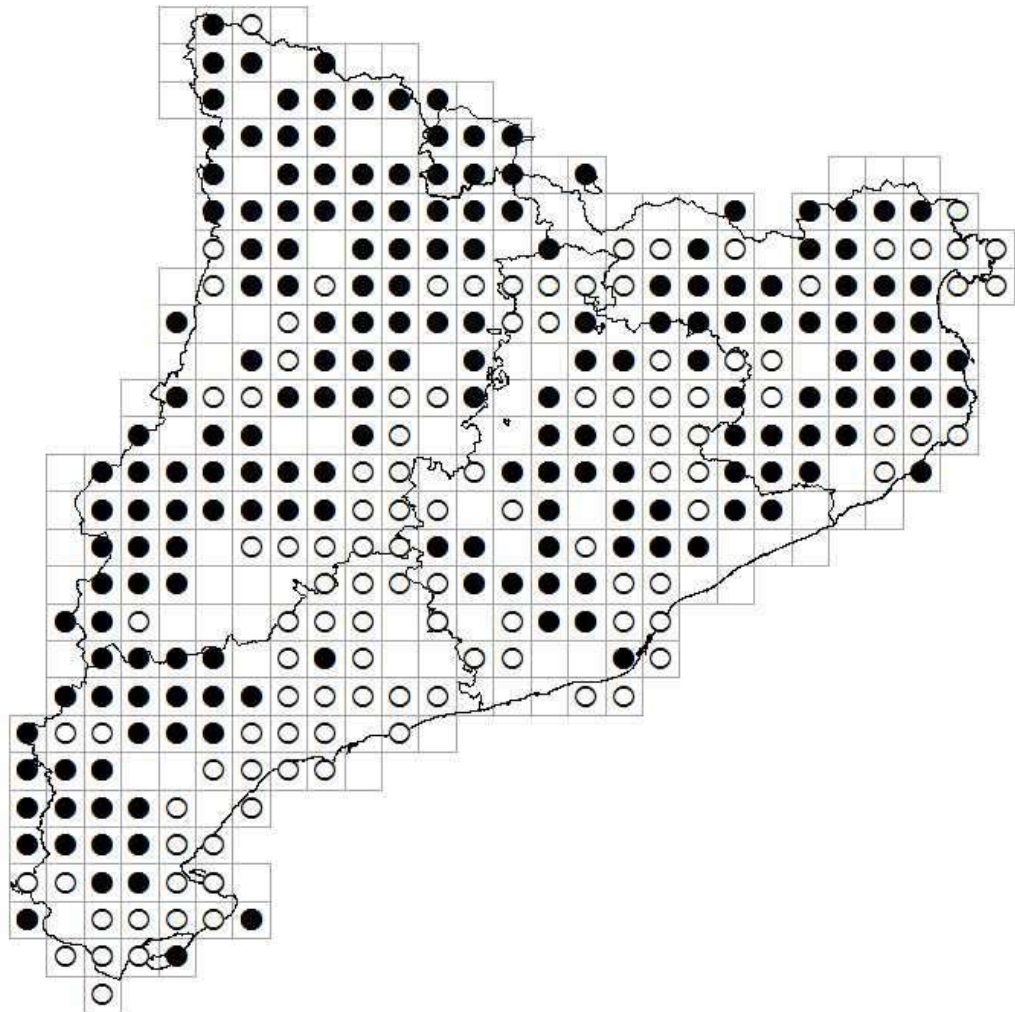
S'han realitzat 519 (527 amb Andorra) recorreguts de 600 metres i 161 (195 amb Andorra) "spot-checks". La distància total recorreguda ha estat de 289,415 km de riu i zones humides. El nombre de sondejos positius ha estat de 353, lo que representa el 47,77 %. La llúdriga es troba a 195 quadrícules UTM (10x10km) de Catalunya i Andorra, lo que representa el 56,52 % (Figura 8).

Tots els mostrejors són a la conca mediterrània, excepte els realitzats a la comarca de la Val d'Aran, que són a la conca atlàntica (riu Garona).

A més de la llúdriga, s'ha localitzat la presència d'altres espècies que habiten en els medis aquàtics i fluvials de Catalunya i Andorra. En total, són 15 sondejos amb presència de cranc autòcton, 222 sondejos amb presència de cranc vermell americà, 9 sondejos amb cranc senyal, 2 amb presència d'almesquera, 36 sondejos amb rata d'aigua, 13 sondejos en quadrícules amb presència de turó europeu, 409 sondejos en quadrícules amb presència de visó americà.



El nombre de col·laboradors ha estat molt important, especialment han participat 181 Agents Rurals de la Generalitat de Catalunya, 9 tècnics i banders del Departament de Medi Ambient i Sostenibilitat del Govern d'Andorra. A més han participat altres 28 col·laboradors. En total han estat 209 col·laboradors a Catalunya i 9 al Principat d'Andorra (Annex 8).



**Figura 8.** Quadrícules mostrejades durant el sondeig de 2014-2016 i quadrícules positives (cercle negre) amb presència de llúdriga a Catalunya i al Principat d'Andorra.





## Distribució de la llúdriga per províncies i al Principat d'Andorra: 2014-2016

S'ha fet un estudi de comparació de la presència de la llúdriga a les quatre províncies de Catalunya, i afegint Andorra, encara que és una distribució artificial però és molt útil per poder comparar la situació actual amb els anteriors mostrejos. La presència de la llúdriga es major a Lleida, i va decreixent en ordre Girona, Barcelona i Tarragona, essent aquesta província la que té menys percentatge de cursos fluvials amb llúdriga (Taula 2).

**Taula 3.** Resultats del IV sondeig nacional de la llúdriga a Catalunya i al Principat d'Andorra, per províncies.

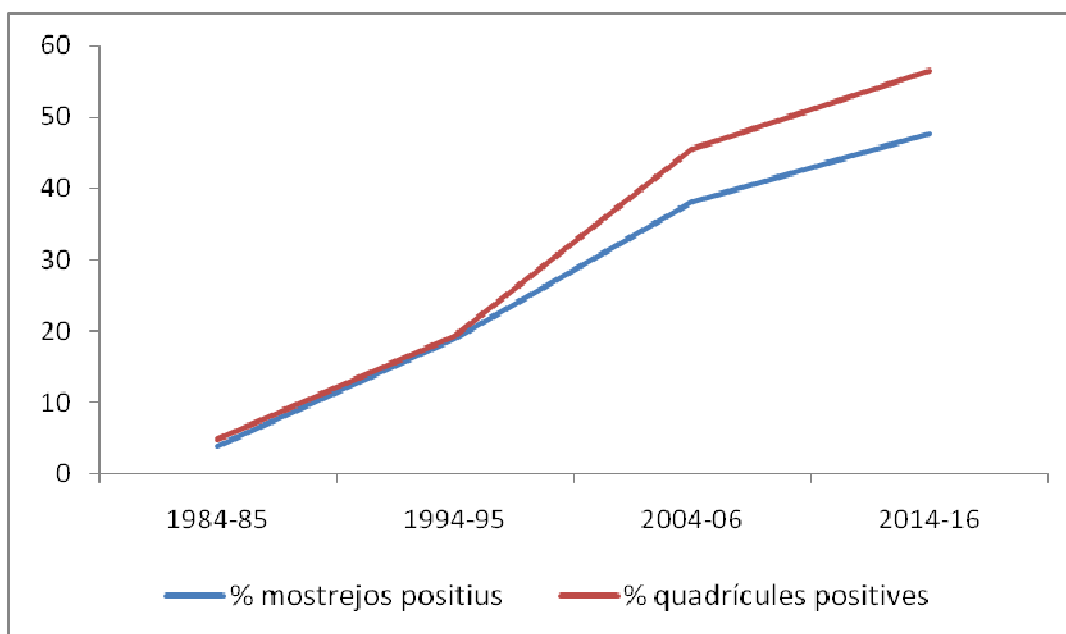
Catalunya	Barcelona	Girona	Lleida	Tarragona	Andorra	TOTAL
Nº sondejors	207	110	175	205	42	739
Nº quadrícules	78	66	109	85	6	344
Nº recorreguts 600 m	142	95	121	172	8	527
Nº spot-cheks	65	15	54	33	34	195
Distància recorreguda (km)	287,615				7,050	294,665
Nº sondejors positius	70	62	123	62	36	353
% sondejors positius	33,82	56,36	70,29	30,24	85,71	47,77
Nº quadrícules positives	-	-	-	-	7	195
% quadrícules positives	-	-	-	-	100	56,52

**Taula 4.** Comparació del percentatge de mostrejos positius de llúdriga a les diferents províncies en quatre dels sis sondejors realitzats a Catalunya i al Principat d'Andorra.

Província	1984-85	1989-90	1994-96	1999-00	2004-06	2014-16
Barcelona	0	-	0	-	30,3	33,82
Girona	1,3	-	3,9	-	45,6	56,36
Lleida	6,3	-	46,4	-	53,9	70,29
Tarragona	7,6	-	8,0	-	27,3	30,24
Andorra	-	-	-	-	-	85,71
<b>TOTAL</b>	<b>3,83</b>	<b>-</b>	<b>19,03</b>	<b>-</b>	<b>38,2</b>	<b>47,77</b>

**Taula 5.** Comparació del percentatge de quadrícules UTM (10x10 km) mostrejades positives de llúdriga a les diferents províncies en quatre dels sis sondejos realitzats a Catalunya i al Principat d'Andorra.

Província	1984-85	1989-90	1994-96	1999-00	2004-06	2014-16
Barcelona	0	-	0	-	40,9	50,00
Girona	1,89	-	3,85	-	50,0	60,61
Lleida	7,29	-	50,67	-	52,8	78,90
Tarragona	10,42	-	14,29	-	24,3	41,18
Andorra	-	-	-	-	-	100,00
<b>TOTAL</b>	<b>4,87</b>	<b>-</b>	<b>19,25</b>	<b>-</b>	<b>45,6</b>	<b>56,52</b>



**Figura 9.** Evolució del percentatge de mostrejos i quadrícules positives de llúdriga al llarg de les últimes dècades a Catalunya i al Principat d'Andorra (aquesta última només inclosa en 2014-2016).

## Per províncies

### Barcelona

S'han realitzat 207 sondejos sobre 78 quadrícules UTM, amb 142 recorreguts de 600 m i 65 "spot-checks". El nombre de sondejos positius ha estat de 70 (33,82 %) i 39 quadrícules positives (50,00 %). Els sondejos han estat realitzats a les conques dels rius Besòs (24 sondejos i 8 positius), Ebre (2 sondejos, tots dos negatius), Foix (21 sondejos, tots negatius),



Llobregat (135 sondejos, amb 46 positius), Ter (12 sondejos, amb 6 positius) i Tordera (13 sondejos, amb 10 positius).

La llúdriga es distribueix per tota la conca del Llobregat, des de la capçalera fins pràcticament a la desembocadura (Cornellà de Llobregat), pels afluents del marge dret (Congost, Tenes, etc.) del riu Besòs, evitant el curs principal, per tot el riu Tordera, i el riu Ter al seu pas per la província. No és present encara al riu Foix i no se l'ha trobat als petits rius que pertanyen a la conca del riu Ebre.

A més de la llúdriga, a Barcelona s'ha localitzat la presència d'altres espècies: 3 sondejos amb presència de cranc autòcton, 55 sondejos amb presència de cranc vermell americà, 2 sondejos amb cranc senyal, 2 sondejos amb rata de agua, 184 sondejos en quadrícules amb presència de visó americà.

En els dos primers sondejos (1984-85 i 1994-96) nacionals no es va detectar la presència de la llúdriga en els rius d'aquesta província.

## **Girona**

S'han realitzat 110 sondejos sobre 66 quadrícules UTM, amb 95 recorreguts de 600 m i 15 "spot-checks". El nombre de sondejos positius ha estat de 62 (56,36 %) i 40 quadrícules positives (60,61 %). Els sondejos han estat realitzats a les conques dels rius Ebre (8 sondejos, amb 2 positius), Fluvià (24 sondejos, 19 positius), Muga (12 sondejos, amb 8 positius), Ter (41 sondejos, amb 26 positius), la Tordera (12 sondejos, amb 4 positius) i els rius menors i rierols de la costa de Girona (12 sondejos, amb 2 positius).

La llúdriga es distribueix per totes les conques de Girona: rius Muga, Fluvià, Ter i Tordera, des de les mateixes capçaleres fins al mar. A part d'aquests grans rius, només se l'ha trobat al riu Ridaura. També es troba a la capçalera del riu Segre a La Cerdanya.

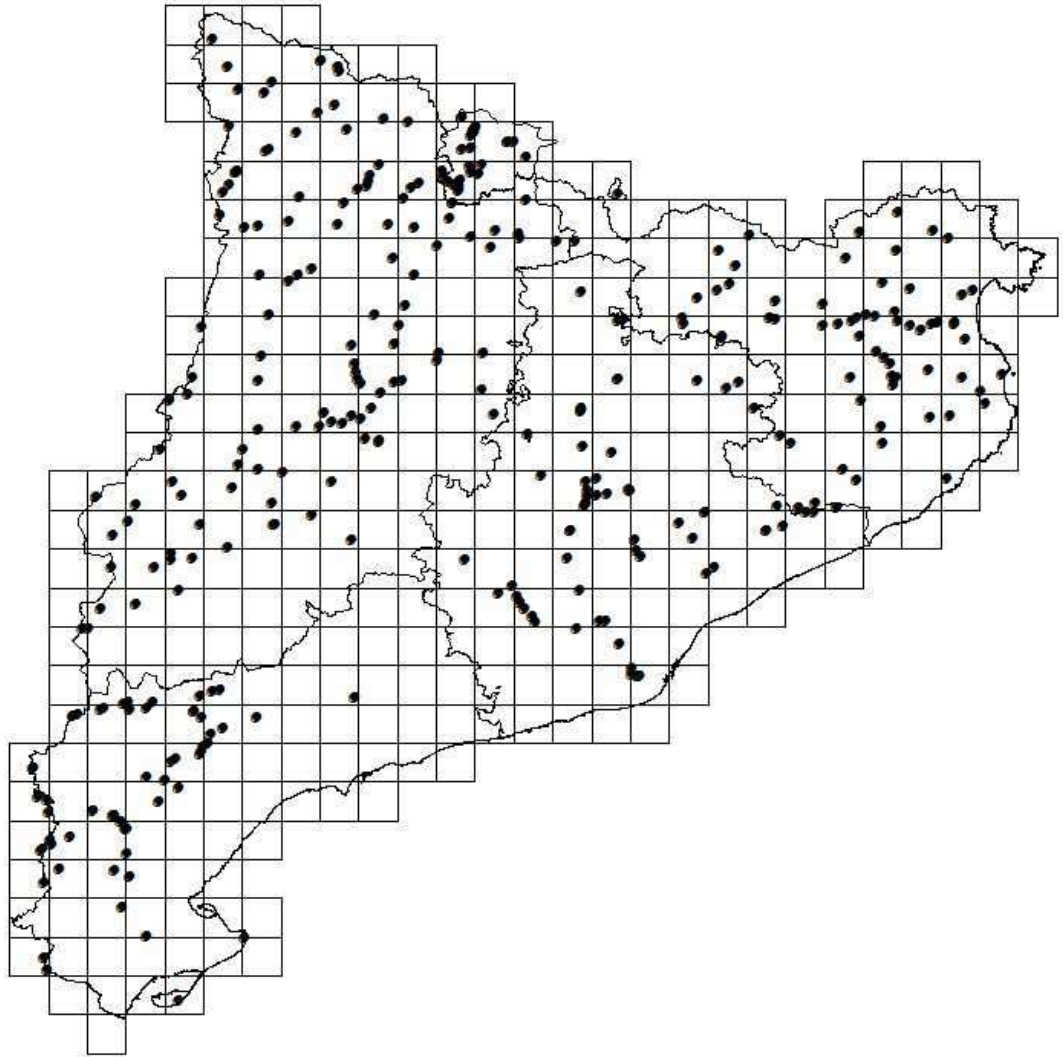
A més de la llúdriga, a Girona s'ha localitzat la presència d'altres espècies: 3 sondejos amb presència de cranc autòcton, 55 sondejos amb presència de cranc vermell americà, 2 sondejos amb cranc senyal, 2 sondejos amb rata de agua, 185 sondejos en quadrícules amb presència de visó americà.



**Figura 10.** Distribució de la llúdriga a Catalunya al Principat d'Andorra i repartició per províncies i comarques. Punts positius amb presència de llúdriga 2014-2016.

### Lleida

S'han realitzat 175 sondejos sobre 109 quadrícules UTM, amb 121 recorreguts de 600 m i 54 "spot-checks". El nombre de sondejos positius ha estat de 123 (70,29 %) i 86 quadrícules positives (78,90 %). Els sondejos s'han realitzat a les conques dels rius Ebre (161 sondejos, amb 115 positius), Llobregat (6 sondejos, amb 3 positius) y Garona (Atlántico, por França) (5 sondejos, tots positius).



**Figura 11.** Distribució de la llúdriga a Catalunya, repartició per províncies i al Principat d'Andorra, i per quadrícules UTM 10 x 10 km. Punts positius amb presència de llúdriga 2014-2016.

A més de la llúdriga, s'ha localitzat la presència d'altres espècies: 44 sondejos amb presència de cranc vermell americà, 6 sondejos con cranc senyal, 2 sondejos amb almesquera, 3 sondejos amb rata de aigua, 82 sondejos en quadrícules amb presència de visó americà.

La llúdriga és present a tots els rius de la província de Lleida. Primer a la conca de la Garona (Val d'Aran). Segon a la part del conca del Llobregat que es troba dintre de Lleida. Per últim a tota la conca del riu Segre (Ebre), des de les capçaleres fins que el Segre surt de la província: Segre, Noguera Pallaresa i Noguera Ribagorçana, i a quasi tots els seus afluents. Només es



troba absent d'alguns rius, rierols i torrents del sud de Lleida degut a les seves condicions climàtiques.

### **Tarragona**

S'han realitzat 205 sondejos sobre 85 quadrícules UTM, amb 172 recorreguts de 600 m i 33 "spot-checks". El nombre de sondejos positius ha estat de 62 (30,24 %) i 35 quadrícules positives (41,18 %). Els sondejos s'han realitzat a les conques dels rius Ebre (120 sondejos, amb 58 positius), Foix (4 sondejos, tots negatius), Francolí (27 sondejos, 1 positivo), Gaià (24 sondejos, tots negatius), La Sènia (9 sondejos, 2 positius) i els rius menors i rierols de les conques de Tarragona (21 sondejos, tots negatius).

A més de la llúdriga, s'ha localitzat la presència d'altres espècies: 10 sondejos amb presència de cranc autòcton, 94 sondejos amb presència de cranc vermell americà, 1 sondejo amb cranc senyal, 28 sondejos amb rata de agua, 48 sondejos en quadrícules amb presència de visó americà.

La llúdriga és present a la conca del riu Ebre i a un tram del riu Francolí. La resta de rius, rierols i torrents que desemboquen directament a la costa de Tarragona no tenen presència de llúdriga. A l'Ebre, es troba des de la seva entrada a la província de Tarragona fins a les portes del Delta de l'Ebre. A més s'ha trobat als rius Matarranya, Algars i Estret, Canaleta, Montsant, Siurana i Sec.

### **Principat d'Andorra**

A Andorra s'han realitzat 42 sondejos sobre 7 quadrícules UTM (10x10 km) -una repetida amb Catalunya-. El treball de camp ha estat realitzat pel Govern d'Andorra i coordinat per Jordi Solà. S'han realitzat 8 recorreguts de 600 metres i 34 "spot-checks". La distància total recorreguda ha estat de 7,050 km de riu. El nombre de sondejos positius ha estat de 36, lo que representa el 85,71 %. La llúdriga es troba a les 7 quadrícules UTM (10x10km) mostrejades a Andorra, lo que representa el 100 %. Tots els sondejos han estat realitzats a la conca del riu Ebre (42 sondejos, amb 36 positius).



## **Distribució de la llúdriga per conques hidrogràfiques: 2014-2016**

### **La Muga**

Al sondeig de 1984-85 es va trobar només una estació positiva. Deu anys després la llúdriga havia desaparegut de la conca. Gràcies a la reintroducció que va començar l'any 1995 al sondeig de 2004-06 la llúdriga es trobava present a tota la conca (12 estacions positives). A l'actual sondeig, la presència és total a la Muga (12 mostrejos, amb 8 positius, un 66,7 %).

### **El Fluvià**

Al sondejos de 1984-85 i 1994-96 no es va trobar la presència de la llúdriga a la conca del Fluvià (desapareguda segurament als anys 70s). També gràcies a la reintroducció que va començar l'any 1995 al sondeig de 2004-06 la llúdriga es trobava present a tota la conca (13 estacions positives). A l'actual sondeig, la presència és total al Fluvià (25 mostrejos, amb 20 de positius, un 80,00 %).

### **El Ter**

Al sondejos de 1984-85 i 1994-96 no es va trobar la llúdriga a la conca del riu Ter (segurament desapareguda als anys 70s). També, gràcies a la reintroducció que va començar l'any 1995 al sondeig de 2004-06 la llúdriga es trobava present a tota la conca (9 estacions positives), però amb densitats més petites que als rius Muga i Fluvià, ja que va arribar després. A l'actual sondeig, la presència és total tota la conca del Ter, des de les diferents capçaleres fins a la desembocadura, on hi ha una important població reproductora al Baix Ter (53 mostrejos, amb 32 positius, un 60,40 %).

### **La Tordera**

Al sondejos de 1984-85 i 1994-96 no es va trobar la llúdriga a la conca del riu Tordera (segurament desapareguda als anys 70s). També, gràcies a la reintroducció que va començar l'any 1995 al sondeig de 2004-06 la llúdriga es trobava present a la conca (4 estacions positives) i a algunes rieres properes (1 estació positiva), però amb una població petita. A l'actual sondeig, la presència és total tota la conca de la Tordera, (14 mostrejos, amb 11 positius, un 78,57 %).



### **El Besòs**

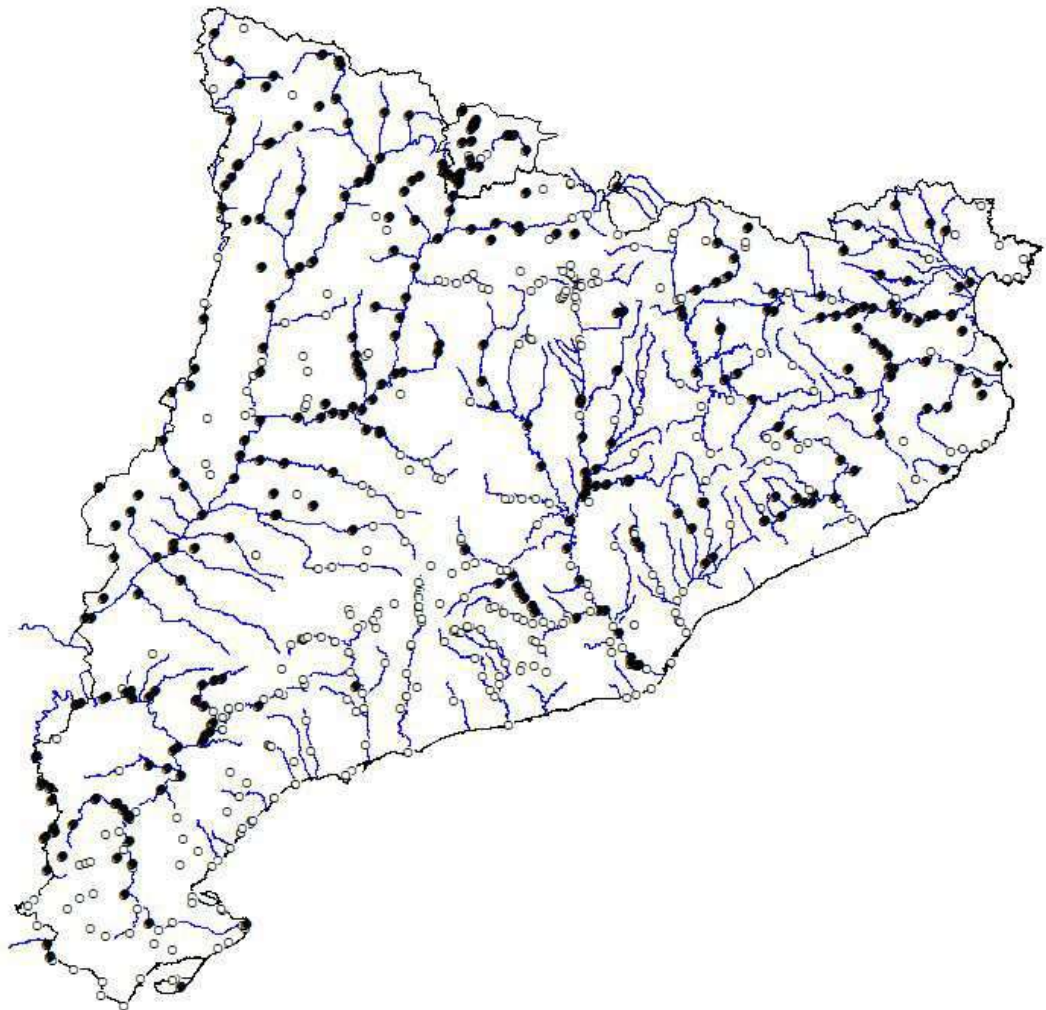
Al sondeig de 1984-85 i 1994-96 no es va trobar la llúdriga a la conca del riu Besòs (segurament desapareguda als anys 70s o abans, ja que ha estat sempre una de les conques més contaminades de Catalunya). Gràcies a un procés d'expansió natural de la llúdriga va arribar a aquesta conca (segurament exemplars procedents de la conca del riu Segre i de les conques del riu Ter i Tordera –reintroducció a Girona-) al sondeig de 2004-06 la llúdriga es trobava a una petita part de la conca –riu Tenes- (6 estacions positives). A l'actual sondeig, la seva presència està més repartida (rius Tenes, Congost, Ripoll i Mogent), però falta del curs principal (24 mostrejors, amb 8 positius, un 33,3 %).

### **El Llobregat**

Al sondeig de 1984-85 i 1994-96 no es va trobar la llúdriga a la conca del riu Besòs (segurament desapareguda als anys 70s o abans, ja que ha estat sempre una de les conques més contaminades de Catalunya per tota l'activitat industrial desenvolupada al seu pas). Gràcies a un procés d'expansió natural de la llúdriga va arribar a aquesta conca (segurament exemplars procedents de la conca del riu Segre i de les conques del riu Ter i Tordera –reintroducció a Girona-) al sondeig de 2004-06 la llúdriga es trobava a una petita part de la conca –riu Tenes- (38 estacions positives). A l'actual sondeig, la seva presència està més repartida, des de la capçalera fins molt a prop de la desembocadura (rius Anoia, Cardener, riera Calders, riera Merles, etc.) (142 mostrejors, amb 49 positius, un 34,51 %).

### **El Foix, el Gaià i el Francolí**

Aquests tres rius de la costa sud de Barcelona i de Tarragona no van tenir presència de llúdriga en tres primers sondejors (1984-85, 1994-96 i 2004-06), segurament desapareguda als anys 70s o abans. Les seves característiques: rius curts i aïllats, amb molta contaminació agrícola i industrial van fer desaparèixer l'espècie i no han permès la seva tornada. Després de 25 mostrejors a la conca del riu Foix, 24 a la conca del riu Gaià i 27 a la conca del riu Francolí, només s'ha trobat una estació positiva (amb dubtes) a aquest últim, al tram mig. Segurament aquesta llúdriga ha pogut venir des del riu Ebre (expansió) pels rius Montsant-Siurana.



**Figura 12.** Punts UTM sondejats amb presència (negre) i absència (blanc) de llúdriga *Lutra lutra* a Catalunya.

### **El Segre**

Encara que la conca del riu Segre pertany a la conca de l'Ebre, es tracta de forma individualitzada per separar-la del propi riu Ebre i dels seus afluents més mediterranis a Tarragona.

Als sondeig de 1984-85 es va trobar la presència de llúdriga a les capçaleres del riu Segre i la Noguera Pallaresa, i al tram mig de la Noguera Ribagorçana. Deu anys després (sondeig de 1994-95) la llúdriga s'havia expandit per el tram mig i alt de la Noguera Ribagorçana, tot el riu Noguera Pallaresa, i el tram alt i mig del riu Segre. Aquest procés de recolonització de



tota la conca del riu Segre va continuar, tal i com demostren els sondejos de 2004-06 i 2014-16, on la llúdriga és present des de les capçaleres dels tres grans rius fins que el Segre desemboca en el riu Cinca, en Osca. Del 21 sondejos realitzats a la Noguera Ribagorçana, 17 van ser positius (80,95 %), dels 40 sondejos fets a la Noguera Pallaresa, 29 van ser positius (72,50 %), i dels 143 sondejos realitzats a la conca del Segre (inclosa Andorra i excepte els dos Nogueres), 113 van ser positius (79,02).

### **L'Ebre**

Als sondejos de 1984-85 i 1994-96 es va trobar només la presència de llúdriga als rius Matarranya (Aragó) i Algars i no era present al curs principal de l'Ebre, a Tarragona. En el sondeig de 2004-06 la llúdriga es trobava al riu Ebre (10 estacions positives) fins a l'assut de Xerta, i també als rius Canaletes (2 estacions positives) i Algars (7 estacions positives), però no hi habitava als rius Montsant i Siurana. Al sondeig de 2014-16 la llúdriga és present a 59 estacions de sondeig (51,75 %, n = 114), al mateix riu Ebre des de la frontera amb Saragossa fins aigües a baix de Tortosa (23 positius, amb un 39,65 %) , i als rius Algars-Matarranya (14 positius, un 100 %), Canaletes (7 positius, un 100 %), Montsant i Siurana (15 positius, un 57,7 %), confirmant la recuperació i l'expansió de l'espècie en els últims 10 anys. Ja s'ha trobat la presència de la llúdriga al Delta de l'Ebre, concretament unes petjades a la Punta de la Banya i a la Illa de Buda.

### **La Sènia**

Als sondejos de 1984-85 i 1994-96 no es va trobar la llúdriga a aquest petit riu, frontera entre Tarragona i Castelló). Al sondeig de 2004-06 la llúdriga es va trobar a la part alta del riu (1 estació positiva). A l'actual sondeig, la seva presència es una mica millor (9 mostrejos, amb 2 positius, un 22,2 %).

### **La Garona**

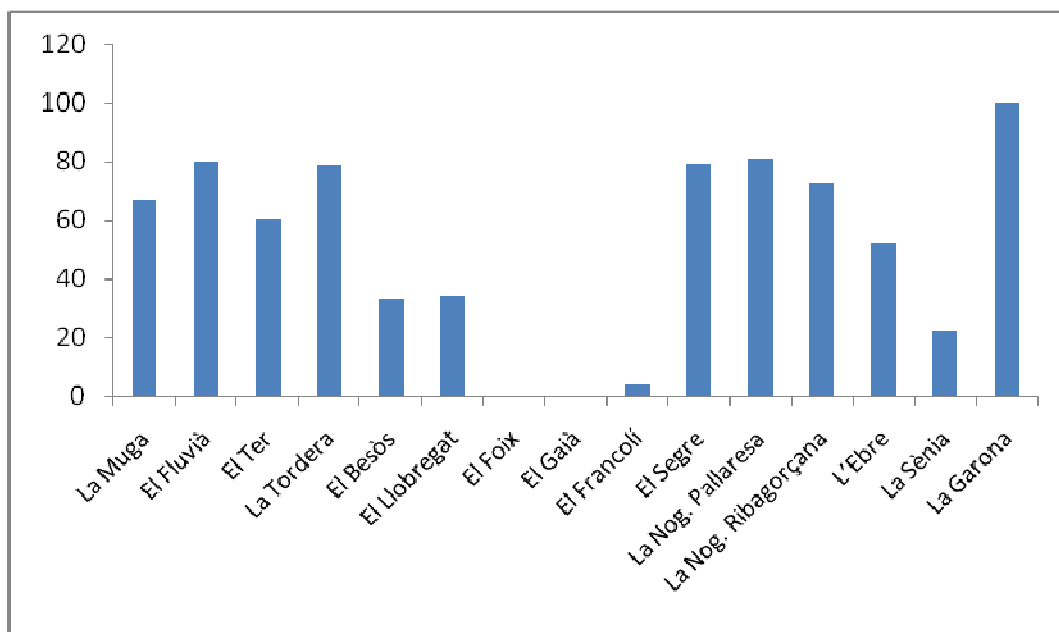
Als sondejos de 1984-85 i 1994-96 no es va trobar la llúdriga a la capçalera del riu Garona, comarca de la Val d'Aran (segurament desapareguda als anys 70s). Al sondeig de 2004-06 la llúdriga es trobava ja al riu Garona (3 estacions positives). A l'actual sondeig, la seva presència està per tota la conca (8 mostrejos, amb 8 positius, un 100,0 %).



**Taula 6.** Resultats del IV sondeig nacional de la llúdriga a Catalunya (2014-2016) i Principat d'Andorra, a les conques hidrogràfiques més importants.

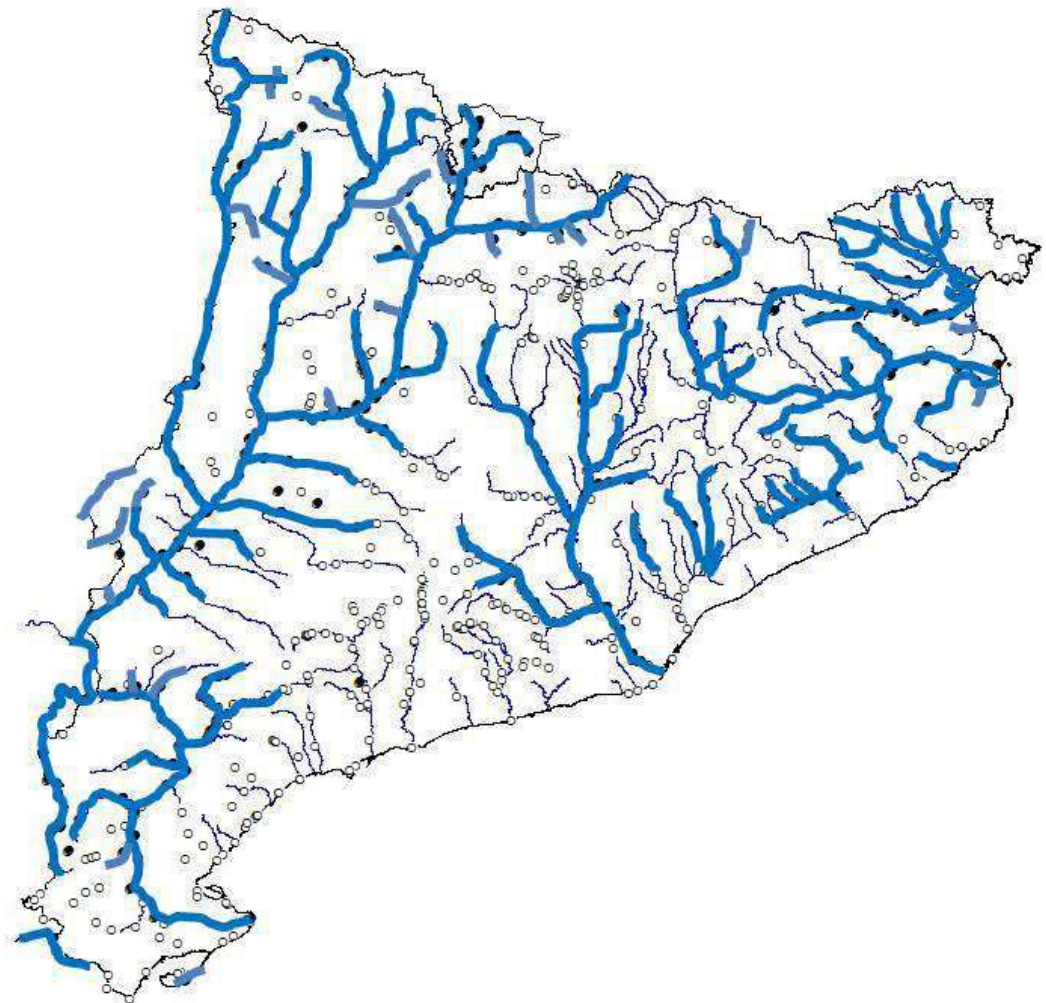
Conca hidrogràfica	Nº mostrejos	Nº mostrejos positius	% mostrejos positius
La Muga	12	8	66,70
El Fluvià	25	20	80,00
El Ter	53	32	60,40
La Tordera	14	11	78,57
El Besòs	24	8	33,30
El Llobregat	142	49	34,51
El Foix	25	0	0,00
El Gaià	24	0	0,00
El Francolí	27	1?	3,70
El Segre	143	113	79,02
La Noguera Pallaresa	21	17	80,95
La Noguera Ribagorçana	40	29	72,50
L'Ebre*	114	59	51,75
La Sènia	9	2	22,20
La Garona	8	8	100,00
<b>CATALUNYA I ANDORRA</b>	<b>673</b>	<b>358</b>	<b>47,50</b>

\*S'inclou la Punta de la Banya, delta de l'Ebre.



**Figura 13.** Percentatge de presència de localitzacions positives de llúdriga a les diferents conques de Catalunya i Principat d'Andorra, en el sondeig de 2014-2016.

De les conques més importants estudiades, la llúdriga és present a 358 estacions de mostreig, el que representa el 53,19 % (n = 673). A més d'aquestes conques, també es va mostrejar en rius i rieres que directament anaven al mar i que desemboquen en cap de les conques hidrogràfiques esmentades abans. I també s'ha mostrejat en zones de costa i platja. Totes aquests mostrejos s'han classificat dintre de les categories Costa de Girona (n = 12, amb 3 positius), Costa de Barcelona (n = 0) i Costa de Tarragona (n = 32, tots negatius). Les petjades de llúdriga trobades a la Punta de la banya, s'han englobat a la conca del riu Ebre. A les taules 7 i 8 no es reflecteixen aquests mostrejos ja que s'han tingut en compte els rius i rieres petites que van al Mediterrani directament ni els mostrejos de costes i platges.



**Figura 14.** Trams de riu amb presència de la llúdriga *Lutra lutra* a Catalunya i Principat d'Andorra.



**Taula 7.** Comparació del nombre de mostrejors positius de llúdriga a les diferents conques hidrogràfiques més importants de Catalunya i Principat d'Andorra (només 2014-2016) en els sis sondejos realitzats en quatre dècades.

Conca hidrogràfica	1984-85	1989-90	1994-96	1999-00	2004-06	2014-16
La Muga	1	0	0	65	12	8
El Fluvià		0	0		13	20
El Ter	0	0	0	0	10	32
La Tordera	0	0	0	0	4	11
El Besòs	0	0	0	0	7	8
El Llobregat	0	0	0	0	31	49
El Foix, el Gaià, el Francolí	0	0	0	0	0	1
El Segre	4	4	20	-	32	113
Segre tram alt <sup>(1)</sup>	4	0	6	14	-	-
Segre tram mitjà	0	4	14	-	-	-
Segre tram baix	0	0	0	5	-	-
La Noguera Pallaresa	1	28	36	48	25	29
La Noguera Ribagorçana	4	13	17	32	16	17
Noguera Rib. tram alt <sup>(2)</sup>	0	5	6	13	-	-
Noguera Rib. tram mitjà <sup>(3)</sup>	4	8	11	15	-	-
Noguera Rib. tram baix	0	0	0	4	-	-
L'Ebre	6	11	16	21	18	59
Matarranya-Algars <sup>(4)</sup>	5	10	16	18	5	14
Montsant	1	1	0	0	0	15
Canaletes	0	0	0	3	2	7
Ebre i conques petites	0	0	0	0	11	24
La Sènia	0	0	0	0	1	2
La Garona	0	0	0	0	3	8
<b>CATALUNYA I ANDORRA</b>	<b>16</b>	<b>56</b>	<b>89</b>	<b>185</b>	<b>172</b>	<b>358<sup>(5)</sup></b>

<sup>(1)</sup> Des de la Seu d'Urgell, inclou la part francesa de La Cerdanya. <sup>(2)</sup> Inclou petits rius pertanyents a l'Aragó (Valiera). <sup>(3)</sup> Inclou petits rius pertanyents a l'Aragó (Cajigar i Ilacuna d'Estana). <sup>(4)</sup> Inclou el riu Matarranya, pertanyent a l'Aragó. <sup>(5)</sup> Inclou Andorra.

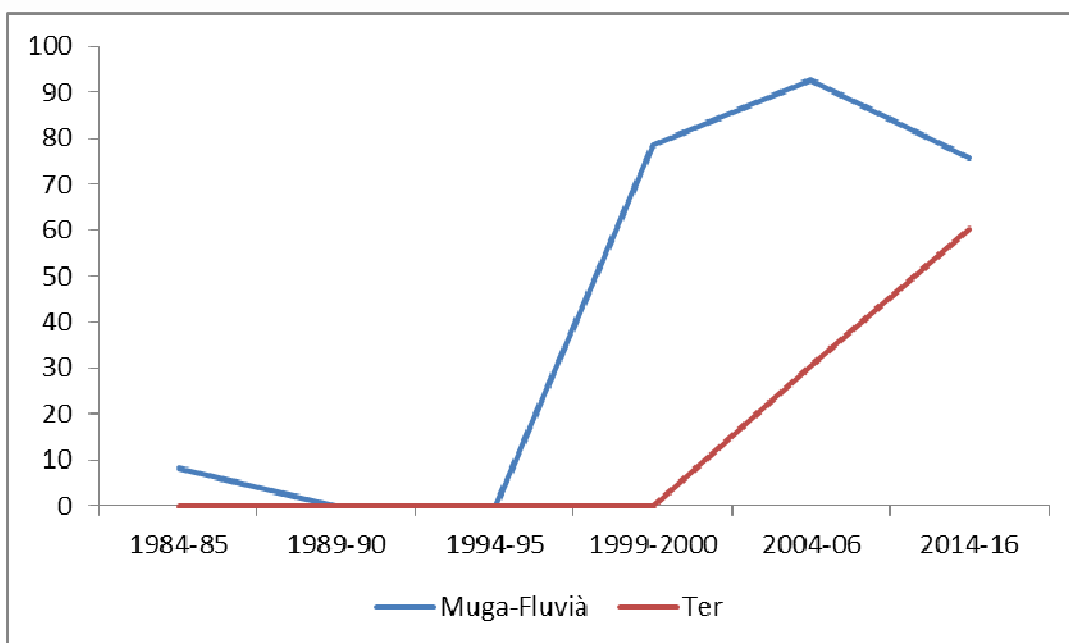


**Taula 8.** Comparació del percentatge de mostrejors positius de llúdriga a les diferents conques hidrogràfiques en els sis sondejos realitzats a Catalunya i Principat d'Andorra\* (només 2014-2016).

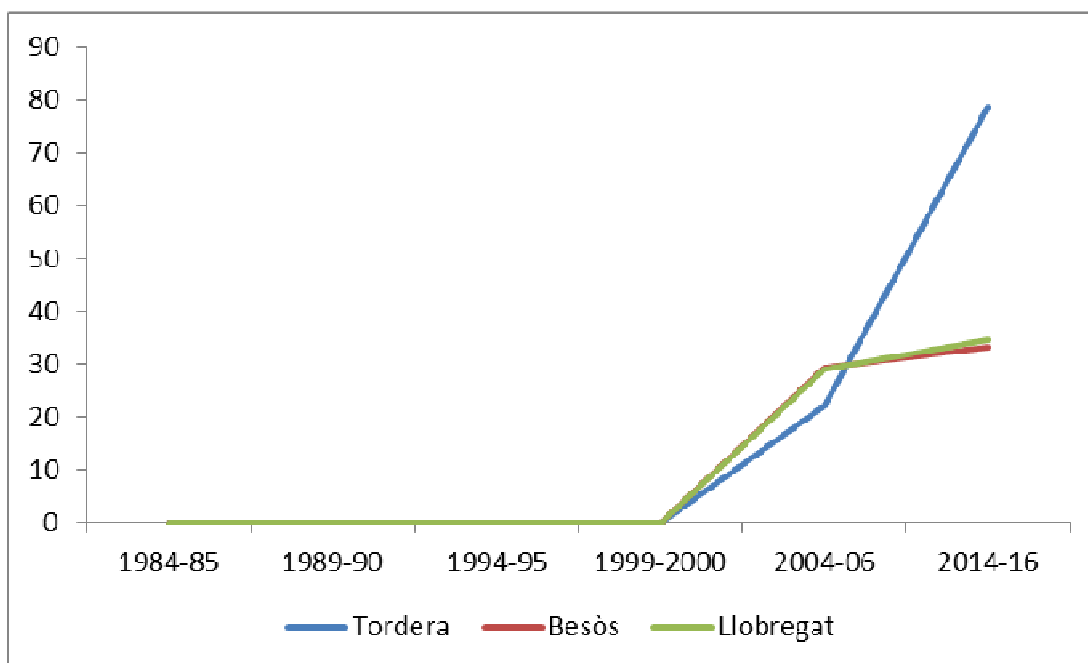
Conca hidrogràfica	1984-85	1989-90	1994-96	1999-00	2004-06	2014-16
La Muga	8,3	0	0	78,5	92,3	66,70
El Fluvià		0	0		92,9	80,00
El Ter	0	0	0	0	30,3	60,40
La Tordera	0	0	0	0	22,2	78,57
El Besòs	0	0	0	0	29,2	33,30
El Llobregat	0	0	0	0	29,0	34,51
El Foix, el Gaià, el Francolí	0	0	0	0	0	1,32
El Segre	8,6	10,3	44,4	65,5	46,4	79,02
Segre tram alt	15,4	0	31,6	73,7	-	-
Segre tram mitjà	0	29,4	82,4	-	-	-
Segre tram baix	0	0	0	45,0	-	-
La Noguera Pallaresa	2,9	45,2	62,1	84,2	83,3	80,95
La Noguera Ribagorçana	22,2	44,8	44,7	65,3	84,2	72,50
Noguera Rib. tram alt	0	36,4	37,5	54,6	-	-
Noguera Rib. tram mitjà	75,0	88,9	73,3	100,0	-	-
Noguera Rib. tram baix	0	0	0	45,0	-	-
L'Ebre					39,1	51,75
Ebre	-	-	-	-	39,3	52,50
Matarranya-Algars	76,2	58,8	76,2	90,0	45,2	78,60
Montsant	50,0	16,7	0	0	0	57,90
Canaletes	0	0	0	50,0	66,7	100,00
La Sènia	0	0	0	0	0	22,20
La Garona	0	0	0	0	60,0	100,0
<b>CATALUNYA I ANDORRA*</b>	<b>8,56</b>	<b>29,63</b>	<b>37,39</b>	<b>71,15<sup>(1)</sup></b>	<b>45,03</b>	<b>53,19</b>

<sup>(1)</sup> Valor molt elevat degut a que no es van mostrejar moltes zones sense presència "coneguda" de llúdriga.

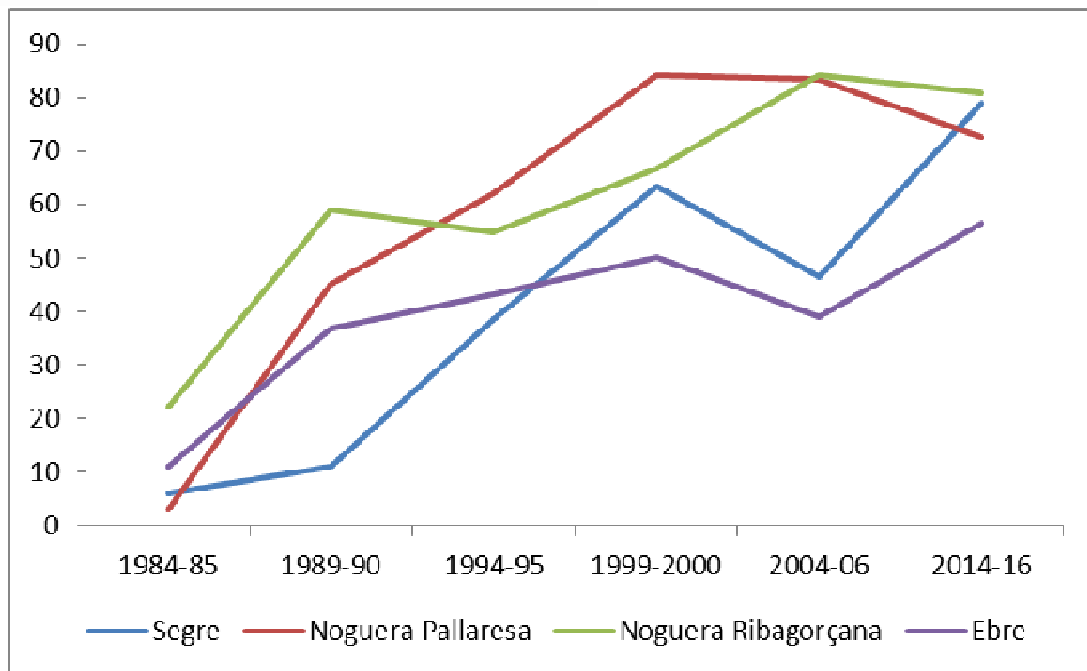




**Figura 15.** Comparació del percentatge de mostres positius de llúdriga a les conques hidrogràfiques de la Muga i el Fluvià, i el Ter, en els sis sondejos realitzats a Catalunya (2014-2016).



**Figura 16.** Comparació del percentatge de mostres positius de llúdriga a les conques hidrogràfiques de la Tordera, el Besòs i el Llobregat, en els sis sondejos realitzats a Catalunya (2014-2016).



**Figura 17.** Comparació del percentatge de mostres positius de llúdriga a les conques hidrogràfiques del Segre, la Noguera Pallaresa, la Noguera Ribagorçana i l'Ebre, en els sis sondejos realitzats a Catalunya i Principat d'Andorra (2014-2016).



## **CAUSES DE LA RECUPERACIÓ DE LA LLÚDRIGA A CATALUNYA I ANDORRA I AMENACES**

Com s'ha pogut comprovar, la recuperació de la llúdriga a Catalunya s'ha desenvolupat en paral·lel a tota la Península Ibèrica, ja des de fa més de 20 anys (Jiménez 2005; Jiménez *et al.*, 2009). Hi ha alguns motius que han influït més que d'altres a Catalunya.

Els esforços realitzats a Catalunya per conèixer la llúdriga i la seva situació han estat notoris des de fa més de 30 anys. Primer, uns estudis científics que han permès conèixer la biologia i l'ecologia d'aquesta espècie, essent Catalunya i els seus investigadors capdavanters en aquesta espècie a nivell europeu (Ruiz-Olmo 1995). Aquest coneixement s'ha plasmat en una gran difusió a nivell mediàtic, amb la publicació de molts articles divulgatius i el llibre de 2002 del "Pla de conservació de la llúdriga a Catalunya". Aquests esforços van ser liderats per la Generalitat de Catalunya i el seu personal involucrat en la conservació d'aquesta espècie.

La publicació del "Pla de conservació de la llúdriga a Catalunya: Ordre MAB/138/2002, de 3 de maig", va suposar poder aplicar mesures de protecció per la llúdriga i el seu hàbitat davant de moltes actuacions que s'han realitzat a Catalunya als ecosistemes fluvials i aquàtics en els últims 15 anys. Això és segur que ha influït en l'expansió de la llúdriga i reconquesta de les conques del centre i sud de Catalunya.

En un context europeu i estatal, notablement impulsat per la "Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos (SECEM)", al llarg de 30 anys, s'ha anat ampliant el nombre de persones i entitats que han participat en el seguiment de les llúdrigues. Si al principi possiblement, menys de 10 persones coneixien on es podien trobar les llúdrigues a Catalunya i sabien reconèixer els seus rastres i indicis, avui dia hi ha més de 100 persones que sabem on viuen i on trobar-les. A més, en els últims anys és molta gent la que ha observat llúdrigues en llibertat i ha gaudit d'aquest espectacle de la natura.

Les mateixes llúdrigues poden realitzar llargs desplaçaments. Això els permet explorar nous trams fluvials, ben localitzats a la mateixa conca, ben realitzant salts entre les conques. En el cas de Catalunya, aquests desplaçaments han permès ràpides colonitzacions aigües a baix en aquells rius on la llúdriga es va refugiar en els trams alts dels rius, va augmentar la seva població i va poder enviar nous exemplars als de més a baix. Aquest desplaçament



aigües a baix sembla estar obstaculitzat per la presència de grans embassaments i altes presses, que només són sobrepassades quan un nombre suficient d'animals es situen a dalt de l'embassament i sota de la presa, permetent un creixement a la nova zona, a la vegada que es manté una certa comunicació amb la d'abans. És el cas dels rius Noguera Pallaresa, Noguera Ribagorçana i Segre, on les llúdrigues van anar baixant pels rius fins arribar al riu Ebre, i sense aturar-se fins al mateix Delta de l'Ebre. A més, el salt entre conques, amb desplaçaments a vegades de desenes de kilòmetres fora dels rius, permet la colonització de conques aïllades. No obstant, si aquestes no reuneixen bones condicions, tal colonització no serà permanent o requerirà del continu traspàs d'exemplars entre la conca donant i la receptora, lo que només serà possible si aquella manté una bona població. Per una altra part, les llúdrigues són carnívors semi-aquàtics amb grans requeriments de menjar per a mantenir la seva temperatura corporal constant. Això resulta en una relació demostrada entre la quantitat d'aliment en un riu i la quantitat de llúdrigues (Ruiz-Olmo *et al.*, 2011), per lo que les llúdrigues preferiran els trams mitjans i baixos dels rius, més productius i aigües més eutròfiques, que els trams alts, d'aigües més netes i oligotròfiques, però també més pobres, que serien més un hàbitat de refugi que un hàbitat preferit (Martínez-Abraín & Jiménez, 2016).

S'observa el mateix procés de recuperació al Principat d'Andorra, des de l'any 2000, amb la millora de la qualitat de l'aigua dels rius, i cada any amb més freqüència, s'han anat acumulant les proves de presència d'aquest animal (des de 2004, Ruiz-Olmo com. per.) als rius del Principat (Guixé 2010; Obs. del Govern d'Andorra). Es pot dir que actualment és present en tots els rius del país i fins i tot la llúdriga pot arribar a ser observada en llacs d'altitud durant l'estiu (2.300 metres a la zona de Tristaina) (veure Annex fotogràfic).

Com s'ha indicat les llúdrigues són animals que utilitzen desenes de kilòmetres de riu per a desenvolupar les seves activitats. Si es considera, a més, que les seves poblacions són de baixes densitats, resulta que per a que existeixi una població viable han de disposar d'un nombre considerable de kilòmetres de riu en condicions. Per tant, la conservació de l'espècie no pot plantejar-se fixant-se en trams petits o circumscrits a límits administratius, si no que es deu fer a nivell de conca. En aquest sentit, donat que els principals rius catalans pertanyen a la conca de l'Ebre, la recuperació de la llúdriga en aigües catalanes ha seguit a la ocorreguda a tota la conca de l'Ebre.



És evident que la qualitat de les aigües continentals de Catalunya ha millorat notablement en els últims 30 anys, particularment en aquells que van estar més contaminats (rius Besòs i Llobregat). Aquesta milloria és indubtablement atribuïble a la instal·lació de depuradores i a la disminució dels abocaments tòxics. La reducció dels contaminants ha permès la recuperació de les poblacions de peixos, però també la reducció dels compostos bio-acumulants (metalls pesants i organoclorats) que van ser, amb gran probabilitat, la principal raó de la desaparició de la llúdriga a grans zones d'Europa a mitjans del segle XX (Mason 1989; Ruiz-Olmo et al. 1998, 2000; Jiménez *et al.*, 2009).

No es pot dir el mateix del cabal d'aigua dels nostres rius, ja que avui dia passa menys aigua pels rius catalans que fa 30 anys. La raó principal es l'augment de les demandes, essencialment agrícoles, dintre i fora dels nostres límits administratius, tendència que no només no sembla detenir-se, si no que s'està agreujant pels cada vegada més recurrents períodes de sequera. La única notícia positiva és que s'ha comprovat que la llúdriga pot sobreviure amb molt poca aigua, sempre que les seves preses habituals siguin abundants, el riu i la seva ribera estiguin ben conservats, el llit ben connectat amb altres poblacions i no s'arribin a esgotar del tot els recursos (aigua i preses). Parlant de les preses, un canvi fonamental en l'hàbitat de la llúdriga ha estat, curiosament, la aparició d'una espècie exòtica: el cranc de riu americà. Aquesta espècie ofereix aliment abundant i fàcil de capturar en els petits rius de cotes mitjanes i baixes. Aquesta és l'explicació de la presència de llúdrigues en conques on no hi ha cap registre històric o fa molts anys que va desaparèixer, o en zones que mantenen molt petites poblacions de peces.

S'ha comprovat també que, en absència de persecució i sempre que el riu disposi de bones zones de refugi (essencialment bosc de ribera) o zones inaccessibles, la llúdriga és molt tolerant a les molèsties o a la simple presència humana. D'aquesta forma, la llúdriga pot aparèixer, inclús en zones periurbanes (al voltant de Barcelona, dintre de les ciutats de Lleida i Girona, i al mateix centre d'Andorra la Vella) sempre que disposi d'abundant aliment i refugi. Aquesta tolerància, en absència de riscos, ha permès que les llúdrigues repoblen trams amb elevada presència humana, on es van extingir fa desenes d'anys. No obstant, la convivència de bones poblacions de llúdriga en zones amb elevada densitat de població suposarà, sens dubte, un increment en la mortalitat accidental, particularment l'associada amb carreteres.



Finalment, si es compta amb poblacions de llúdriga saludables i ben connectades, en rius amb abundants recursos alimentaris, les llúdrigues poden resistir cert grau d'alteració de l'hàbitat, sempre que esta es produeixi en trams curts del riu.

La reintroducció de la llúdriga a partir de l'any 1995 a les conques de la Muga i el Fluvià va expandir la llúdriga per les comarques de Girona i segurament alguns exemplars vam arribar al Llobregat i al Besòs (Saavedra i Sargatal 1998, Saavedra 2002). Aquesta exitosa reintroducció va permetre trobar la llúdriga a tot Catalunya d'una forma més ràpida.

Quan es va iniciar l'estudi de la llúdriga a Espanya, la principal causa de mort d'exemplars era la persecució humana. De 88 casos de llúdrigues mortes entre 1970 i 1985, el 72,7 % van ser mortes a pals, a trets o capturades en ceps (Jiménez i Delibes, 1990). Pel contrari, de 81 exemplars comptabilitzats entre 1997 i 2008, cap llúdriga va morir per una acció directa de persecució (Jiménez *et al.*, 2009). A Catalunya, entre 2008 i 2016 (9 anys) s'han comptabilitzat 42 casos de llúdrigues mortes per atropellament ( $X = 4,67$ ) (Figura 1). Durant els primers quatre mesos de 2017 ja hi ha 5 llúdrigues més atropellades. Girona és la província, especialment les comarques de l'Empordà on es registren el més elevat nombre de llúdrigues atropellades (Figura 2).

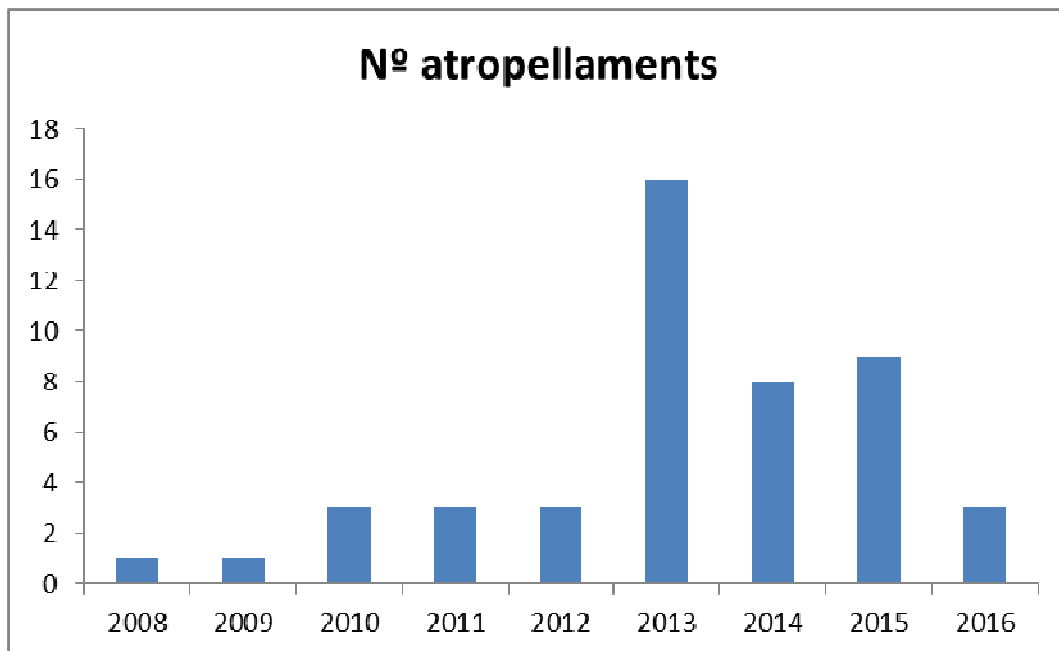
Al Principat d'Andorra és té constància de 4 atropellaments de llúdriga en els anys 2002, 2005, 2012 i 2014 i en tots els casos van ser mascles. L'altra dada de mortalitat és una llúdriga femella prenyada amb dues cries recuperada als estanys de Tristaina, a 2.300 metres d'altitud morta a causa d'un ham de pesca clavat a l'esòfag.

Avui en dia, la llúdriga s'ha convertit en una excel·lent ambaixadora dels rius sans i de bona qualitat, sent la seva reaparició en una conca ben acollida localment al associar-se a la recuperació de la qualitat del riu, objectiu amb una ampla base social i jurídica. Per tant, l'expansió de la llúdriga conta amb una cada vegada més aliats que vigilaran la seva presència i cuidaran de la millora de l'hàbitat.

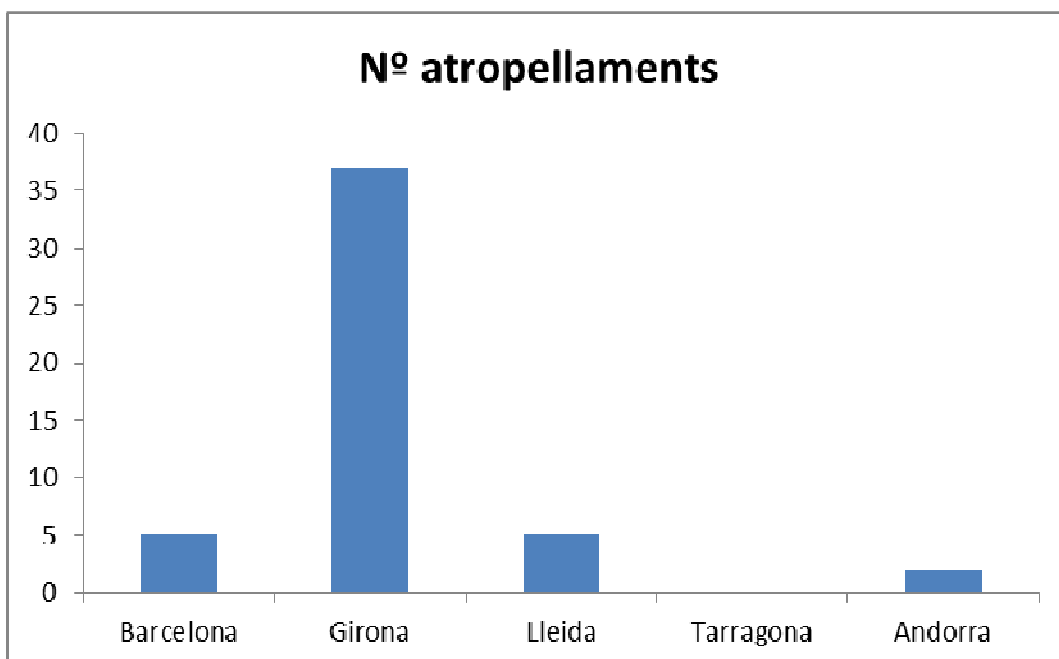
En resum, la combinació d'una espècie que va sofrir una forta regressió però que té habilitats per a l'expansió, un hàbitat que va estar molt deteriorat i que està millorant i un col·lectiu humà en augment ocupat per la conservació dels hàbitats i de les espècies, és la fórmula que ha permès la recuperació de la llúdriga a Catalunya, malgrat les amenaces actuals com són els atropellaments, directament proporcionals a l'augment i la millora de la



xarxa viària, a la velocitat dels vehicles sobre la carretera, però també directament proporcionals a la mateixa recuperació i expansió de la llúdriga.



**Figura 15.** Nombre de llúdrigues atropellades documentades a Catalunya i el Principat d'Andorra (documentades) entre els anys 2008 i 2016.



**Figura 16.** Nombre de llúdrigues atropellades documentades a Catalunya (per províncies) i el Principat d'Andorra entre els anys 2008 i 2016.



## REFERENCIES BIBLIOGRÀFIQUES

Delibes, M. 1990. *La nutria (Lutra lutra) en España*. Serie Técnica. ICONA. Madrid. 198 pp.

Fernández, J. i Real, J. 1985. Notes faunístiques. En: *El Medi Natural del Vallés I. Col·loqui de Naturalistes Vallesans*. Centre Vallesà dels Ecosistemes Mediterranis, Sabadell.

Guixé Coromines, D., 2010. *Els mamífers carnívors d'Andorra*, Institut d'Estudis Catalans.

Jiménez, J., 2005. *Ecología de la Nutria en afluentes del Ebro sometidos a fuertes fluctuaciones de los recursos*. Tesis Doctoral. Universitat de València.

Jiménez, J. i Delibes, M., 1990. Causas de la rarificación. En: Delibes, M. (ed.). *La nutria (Lutra lutra) en España*. pp: 169-177.

Jiménez, J., López-Martín, J.M., Ruiz-Olmo, J. i Delibes, M., 2009. ¿Por qué se está recuperando la nutria en España? En: López, J.M. y Jiménez, J. (eds.), 2009. *La nutria en España. 20 años de seguimiento de un mamífero amenazado*. Pp. 273-304.

López, J.M. i Jiménez, J. (eds.), 2009. *La nutria en España. 20 años de seguimiento de un mamífero amenazado*. SECEM. Málaga.

Martínez-Abraín, A. i Jiménez, J., 2016. Anthropogenic areas as incidental substitutes for original habitat. *Conservation Biology*, DOI: 10.1111/cobi.12644.

Mason, C.F. (1989). Water pollution and otter distribution: a review. *Lutra*, 32: 97-131.

Ruiz-Olmo, J., 1995. *Estudio bionómico de la nutria Lutra lutra en el nordeste de la Península Ibérica*. Tesis Doctoral. Universitat de Barcelona.

Ruiz-Olmo, J. 2001. Pla de Conservació de la Llúdriga a Catalunya: Biologia i conservació. Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient. *Documents dels Quaderns del Medi Ambient*, 6. 145 pp.

Ruiz-Olmo, J. i Gosálbez, J. (1988). Distribution of the otter, (*Lutra lutra* L. 1758) in the NE of the Iberian Peninsula. *Publ. Dep. Zool. Barcelona*, 14: 121-132.

Ruiz-Olmo, J. i Delibes, M., 1998 (eds.). *La nutria en España ante el horizonte del año 2000*. SECEM. Barcelona-Sevilla-Málaga.

Ruiz-Olmo, J. i Palazón, S. 1997. The diet of otter (*Lutra lutra* L., 1758) in Mediterranean freshwater habitats. *J.Wildl. Res.*, 2 (2): 171-181.

Ruiz-Olmo, J., López-Martín, J. M. i Delibes, M. 1998. Otters and pollution in Spain. In: *Behaviour and Ecology of Riparian Mammals* (Dunstone, N. & Gorman, M, Ed.). Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 325-38.





Ruiz-Olmo, J., Palazón, S., Saavedra, D. i Casadesús, F., Catalunya: Barcelona, Lleida, Girona i Tarragona. En Ruiz-Olmo, J. y Delibes, M. (eds.), 1999. *La nutria en España, ante el horizonte del año 2000*. Pp. 137-149.

Ruiz-Olmo, J., Lafontaine, L., Prignioni, C., López-Martín, J.M. i Santos-Reis, M. 2000. Pollution and its Effects on Otter Populations in South-Western Europe. En: Proceedings of the First Otter Toxicology Conference (Conroy, J.W.H., Yoxon, P. & Gutleb, A.C.), Isle of Skye, September 2000. *J. Int. Otter Surv. Fund*, 1: 63-82.

Ruiz-Olmo J., López-Martín J.M. i Palazón S. 2001. The influence of fish abundance on the otter (*Lutra lutra*) populations in Iberian Mediterranean habitats. *J. Zool. (London)*, 254: 325-336.

Ruiz-Olmo, J., Batet, A., Martínez-Martínez, D., Minobis, B. i Roura, A. 2011. La nutria en Catalunya. En: López, J.M. y Jiménez, J. (eds.), 2009. *La nutria en España. 20 años de seguimiento de un mamífero amenazado*. Pp. 133-142.

Ruiz-Olmo, J., Batet, A., Mañas, F. i Martínez-Vidal, R. 2011. Factors affecting otter (*Lutra lutra*) abundance and breeding success in freshwater habitats of the northeastern Iberian Peninsula. *European Journal of Wildlife Research*, 57: 827–842.

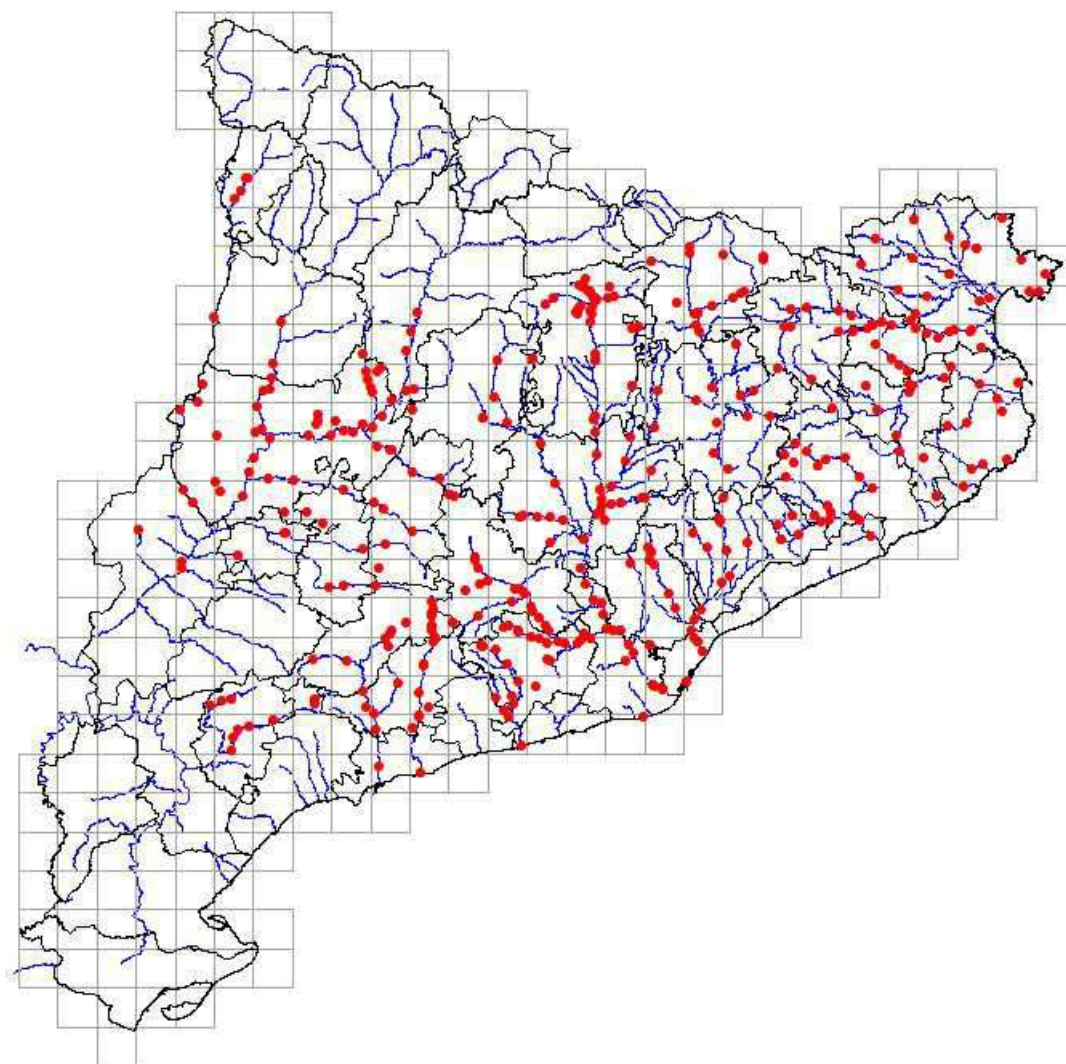
Saavedra, D. 2002. Reintroduction of the Eurasian Otter (*Lutra lutra*) in Muga and Fluvià Basins (NE Spain): viability, development, monitoring and trends of a new population. Tesis Doctoral. Universidad de Girona.

Saavedra, D. 2006. Re-Introduction of the Eurasian Otter in NE Spain. *Re-Introduction News* 25: 23 – 25.

Saavedra, D. i Sargatal, J. 1998. Reintroduction of the otter (*Lutra lutra*) in North-East Spain (Girona, province). *Galemys*, 10: 191-200.

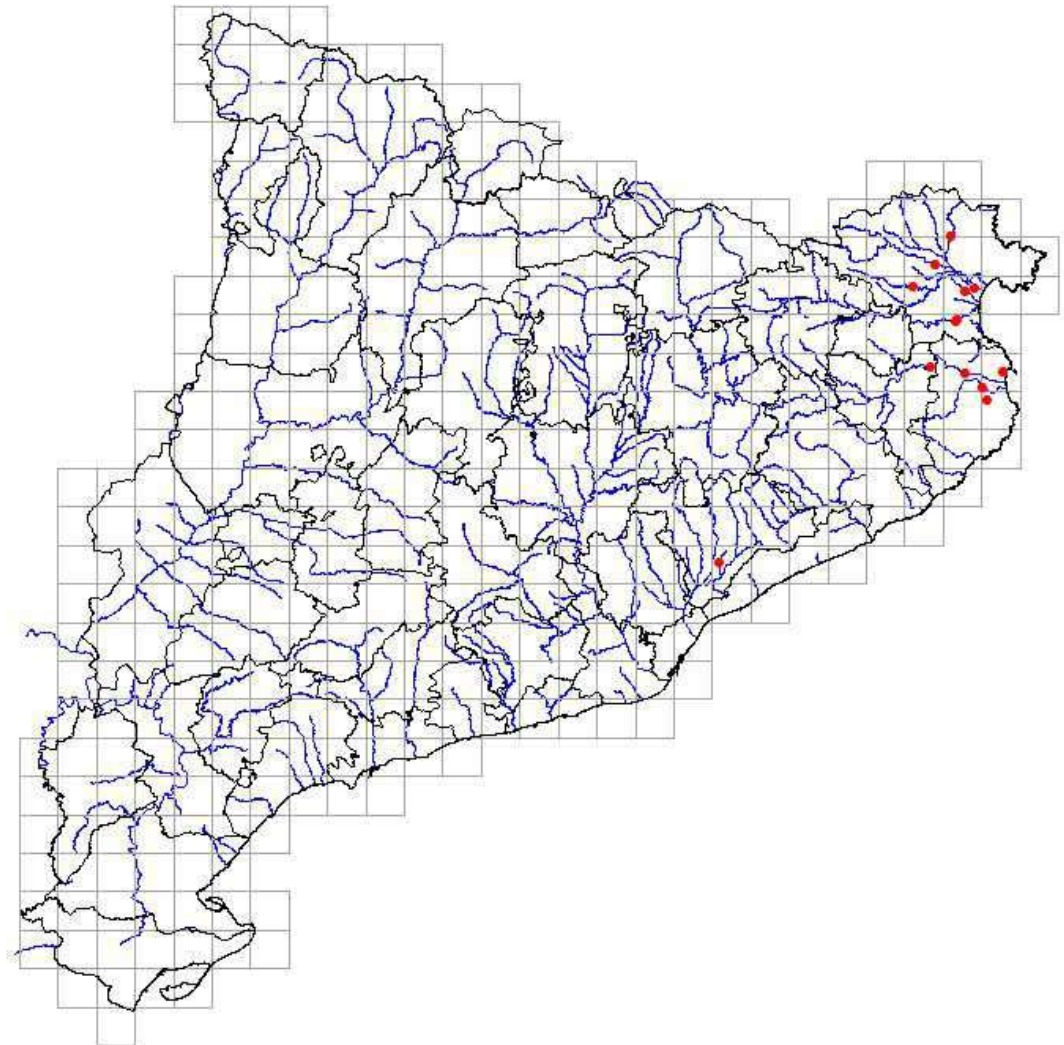


**Annex 1.** Localitzacions i quadrícules (UTM 10 x 10 km) amb presència de visó americà a Catalunya durant el mostreig de llúdriga: 2014-2016.



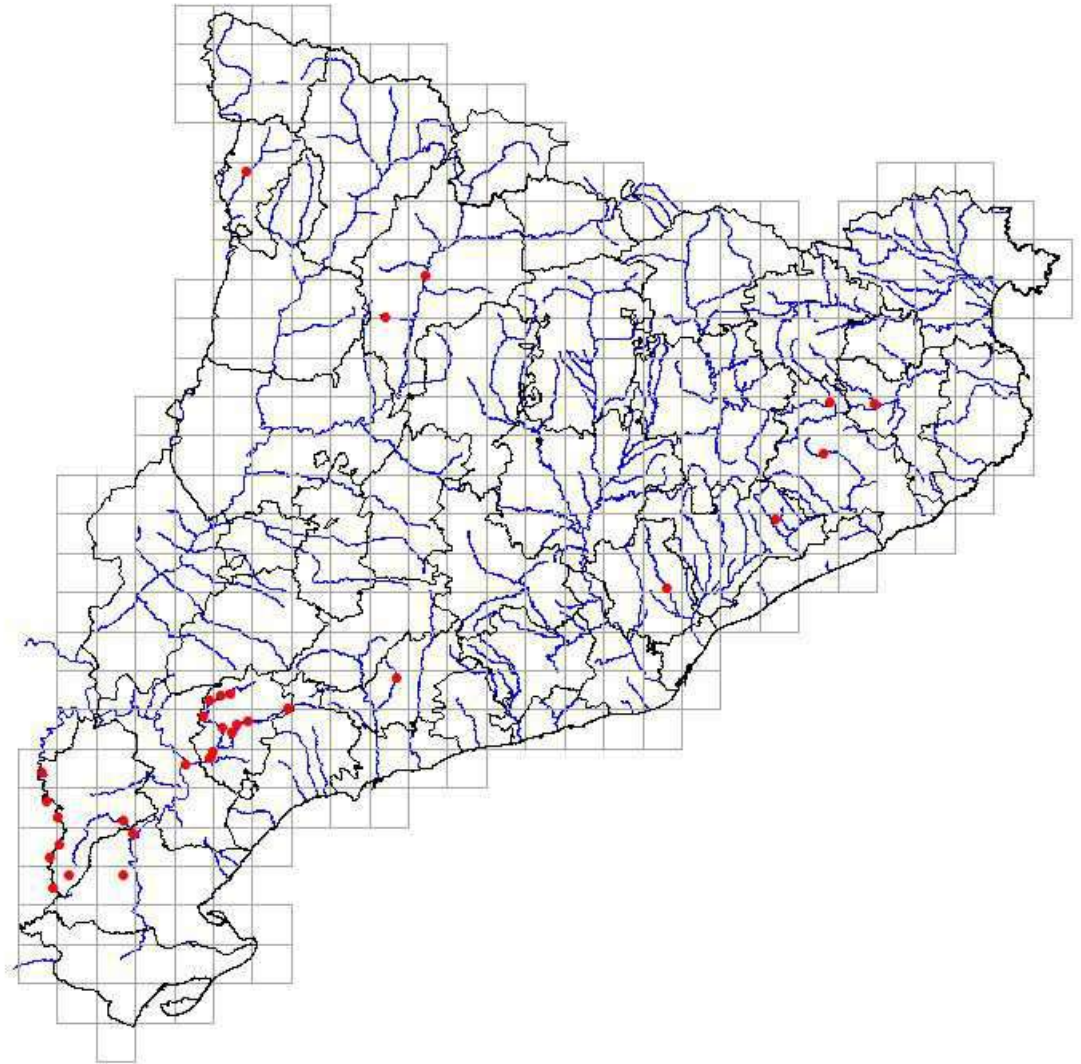


**Annex 2.** Localitzacions i quadrícules (UTM 10 x 10 km) amb presència de turó europeu a Catalunya durant el mostreig de llúdriga: 2014-2016.





**Annex 3.** Localitzacions i quadrícules (UTM 10 x 10 km) amb presència de rata d'aigua a Catalunya durant el mostreig de llúdriga: 2014-2016.





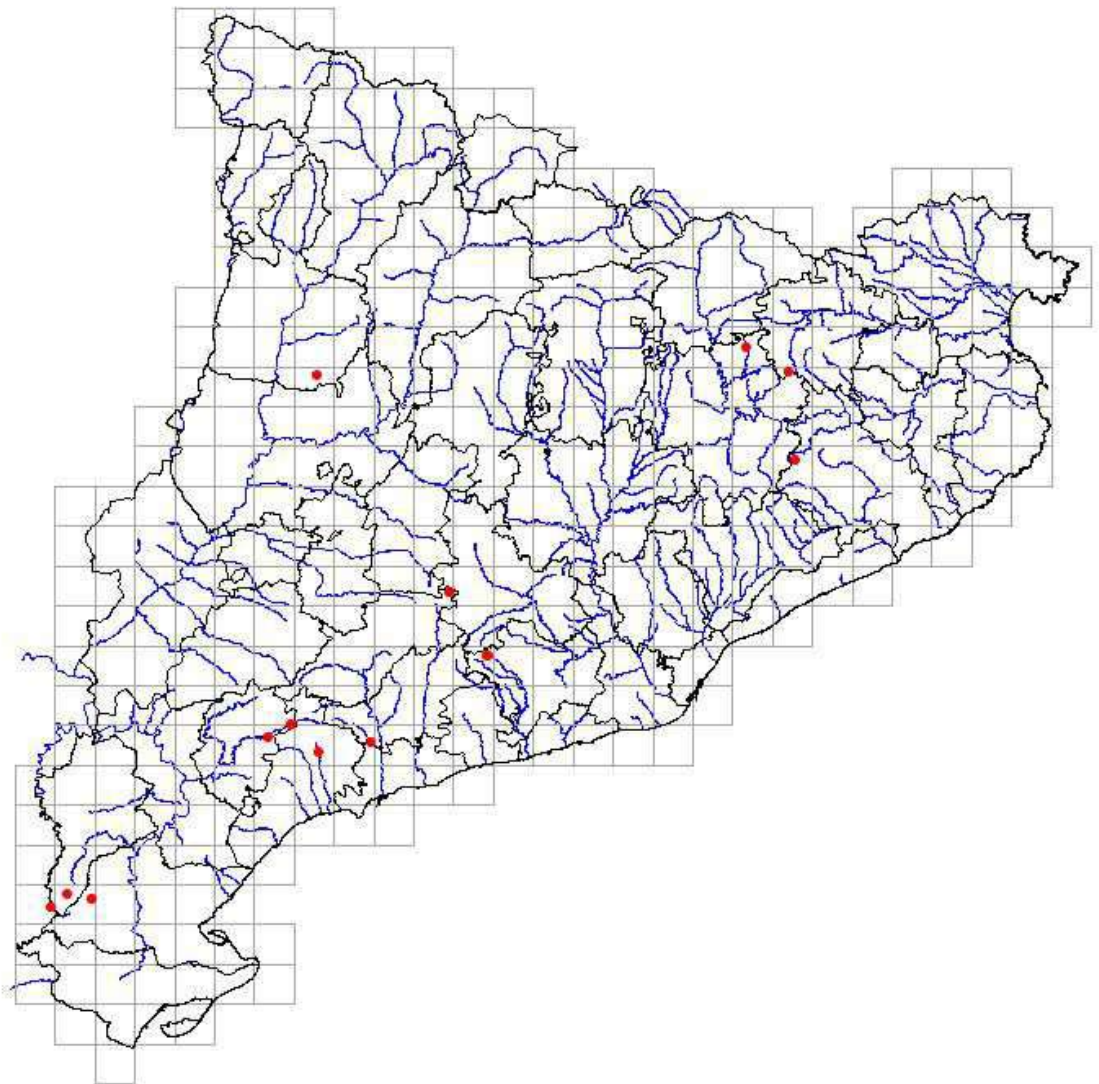


**Annex 4.** Localitzacions i quadrícules (UTM 10 x 10 km) amb presència d'almesquera a Catalunya durant el mostreig de llúdriga: 2014-2016.





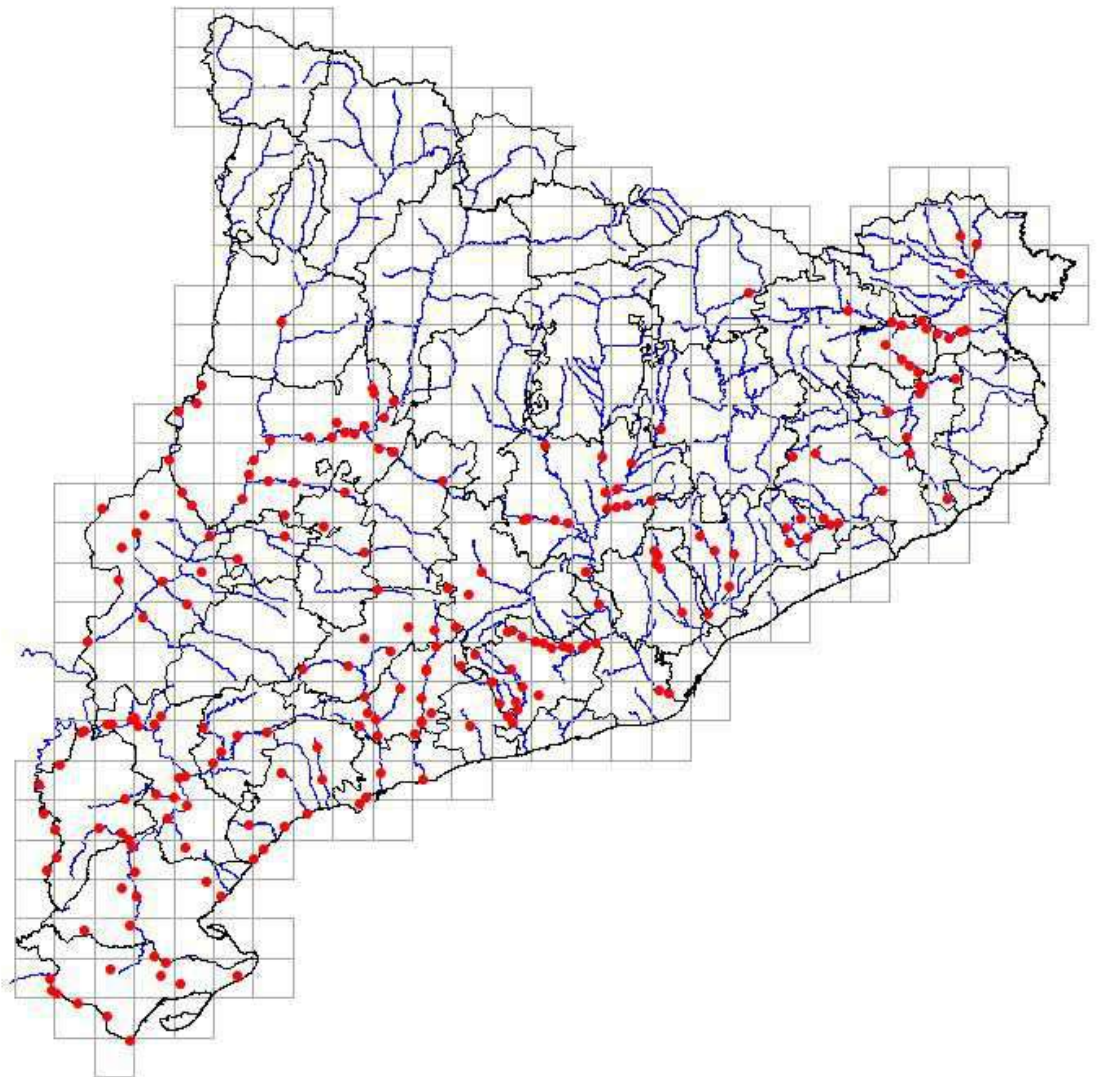
**Annex 5.** Localitzacions i quadrícules (UTM 10 x 10 km) amb presència de cranc de riu autòcton a Catalunya durant el mostreig de llúdriga: 2014-2016.







**Annex 6.** Localitzacions i quadrícules (UTM 10 x 10 km) amb presència de cranc roig americà a Catalunya durant el mostreig de llúdriga: 2014-2016.





**Annex 7.** Localitzacions i quadrícules (UTM 10 x 10 km) amb presència cranc senyal a Catalunya durant el mostreig de llúdriga: 2014-2016.





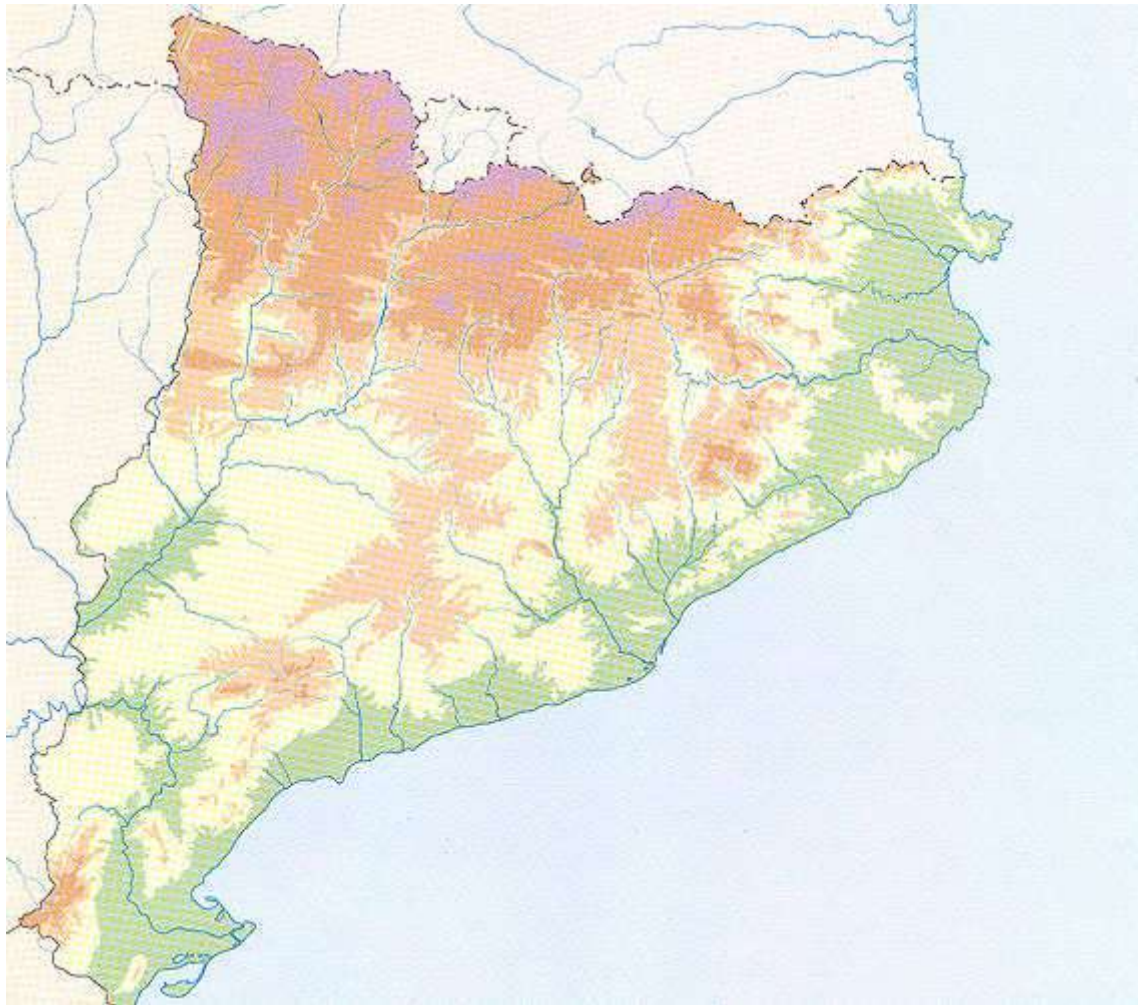
**Annex 8.** Xarxa hidrogràfica de Catalunya, on es mostra la separació de les principals de les conques hidrogràfiques.





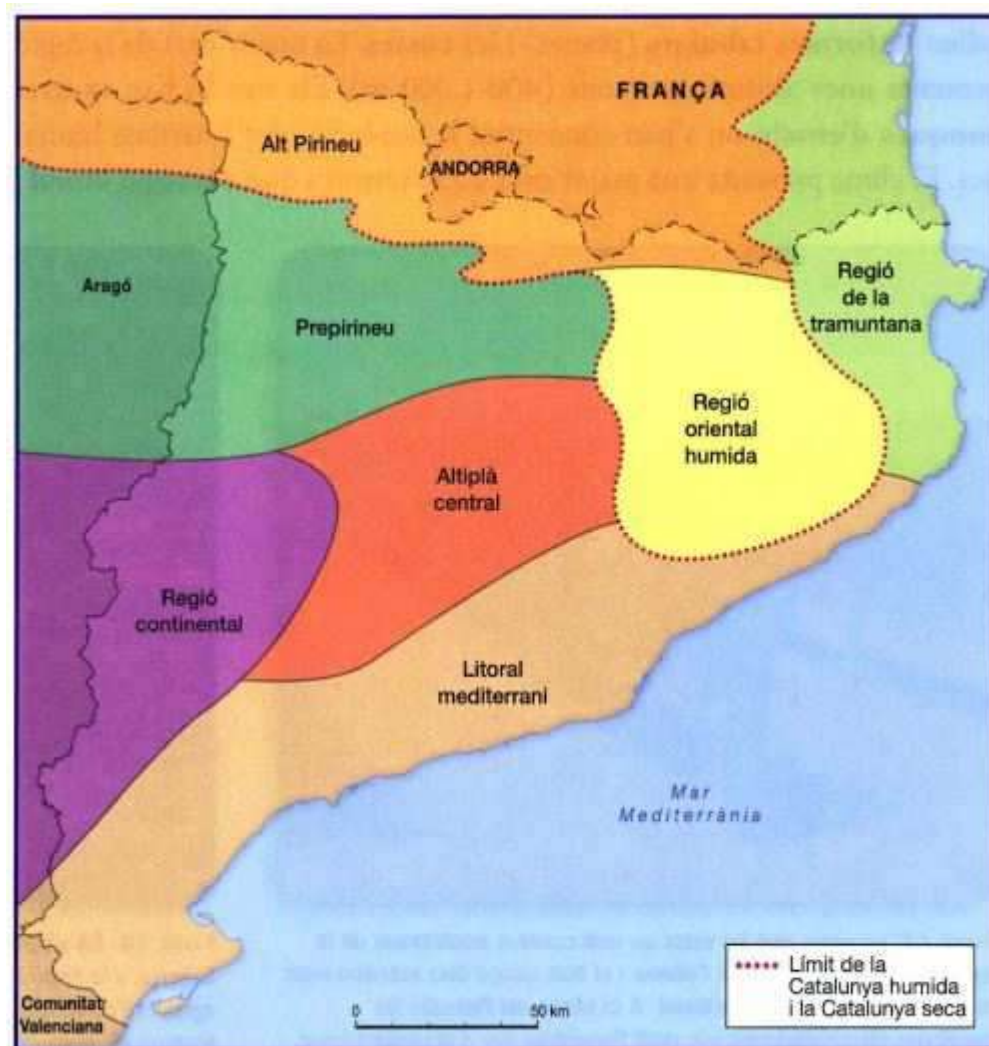


**Annex 9.** Orografia terrestre i altitudinal (0-200 m, 200-600 m, 600-1000 m, 1000-2000 m, >2000 m) amb els rius i conques fluvials de Catalunya.





**Annex 10.** Regions fisiogràfiques a Catalunya, segons Solé i Sabarís (1958-1974).





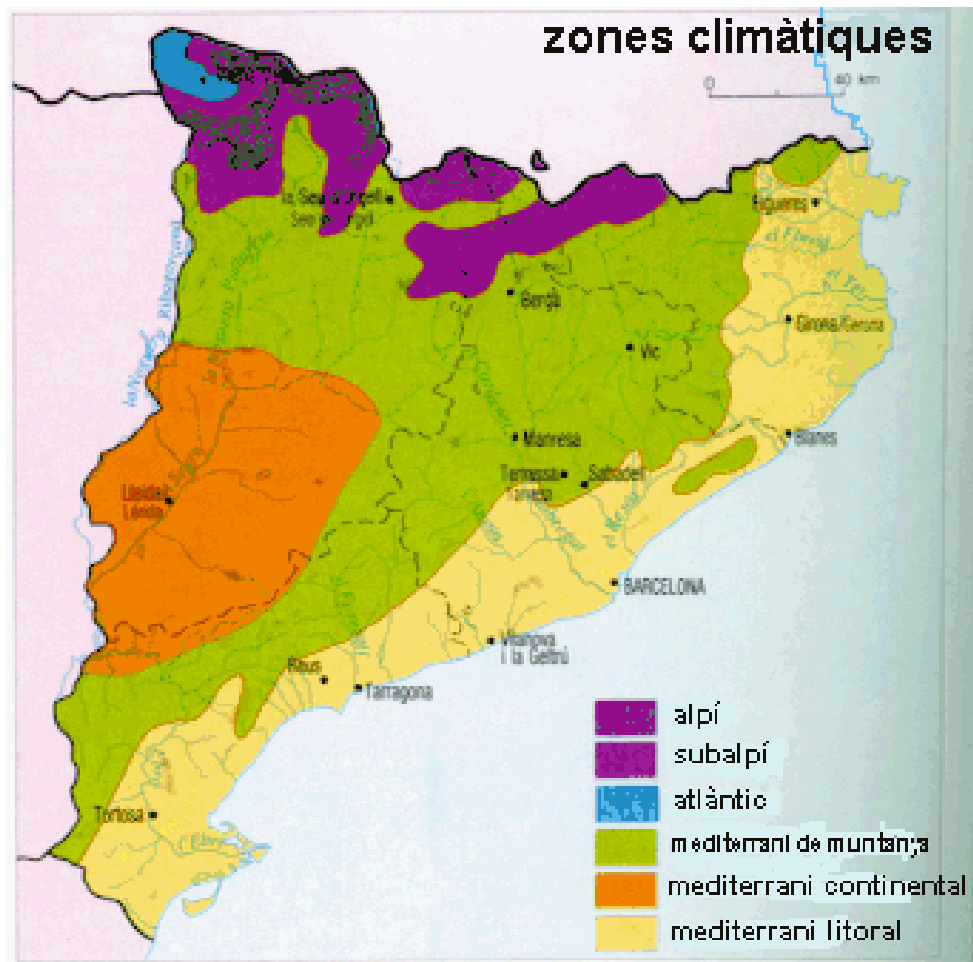
**Annex 11.** Distribució dels tres grans tipus de vegetació natural a Catalunya: boreoalpina, eurosiberiana i mediterrània.







**Annex 12.** Zones climàtiques i vegetació natural: 1) estatge alpí, 2) estatge subalpí (pi negre i avetosa), 3) estatge atlàntic (fagedes), 4) estatge mediterrani muntanyenc (rouredes i pinedes de pi roig), 5) estatge mediterrani continental (alzinars i sureres), 6) estatge mediterrània litoral (màquies).





**Annex 13.** Distribució dels dominis de vegetació a Catalunya.





**Annex 14.** Densitat de la població humana a Catalunya (habitants per km<sup>2</sup>).





## **Annex d'autors i col·laboradors del sondeig de llúdriga a Catalunya i Principat d'Andorra.**

**Autors:** **Santiago Palazón:** coordinació del projecte, recollida de dades, anàlisi de dades, redacció de la memòria tècnica. **Mireia Ballestà:** recollida de dades. **David Camps:** realització de la cartografia. **Jordi Solà** (Govern d'Andorra).

### **Col·laboradors a Catalunya**

Santiago Palazón, Jordi Ruiz-Olmo, Antoni Batet, Diego Martínez, Berto Minobis, Jordi Solina Angelet, Alfred Encuentra, Laura Xicola, Mireia Ballestà Cusiné, Mireia Plaza, Laura Núñez, Jordina Vila, Marina Fernández, Ricard Gutiérrez, Sandra Piqué, Oriol Barrón, Francesc Mañas, Patricia García, Víctor Pérez García, Roberto Asensio, Xavier Escudé, Anna Subirós Pruja, Anna Planella Bosch, Albert Peris Campodarbe, Joan Aguilar, Toni Mampel, Isabel Fidel, Francesc Vilanoca, Jordi Solà.

### **Col·laboradors a Catalunya: Cos d'Agents Rurals**

Ramiro Piñol Franch, Josep Vidal Llovet, Joan Farré Pallàs, Jesús Martín Martín, Gerard Frutos, Francesc Palau, Francisco Gavilán, Francesc Xavier Farré Espar, Francisco José Torres Godia, Domènec Casas, Carles Ripoll, Albert Gispert, Albert Maselles, Carles Pontí, Manel Torrelles, Xavier Ribes, Pedro Chinchilla Peña, Raimon Castells Obiols, Santiago Millán Mansilla, Xavier Garrido Sánchez, Alfonso Picazo, Ángel Ruiz García, Ana Rosa González Haza, Gerard Alemany, Guillem Fusté, Joan Sastrada Cortina, Lluís Duran Coma, Marta Castanyer Serrat, Lluís Garcia, Pere Sala, Montse Espinal .

Número de identificació d'altres Agents Rurals que han participat: 513, 514, 535, 1023, 1038, 1039, 1041, 1042, 1048, 1049, 1056, 1061, 1068, 1085, 1091, 1118, 1117, 1119, 1120, 1123, 1128, 1138, 1159, 1162, 1164, 1166, 1173, 1181, 1203, 1217, 1224, 1231, 1237, 1242, 1244, 1253, 1258, 1259, 1262, 1266, 1280, 1283, 1287, 1298, 1301, 1302, 1304, 1310, 1314, 1315, 1316, 1319, 1320, 1327, 1328, 1331, 1334, 1338, 1343, 1345, 1348, 1349, 1350, 1355, 1357, 1358, 1361, 1364, 1365, 1366, 1369, 1370, 1371, 1375, 1379, 1381, 1382, 1386, 1390, 1399, 1404, 1405, 1407, 1408, 1411, 1413, 1416, 1421, 1423, 1425, 1428, 1429, 1432, 1433, 1434, 1440, 1441, 1445, 1448, 1449, 1453, 1457, 1459, 1464, 1471, 1475, 1480, 1486, 1487, 1492, 1496, 1497, 1499, 1504, 1508, 1511, 1513, 1514, 1515, 1516, 1517, 1518, 1521, 1524, 1526,



1533, 1534, 1536, 1537, 1543, 1547, 1552, 1554, 1567, 1570, 1571, 1573, 1577, 1578, 1579,  
1581, 1584, 1587, 2074, 2088, 2097, 2115, 2130, 7013, 7018,

**Col·laboradors al Principat d'Andorra:**

Alain Grioche, Josep M<sup>a</sup> Sánchez, Ricard Galera, Ferran Brasó, Jordi Solà, Albert Pla (Cos de Banders), Judit Vinyals (Cos de Banders).





**Annex fotogràfic**



**Fotografia 1.** Río Ebro, Tivissa, Tarragona, en 2016. Autor: Santiago Palazón.



**Fotografia 2.** Río Noguera Ribagorçana, Llavors , Lleida, en 2015. Autor: Santiago Palazón.





**Fotografia 3.** Riu Gaià, Tarragona, en 2015. Autor: Santiago Palazón





**Fotografia 4.** Riu Algars, Tarragona, en 2014. Autor: Santiago Palazón

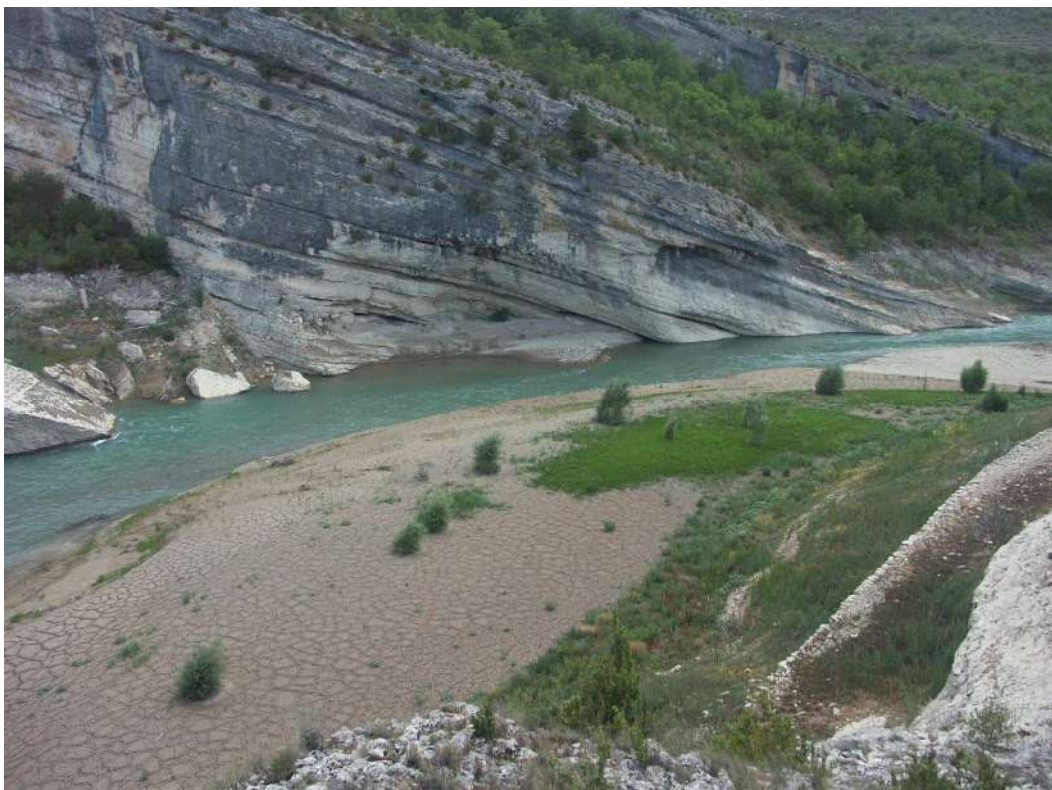


**Fotografia 5.** Riu Llobregat, Barcelona, en 2015. Autor: Santiago Palazón





**Fotografia 6.** Riu Segre, Lleida, en 2014. Autor: Santiago Palazón



**Fotografia 7.** Riu Noguera Ribagorçana, Lleida, en 2014. Autor: Santiago Palazón



**Fotografia 8.** Riu Algars, Tarragona, en 2014. Autor: Santiago Palazón



**Fotografia 9.** Riu Noguera Pallaresa, Lleida, en 2014. Autor: Santiago Palazón





**Fotografia 10.** Riu Segre, Lleida, en 2014. Autor: Santiago Palazón



**Fotografia 11.** Noguera de Tor, Lleida, en 2014. Autor: Santiago Palazón





**Fotografia 12.** Riu Llobregat, en Cornellà, Barcelona, en 2014. Autor: Santiago Palazón



**Fotografia 13.** Aiguamolls de l'Empordà, Girona, en 2014. Autor: Santiago Palazón





**Fotografia 14.** La Muga, Girona, en 2017. Autor: Santiago Palazón



**Fotografia 15.** El Llobregat, Girona, en 2017. Autor: Santiago Palazón





**Fotografia 16.** Petjades de llúdriga. Autor: Santiago Palazón



**Fotografia 17.** Huellas de visón americano en el río Gaià, Tarragona, en 2015. Autor:  
Santiago Palazón





**Fotografia 18.** Petjada de llúdriga, Pont de Muntanyana, riu Noguera Ribagorçana, Lleida.  
Autor: Santiago Palazón



**Fotografia 19.** Excrement de llúdriga, Sant Llorenç de Montgai, riu Segre, Lleida. Autor:  
Santiago Palazón



**Fotografia 20.** Excrement de llúdriga, Sant Llorenç de Montgai, riu Segre, Lleida. Autor: Santiago Palazón



**Fotografia 21.** Excrement de llúdriga, riu Ripoll, Barcelona. Autor: CAR Vallés Occidental





**Fotografia 22.** Restos de cangrejo rojo americano en ríos de Barcelona, en 2015. Autor:  
Santiago Palazón



**Fotografia 23.** Huellas de visón americano en el río Llobregat, Barcelona, en 2015. Autor:  
Santiago Palazón



**Fotografia 24.** Excremento de nutria en el río Segre, Lleida, en 2016. Autor: Santiago Palazón



**Fotografia 23.** Huellas de nutria en el río Noguera Pallaresa, Lleida, en 2015. Autor: Santiago Palazón





**Fotografia 24.** Rastre de llúdriga en una bassa junt al riu Valira del nord, La Massana, 2013.

Autor: Alain Grioché.



**Fotografia 24.** Rastre de llúdriga en una escala de peixos, Andorra la Vella, 2015. Autor: Alain Grioché.





**Fotografia 25.** Llúdriga femella prenyada de dues cries recuperada morta a causa d'un ham als llacs de Tristaina, Ordino, 2013. Autor: Jordi Solà.