

INFORME TÉCNICO 06/2015

Conservación de peces marismenños
en la Comunitat Valenciana.
BALANCE DE 25 AÑOS DE TRABAJO



Servicio de Vida Silvestre
Dirección General de Medio Natural
Junio 2015

CONSERVACIÓN DE PECES MARISMEÑOS EN LA COMUNITAT VALENCIANA. BALANCE DE 25 AÑOS DE TRABAJO.

1. ANTECEDENTES

Las poblaciones de peces marismeños de la Comunitat Valenciana se encuentran en declive como consecuencia de las tradicionales agresiones que ha sufrido su hábitat (aterramientos, desecación, vertidos,...). En la actualidad muchas de estas agresiones pueden ser controladas, al encontrarse la mayoría de las poblaciones en zonas protegidas. No obstante, la presencia de especies exóticas, introducidas en casi todas las zonas húmedas, sigue siendo un factor de amenaza, bien por predación directa sobre los ejemplares (perca americana, perca sol,...), bien por competencia por los recursos (gambusia), o bien por alteración del hábitat (carpa). En estas circunstancias, sigue persistiendo un grave riesgo de extinción, por lo que el Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas (Decreto 32/2004, de 27 de febrero) incluye tres especies (samaruc, *Valencia hispanica*; fartet, *Aphanius iberus*, y espinoso, *Gasterosteus aculeatus*) en la más alta categoría de protección: En Peligro de Extinción.

El principio de la década de los noventa supuso el inicio de los trabajos de conservación de las poblaciones de samaruc y fartet, que coincide con la aprobación de un proyecto LIFE de la Unión Europea: "Creación de una red de áreas de reserva para el samaruc en la Comunitat Valenciana" (1993-1995). En esos años se inician programas de seguimiento periódico de las poblaciones y programas de cría en cautividad asociados a reintroducciones en el medio. Asimismo, comienzan a realizarse trabajos de restauración de zonas húmedas, con el objeto de disponer de lugares de reintroducción para el establecimiento de nuevas poblaciones.

Para poder llevar a cabo estos programas se remodelaron las instalaciones del Centro de Conservación de Especies Dulceacuícolas de la Comunitat Valenciana (CCEDCV, El Palmar, Valencia) que hasta ese momento se dedicaban a la cría de especies piscícolas de interés deportivo, para adaptarlas a las necesidades de estas especies amenazadas.

De forma paralela, durante estos primeros años de trabajo, se llevan a cabo estudios encaminados a esclarecer algunos aspectos relacionados con la biología de estas especies. En particular, se analiza la variabilidad genética de las distintas poblaciones¹ y las relaciones de competencia entre especies autóctonas e invasoras (samaruc-fartet-gambusia)².

Todas estas actuaciones han ido acompañadas de una labor divulgativa, a través de medios de prensa locales y mediante campañas de educación ambiental, específicas durante la ejecución del proyecto LIFE, y periódicas mediante visitas organizadas al CCEDCV de El Palmar.

La aprobación de los Planes de Recuperación para las dos especies de ciprinodóntidos (Decreto 265/2004 de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del samaruc; Decreto 9/2007 de 19 de enero, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del fartet) reafirma las prin-

¹ González, Fernández-Pedrosa y Latorre, 1999. Estudio genético de las poblaciones de samaruc basado en el ADN mitocondrial. *Peces ciprinodóntidos ibéricos*. Pp: 189-211. Generalitat Valenciana.

² Lobón-Cerviá, 1998. *Determinación de los requerimientos biológicos del samaruc y el fartet*. Inédito.

principales líneas de trabajo en las que se había estado trabajando hasta el momento: seguimiento de poblaciones, cría-reintroducción de ejemplares y educación ambiental. Al mismo tiempo, se continúa trabajando en restauración de hábitat, tanto con actuaciones financiadas por la Generalitat como asesorando a otras entidades interesadas en participar en la conservación de estas especies (Ayuntamientos, Confederación Hidrográfica del Júcar, colectivos ecologistas,.....).

Transcurridos 25 años desde que la Administración Autonómica inició los primeros trabajos de conservación con estas especies, resulta conveniente realizar un ejercicio de reflexión sobre las actuaciones llevadas a cabo, éxitos y fracasos, con el objeto de mejorar su efectividad.



Imagen 1.
Ejemplar macho de samaruc.



Imagen 2.
Pareja reproductora de fartet.



Imagen 3.
Ejemplar macho de espinoso.

2. ACTUACIONES REALIZADAS

2.1. Seguimiento de poblaciones

De forma periódica, desde el inicio de la década de los 90, se han realizado prospecciones en el medio para determinar la evolución de las poblaciones de estas especies amenazadas.

El método de muestreo empleado consiste en la colocación de nasas con cebo, con un periodo de exposición mínimo (2 horas) y máximo (24 horas). El periodo de prospecciones se sitúa entre marzo y septiembre, coincidiendo con el momento de máxima actividad de los peces. El esfuerzo empleado en las distintas poblaciones no es uniforme, y se calcula multiplicando el número de nasas empleadas por el número de veces que se lleva a cabo la prospección.



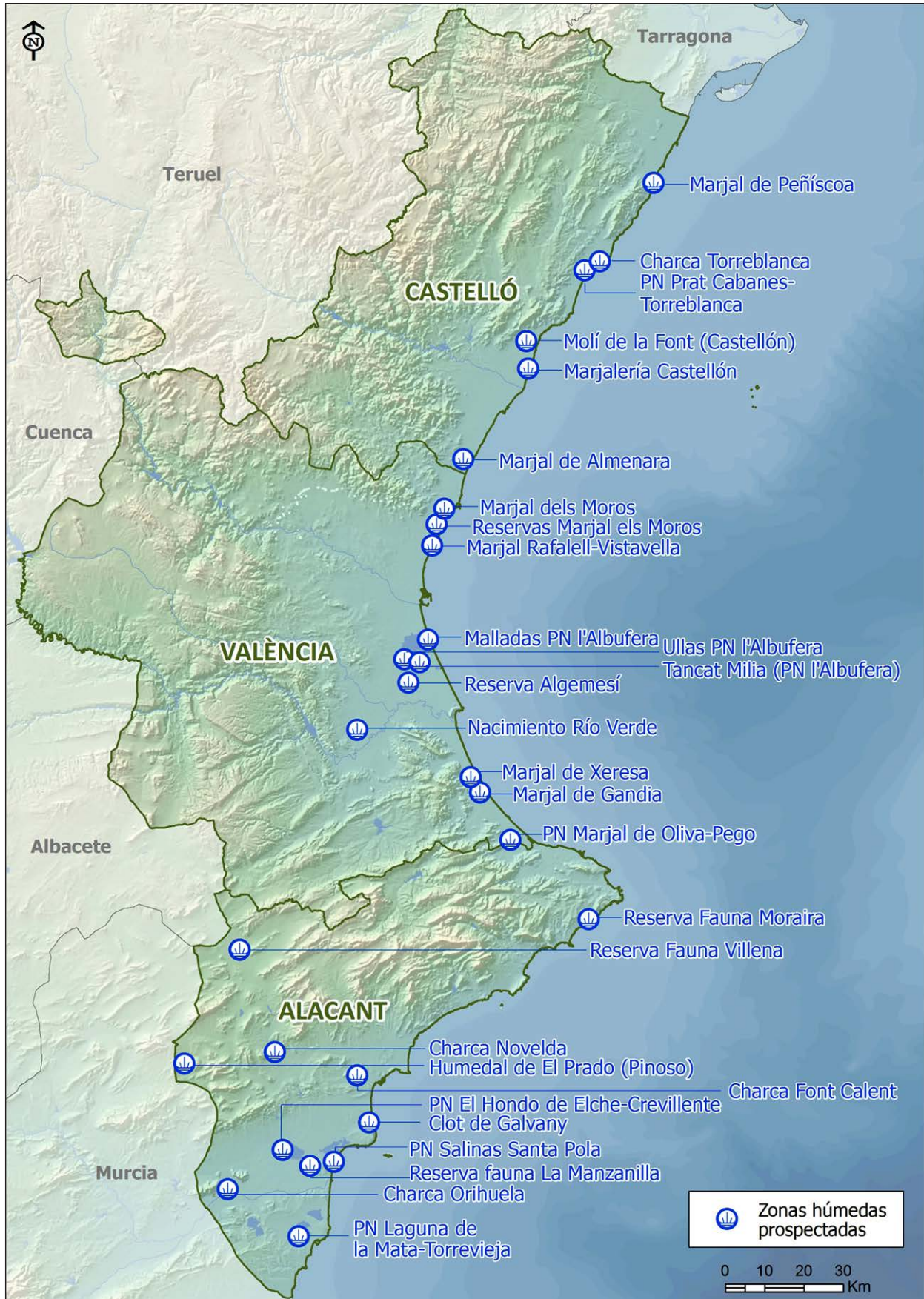
Imagen 4. Trabajos de prospección mediante la colocación de nasas en una mallada de l'Albufera.



Imagen 5. Detalle de samarucs capturados en una prospección mediante la colocación de nasas.

Tabla 1. Número zonas húmedas prospectadas en la Comunitat Valenciana (1991-2014).

Año	Nº localidades prospectadas Castellón	Nº localidades prospectadas Valencia	Nº localidades prospectadas Alicante	Total
1991	2	5	3	10
1992	3	7	3	13
1993	2	5	3	10
1994	2	5	1	8
1995	2	6	1	9
1996	2	4	3	9
1997	2	4	1	7
1998	2	2	1	5
1999	3	8	1	12
2000	2	9	2	13
2001	4	9	5	18
2002	4	12	2	18
2003	3	9	3	15
2004	4	9	8	21
2005	2	9	7	18
2006	5	12	7	24
2007	5	8	8	21
2008	5	8	8	21
2009	5	11	8	24
2010	4	7	9	20
2011	5	10	10	25
2012	5	10	11	26
2013	6	11	11	28
2014	6	11	11	28
Media Anual	4	8	5	17



Mapa 1. Zonas húmedas prospectadas en la Comunitat Valenciana.

2.2. Investigació

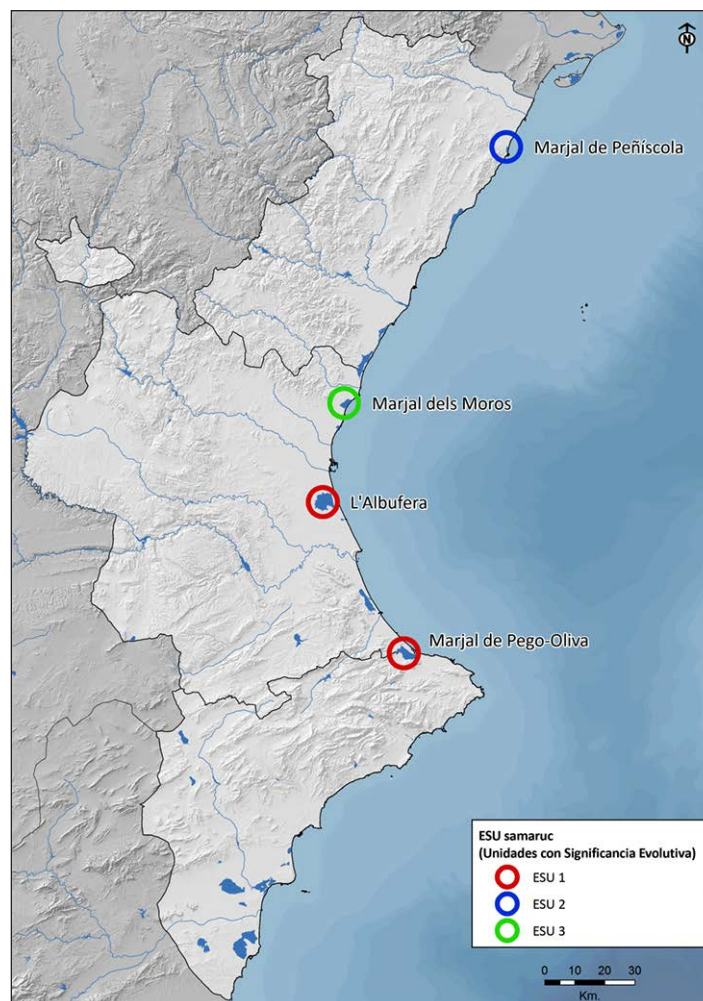
Se han llevat a cabo los siguientes estudios, financiados por la Generalitat Valenciana, en relación a la conservación de las poblaciones de peces marismenños amenazados:

· *Estudio genético de las poblaciones de ciprinodóntidos de la Comunitat Valenciana basado en el ADN mitocondrial (Departamento genética, Universitat de València, 1997).*

Se trabajó en las siguientes cuestiones: conocimiento de la variabilidad genética de la especie; determinación de la posible existencia de taxones subespecíficos; planificación de la ubicación de las áreas de reserva en función de las unidades evolutivas identificadas; y planificación de los programas de cría en cautividad y reintroducción para que tuvieran en cuenta los factores previos.

Las principales conclusiones obtenidas fueron:

Valencia hispanica: presenta 3 grupos de haplotipos más o menos diferenciados a partir de los que se definieron tres Unidades Evolutivas Significativas (ESUs): una correspondiente a las poblaciones de Oliva-Pego y l'Albufera y otras dos correspondientes a las poblaciones de Albuixech (extinguida y ahora presente en el Marjal dels Moros) y Peñíscola.



Mapa 2. Poblaciones genéticas samaruc (Estudio Universitat de València, 1997).

Aphanius iberus: presenta dos grupos de haplotipos mitocondriales que diferencian las poblaciones del interior de Alicante (Villena) del resto de poblaciones costeras (Albuixech, Santa Pola, Peñíscola, ...). Como consecuencia, la población de Villena debe ser considerada como una ESU independiente, y dentro de la otra, cada población podría ser considerada como una MU (*Management Unit: poblaciones con divergencia genética significativa*).



Mapa 2. Poblaciones genéticas fartet (Estudio Universitat de València, 1997).

Por otra parte, las estimas de variabilidad genética intrapoblacional fueron lo suficientemente grandes como para no estimar riesgos genéticos de extinción en cada población. De hecho, presentaban cifras similares a las de especies no amenazadas.

En consecuencia, la recomendación de los investigadores para garantizar el mantenimiento de la mayor parte de diversidad genética posible, fue manejar de forma conjunta pero independiente las distintas ESU evitando la mezcla de individuos procedentes de distintas ESUs o MUs.

· *Interacción entre samaruc, fartet y gambusia: determinación de los requerimientos biológicos del samaruc y el fartet (Museo Ciencias Naturales, CSIC, 1998).*

Se desarrolló un proyecto de investigación con muestreos de campo y experimentación en laboratorio. Los primeros tenían como objeto determinar los patrones biológicos en condiciones naturales de samaruc y fartet, prestando particular atención a la alimentación, mientras que la experimentación en cautividad pretendía obtener una visión global de las interacciones comportamentales entre las tres especies.

Las conclusiones principales de este trabajo fueron las siguientes:

- La importancia de los posibles fenómenos de competencia por el alimento con la gambusia en la dinámica de las poblaciones de fartet y samaruc no parece muy grande. En el caso del fartet parece existir una considerable segregación en la dieta. En el caso del samaruc el fenómeno de competencia parece *a priori* más probable, pero serían necesarias nuevas experiencias para calibrar el verdadero alcance.
- La presencia de gambusia provoca moderadas alteraciones en los patrones de comportamiento de los adultos de ambas especies autóctonas. Dichas alteraciones parecen tener efectos en general negativos y son notablemente más frecuentes y acusadas en el samaruc que en el fartet.
- De las dos conclusiones anteriores puede deducirse que el samaruc parece más susceptible de sufrir los efectos negativos de la gambusia que el fartet. Por otra parte es posible también que la mayor resistencia a salinidades del fartet le permita ocupar zonas que la gambusia no puede colonizar en las que queda a salvo de interacciones perjudiciales.
- Los datos de la dieta de la gambusia y los resultados de los experimentos de interacción entre adultos y juveniles, corroboran la capacidad depredadora de alevines por parte de la gambusia, lo cual viene a sugerir que la interacción entre gambusia, fartet y samaruc de mayor efecto global es la depredación de los juveniles o huevos de las dos especies autóctonas por parte de la gambusia.

Como recomendación de gestión para las poblaciones de samaruc, se ha de intentar evitar la presencia de gambusia, erradicándola si es posible e impidiendo su acceso a las zonas que aún no ocupa. Sin embargo, debido a la dificultad de ejecutar con éxito estas medidas se recomienda ofrecer gran diversidad de hábitats dentro de las áreas de reserva, para que algunos de estos hábitats actúen como refugios de los juveniles de samaruc si la gambusia llegara a invadir estas zonas.

· *Estatus del espinoso en la Comunitat Valenciana: recopilación de información sobre la especie (Centro de Acuicultura Experimental, 1997).*

Este estudio recopiló la información sobre la presencia histórica de la especie en la Comunitat Valenciana y concluyó la posible extinción de la especie. Entre las propuestas de actuación recomendadas cabe destacar:

- Protección de los hábitats susceptibles de albergar poblaciones de la especie.
- Realización de ensayos de reintroducciones de la especie.
- Continuar con la búsqueda de posibles nuevas poblaciones de espinoso en la Comunitat Valenciana.
- Determinación del parentesco genético de los espinosos valencianos con respecto a otras poblaciones.

· *Caracterización genética de las poblaciones ibéricas de espinoso (Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, 2003).*

Se analizaron ejemplares de las cuencas de los ríos de Galicia, País Vasco, Cataluña y Comunitat Valenciana. Para el análisis genético de las muestras se extrajo ADN total celular de muestras de tejido muscular de los ejemplares. Las conclusiones a las que se llegaron fueron las siguientes:

- Todas las poblaciones mediterráneas se encuentran agrupadas en un único linaje, bien diferenciado de las poblaciones atlánticas ibéricas, constituyendo una ESU (Unidad de Conservación Evolutiva).
- Las diferencias encontradas entre el linaje mediterráneo y el formado por las poblaciones atlánticas ibéricas son muy pequeñas, y sólo ligeramente más altas que las encontradas dentro de las poblaciones atlánticas.
- Dentro de las poblaciones del mediterráneo español no se observa una estructuración de las localidades estudiadas, no formando líneas evolutivas independientes.



Imagen 6. Toma de muestra de tejidos para su posterior análisis.

2.3. Reproducción en cautividad

Como consecuencia de las periódicas remodelaciones realizadas en el CCEDCV, fundamentalmente con fondos europeos (LIFE, FEOGA Y FEADER), este Centro cuenta con instalaciones acondicionadas para la cría en cautividad de todas las especies marismañas amenazadas. Esta actividad se realiza siguiendo las recomendaciones de los estudios genéticos citados, manteniendo por separado las diferentes poblaciones en función de su origen. Como apoyo al programa de cría del CCEDCV de El Palmar, en las instalaciones de piscicultura del Servicio de Caza y Pesca se han llevado a cabo programas de cría de samaruc y espinoso.

Los resultados de los programas de reproducción en cautividad se reflejan en la siguiente tabla:

Tabla 2. Producción especies marismañas 1991-2014.

AÑO	Samaruc		Fartet	Espinoso	
	CCEDCV El Palmar	Instal. Servicio Caza y Pesca		CCEDCV El Palmar	Instal. Servicio Caza y Pesca
1991	300		2.000		
1992	3.000		4.200		
1993	10.691	300	4.390		
1994	13.466		5.699		
1995	13.448	1.300	3.002		
1996	15.600	1.000	5.338		
1997	12.119		5.605		
1998	11.983		12.315		
1999	22.007	1.200	4.850		
2000	18.521		5.172		
2001	42.234	800	6.197		
2002	30.014	2.300	3.772		1.600
2003	14.981	9.500	8.625	375	1.000
2004	24.501	4.300	17.045	865	5.400
2005	15.204	4.573	6.521	5.250	1.500
2006	18.321	8.000	10.261	5.150	2.000
2007	6.382	7.000	11.561	7.150	5.000
2008	17.813	5.700	2.590	7.200	5.000
2009	9.902	5.500	8.121	10.000	4.400
2010	19.958	8.000	9.065	7.000	6.000
2011	12.082	5.000	4.849	5.000	3.000
2012	10.680	5.000	5.680	7.000	5.000
2013	7.044	3.000	6.506	5.000	2.400
2014	10.217	7.500	5.301	5.000	1.000
Total	360.468	79.973	158.665	64.990	43.300
Media Anual	15.020	4.443	6.661	5.416	3.331

El mayor esfuerzo en reproducción se ha realizado sobre el samaruc, especie necesitada de un mayor número de reintroducciones de refuerzo para paliar los efectos de competencia con especies exóticas.

2.4. Mejora del hábitat

A pesar de que la mayoría de las poblaciones de especies marismefías se encuentran en zonas protegidas, existe una importante fragmentación del hábitat, y el área de distribución ha disminuido sensiblemente en las últimas décadas. Resulta por tanto imprescindible llevar a cabo actuaciones de mejora del hábitat que permitan albergar nuevas poblaciones y/o mejorar el estado de conservación de las ya existentes.

Existen dos opciones a la hora de realizar los trabajos de mejora del hábitat:

Tabla 3. Tipo de actuaciones de mejora de hábitat.

Tipo de actuación	Ventajas	Inconvenientes
Recreación de una nueva zona	<ul style="list-style-type: none"> Se dispone de una mayor capacidad de diseño al partir de una situación cero 	<ul style="list-style-type: none"> Hay que regenerar la comunidad biológica completa. Puede dar lugar a un ambiente artificializado. Requiere un mantenimiento más o menos continuado.
Regeneración de una zona húmeda ya existente	<ul style="list-style-type: none"> Disponibilidad de un ambiente natural desde el inicio del proyecto. Menores costes de mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> Presencia de especies exóticas potencialmente perjudiciales. Los trabajos han de realizarse con maquinaria adecuada que no dañe el espacio.

De acuerdo a estas dos posibles opciones se han llevado a cabo distintas actuaciones:

Tabla 4. Actuaciones de mejora de hábitat.

Espacio	Tipo actuación (año ejecución)	Situación actual
Reserva de Fauna de Xeresa	Recreación nueva zona (1993-94)	Alta competencia con especies exóticas
Reserva de Fauna de Algemés	Recreación nueva zona (1995-96)	Alta competencia con especies exóticas
Reserva de Fauna del Marjal dels Moros (Sagunto)	Recreación nueva zona (1997-98)	Alta competencia con especies exóticas
Nacimiento Río Verde (Massalaves-Benimodo)	Regeneración zona húmeda ya existente (2001-03)	Poblaciones estables



Imagen 7. Recreación área reserva marjal els Moros.



Imagen 8. Recreación área reserva Algemesí.



Imagen 9. Regeneración nacimiento río Verde.



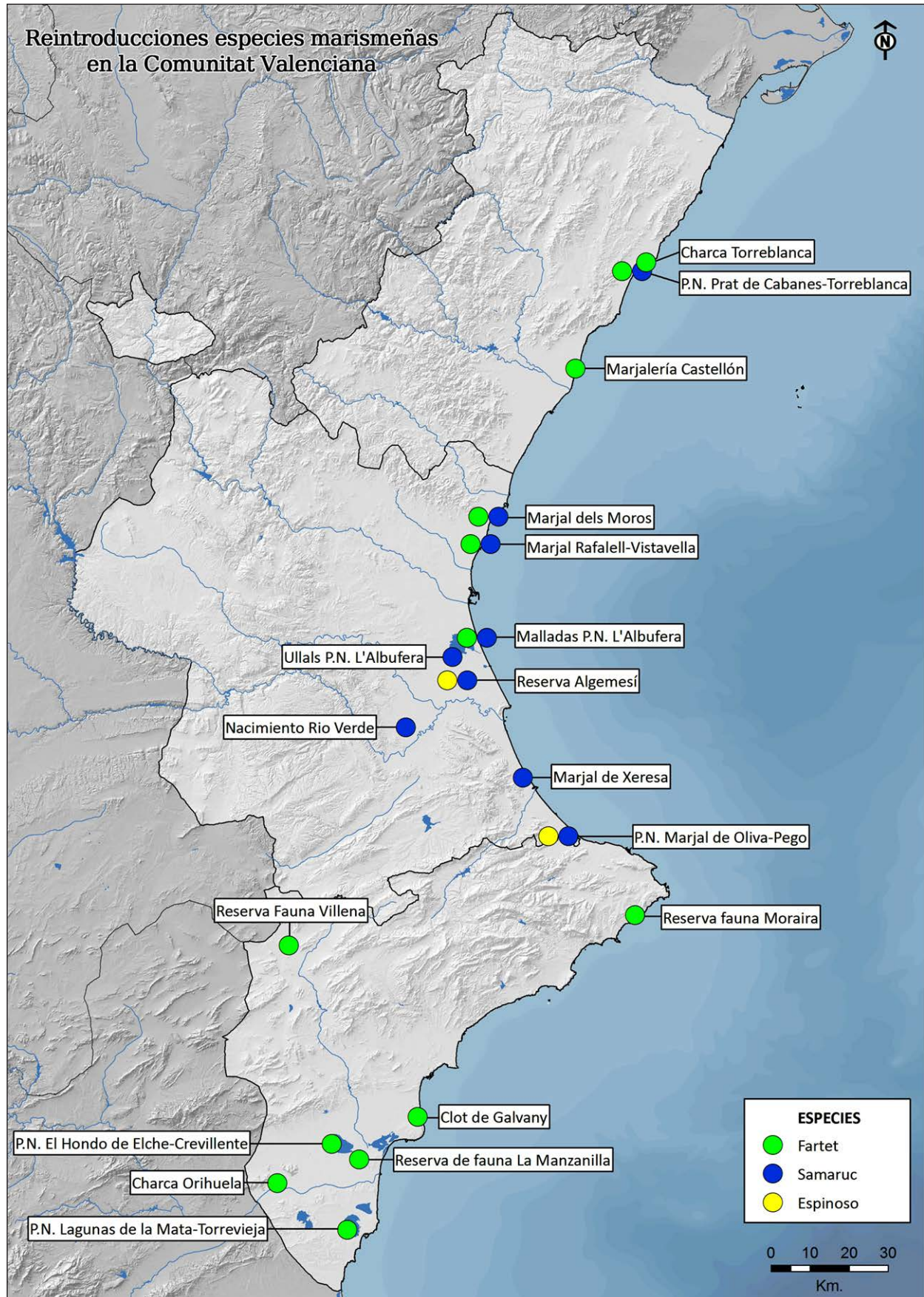
Imagen 10. Trabajos mantenimiento área reserva Xeresa.

2.5. Reintroducciones

Tanto las introducciones de refuerzo en poblaciones ya existentes, como las reintroducciones de nuevas poblaciones, se han llevado a cabo de acuerdo al origen genético de los reproductores de origen. Es decir, los ejemplares reintroducidos procedían de programas de cría en cautividad iniciados a partir de reproductores de la zona geográfica más próxima al lugar de la reintroducción.

Tabla 5. Reintroducciones especies marismañas.

Espacio	Especie	Años / Periodo reintroducciones	Nº total ejemplares reintroducidos
P.N. Prat de Cabanes-Torreblanca	Samaruc	1999-2005	10.750
	Fartet	2007 y 2010	3.500
Laguna de Torreblanca	Fartet	2012	100
Marjalera de Castellón	Fartet	2011,2012 y 2014	3.500
Marjal de Rafalell y Vistavella	Samaruc	2007-2014	27.500
	Fartet	2007-2013	7.680
Marjal dels Moros	Samaruc	1997-2014	83.800
	Fartet	1999-2014	15.315
Surgencias del P.N. de l'Albufera	Samaruc	1993-2014	3.330
Reserva de Algemesí	Samaruc	1996-2004	39.000
	Espinoso	2003-2011	34.700
Malladas del P.N. de l'Albufera	Samaruc	2007-2008	1.300
	Fartet	1993	150
Nacimiento del Riu Verd	Samaruc	2003 y 2008	10.000
Reserva de Xeresa	Samaruc	1994-2014	45.300
P.N. Marjal de Pego-Oliva	Samaruc	2001, 2002, 2005, 2006, 2010 y 2011	21.950
	Espinoso	2002-2014	73.135
Reserva de Teulada	Fartet	2003, 2005, 2011 y 2013	2.066
Reserva de Villena	Fartet	2005	200
P.N.de El Hondo	Fartet	2003-2009	18.500
Clot de Galvany	Fartet	2014	650
Reserva de La Manzanilla	Fartet	2010	1.600
Laguna de Orihuela	Fartet	2013	200
P.N. Lagunas de la Mata y Torrevieja	Fartet	2005 y 2008	750
Total samaruc			242.950
Total fartet			54.211
Total espinoso			107.835

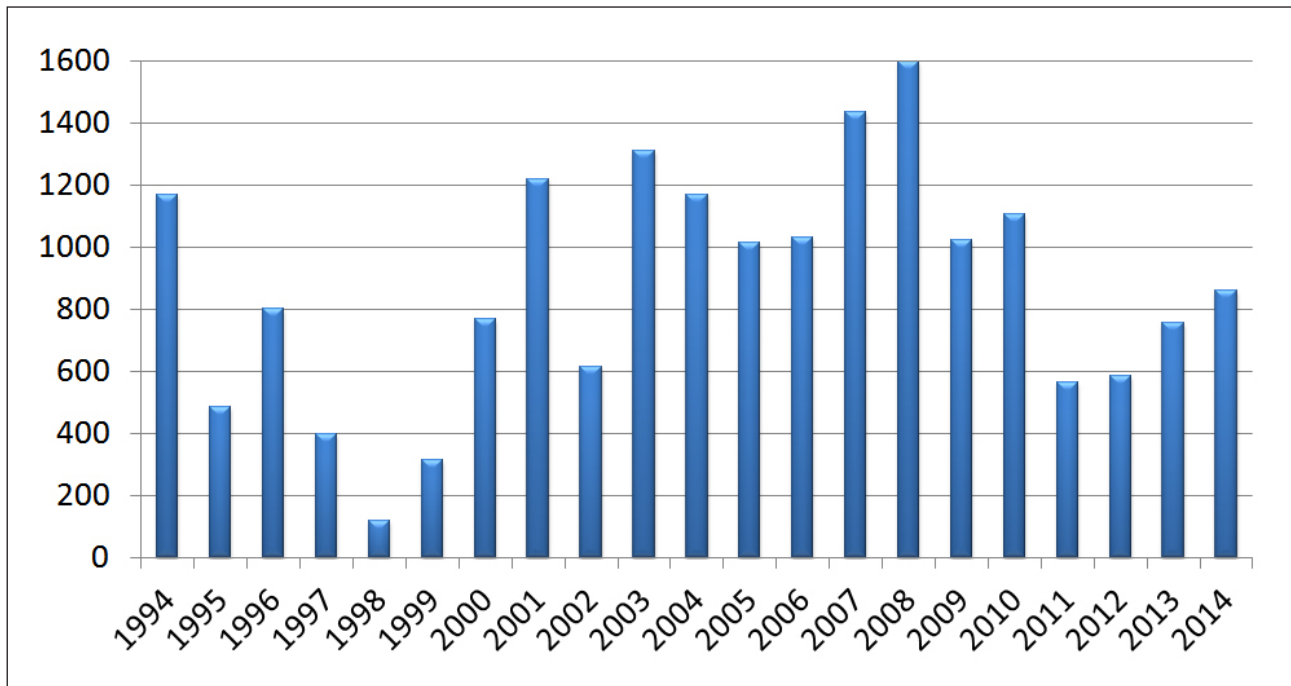


Mapa 4. Reintroducciones de especies marismeñas amenazadas en la CV (1993-2014).

2.6. Educación/sensibilización

Al margen de campañas específicas llevadas a cabo durante del desarrollo del proyecto LIFE (1993-1995), en el CCEDCV se mantiene un programa de visitas periódicas de grupos organizados.

Por otra parte, las especies marismeñas, y en particular el samaruc, siempre han atraído el interés de los medios locales de prensa, probablemente porque se relaciona la especie con el P.N. de l'Albufera. En cualquier caso, se ha conseguido que un pequeño pez forme parte de la fauna emblemática de la Comunitat.



Gràfica 1. Visitas al Centro de Conservación de Especies Dulceacuícolas de la Comunitat Valenciana (1994-2014).



Imagen 11. Escolares durante una visita al Centro de Conservación de Especies Dulceacuícolas de El Palmar.

3. RESULTADOS

3.1. Poblaciones de samaruc

Entre 1990 y 2014 se ha producido un incremento en el número de poblaciones de la especie gracias a las reintroducciones realizadas, en la mayoría de los casos dentro de las áreas de recuperación definidas en el art. 3.2 del Decreto 265/2004 de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del samaruc en la Comunitat Valenciana: marjal de la Safor y marjal de Rafalell-Vistavella.

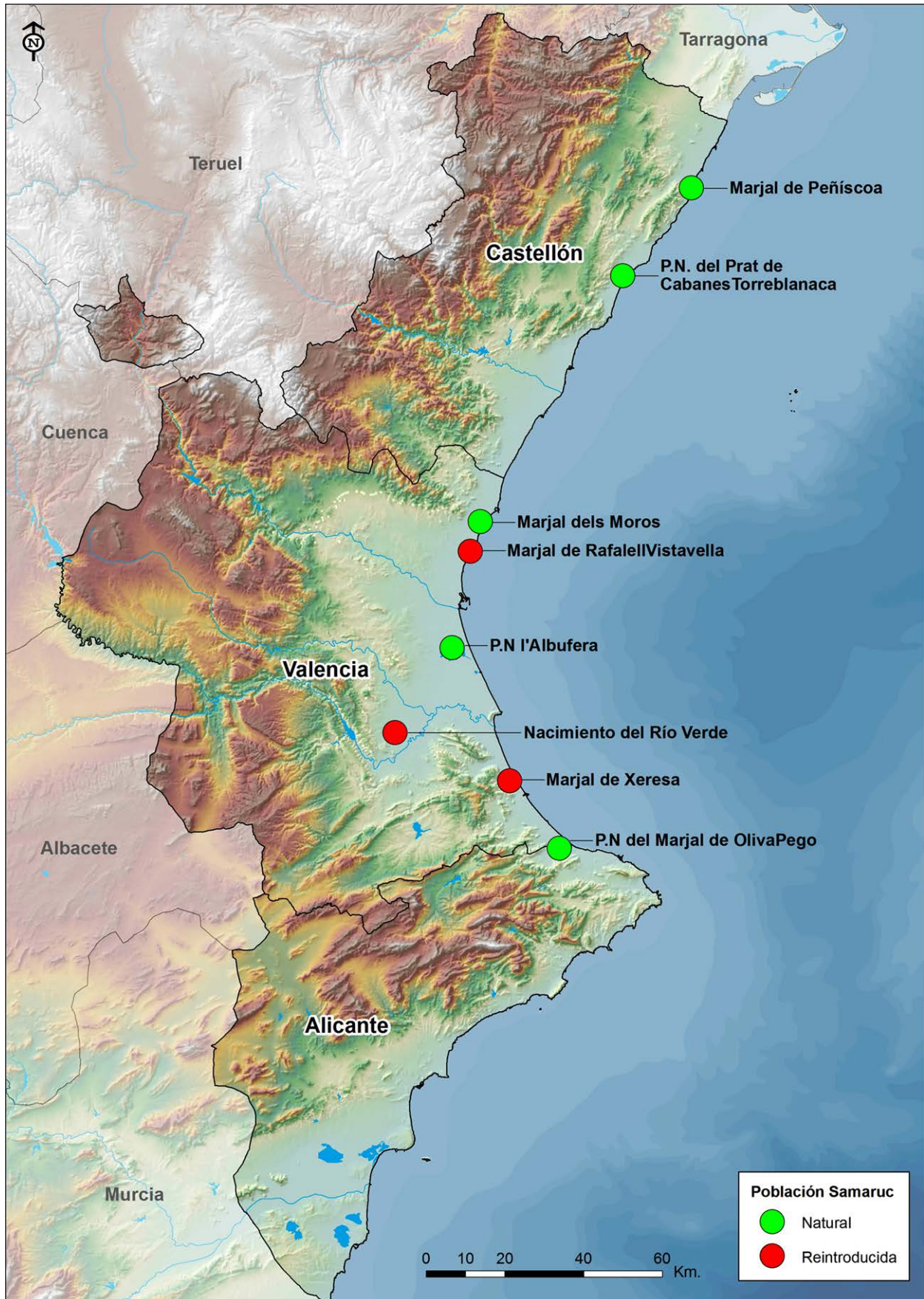
Tabla 6. Poblaciones de samaruc en la Comunitat Valenciana.

Nº poblaciones 1990: 5	Nº poblaciones 2014: 8
Marjal Peñíscola	Marjal Peñíscola
P.N. Prat Cabanes-Torreblanca	P.N. Prat Cabanes-Torreblanca
Marjal dels Moros	Marjal Els Moros
P.N. Albufera	P.N. Albufera
P.N. marjal Oliva-Pego	P.N. Marjal Oliva-Pego
	Marjal de Xeresa
	Marjal Rafalell-Vistavella
	Nacimiento río Verde

A continuación se describe la evolución de cada una de esas poblaciones. Para evaluar el estado y evolución de las poblaciones se han utilizado los indicadores obtenidos en los muestreos unificando el esfuerzo (nº de ejemplares capturados/nº nasas empleadas en la prospección) y agrupando los muestreos en distintos periodos.



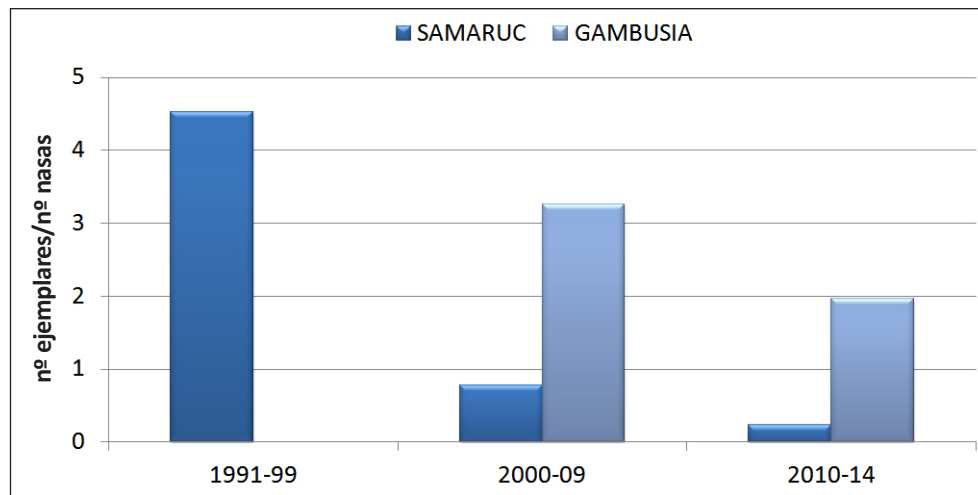
Imagen 12. Prospección de samaruc en la población del marjal de Rafalell-Vistavella.



Mapa 5. Distribución de las poblaciones de samaruc en la Comunitat Valenciana.

Marjal de Peñíscola

El marjal de Peñíscola ha sido considerado tradicionalmente como una de las mejores poblaciones de samaruc^{3,4} a nivel mundial. Aunque el entorno de esta zona húmeda litoral está muy urbanizado, la mayor amenaza sobre la especie parece derivar de la presencia de especies exóticas en el marjal, en particular de la introducción de gambusia (*Gambusia holbrooki*) en 2006.



Gráfica 2. Evolución de la población de samaruc y gambusia en el marjal de Peñíscola.

Analizando los datos de las prospecciones, se puede observar una diferencia significativa entre los valores de las capturas realizadas antes y después de la introducción de gambusia.

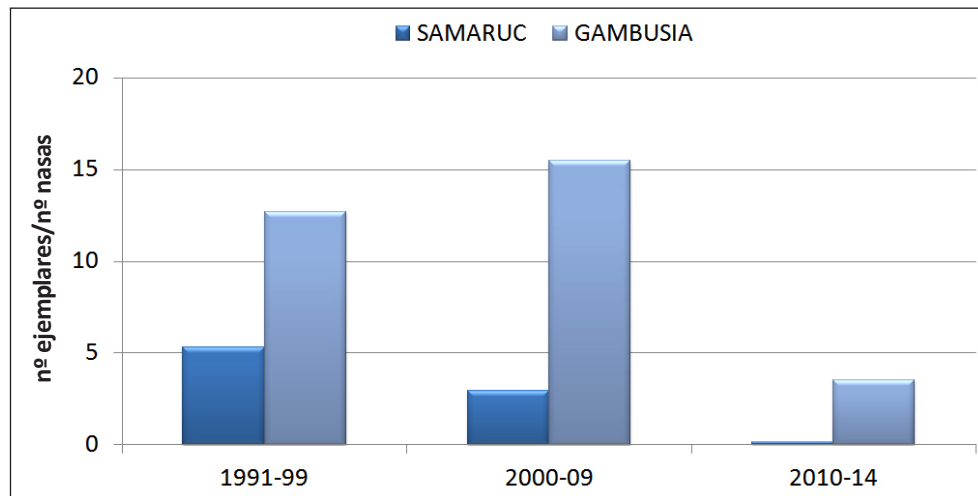
P.N. del Prat de Cabanes-Torreblanca

Hasta 1997 la población de samaruc del Prat de Cabanes-Torreblanca se considera prácticamente extinta. Sin embargo, contactos establecidos entre técnicos del Parque Natural y personal del CCEDCV permitió acceder a nuevos puntos de muestreo, donde se localizó la especie ese año.

A partir de entonces se inicia un programa de cría en cautividad con reproductores de esta línea genética con el objeto de ampliar su distribución en el Parque. Las reintroducciones se llevan a cabo entre 1999 y 2005. Dado que no se comprobó una mejora de la población con las reintroducciones, se decidió suspender el programa de cría-reintroducción de esta línea. Los resultados de las prospecciones nos indican la fuerte competencia que existe en esta zona húmeda con gambusia.

³ Doadrio I. (2011). *Ictiofauna Continental Española*. CSIC. mncn. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino

⁴ Moreno-Amich R., Planelles-Gomis M., Fernández-Delgado C. y García-Berthou E. (1999) *Distribución geográfica de los ciprinodontiformes en la península ibérica. Peces ciprinodóntidos ibéricos*. pp (33-58). Generalitat Valenciana. Conselleria de Medio Ambiente.

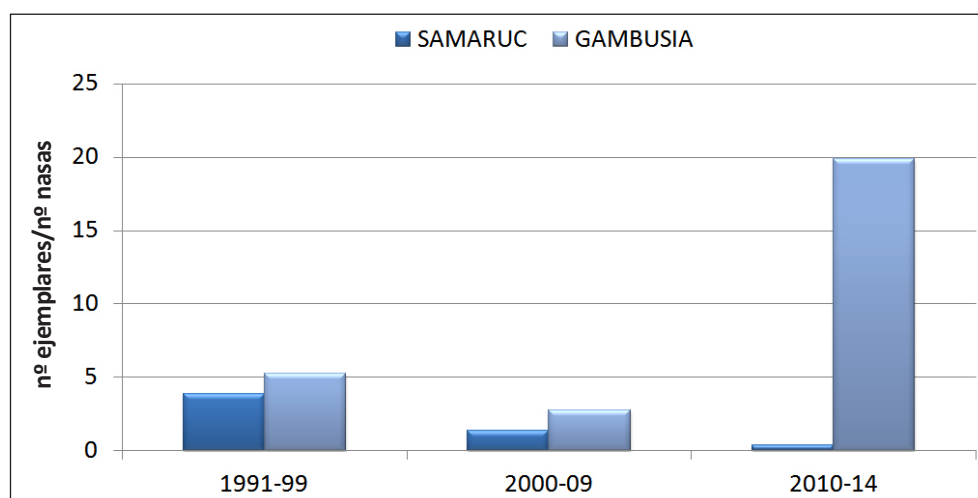


Gràfica 3. Evolució de la població de samaruc en el Prat de Cabanes-Torreblanca.

A pesar de haber abandonado el programa de cría en cautividad en el CCEDCV, desde el Parque Natural se ha conseguido mantener un stock importante de ejemplares en una charca naturalizada en las cercanías del Centro de Interpretación del Parque. Se trata de una charca de nueva creación en la que no existen ejemplares de gambusia, por lo que la población de samaruc se mantiene estable y permite disponer de ejemplares para hacer refuerzos en determinadas zonas en el caso de que se considere oportuno.

Marjal dels Moros

Al margen de la red de acequias y lagunas naturales de esta zona húmeda, durante el desarrollo del programa LIFE se restauraron una serie de lagunas artificiales que fueron declaradas reservas de fauna con la aprobación del Decreto 265/2004. Desde 1997 y hasta la actualidad se han llevado a cabo reintroducciones de ejemplares criados en cautividad en distintos puntos del marjal.



Gràfica 4. Evolució de la població de samaruc en el Marjal dels Moros.

En el gràfic puede observarse que, a pesar de las reintroducciones de refuerzo, persiste una situación de competencia entre la población de samaruc y de gambusia que se ha mantenido a lo largo de los años de muestreo.

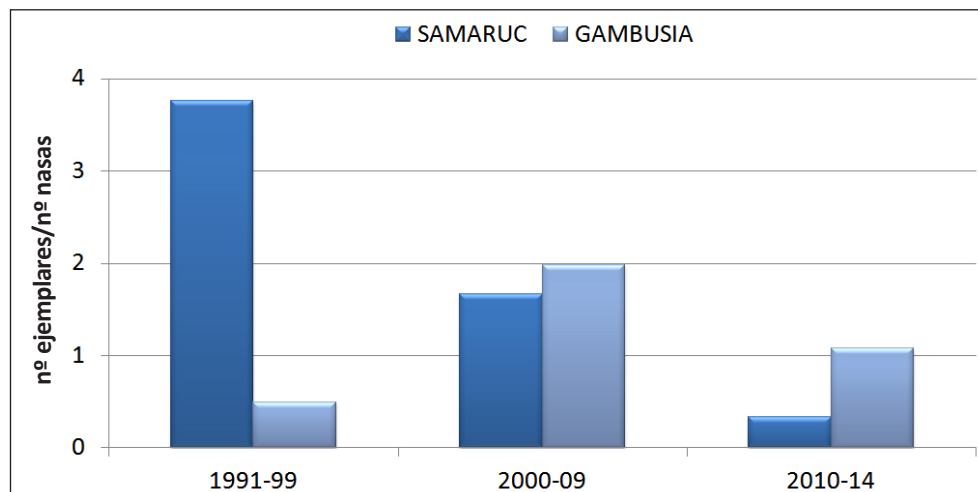
El hecho de continuar realizando refuerzos de esta población, a pesar de que los resultados obtenidos no sean claramente satisfactorios, obedece a la obligación de mantener una población de la línea genética del marjal dels Moros. Esta población, junto con la del Parque Natural de l'Albufera, son las únicas poblaciones naturales de la provincia de Valencia, y corresponden a dos ESUs diferenciadas (Unidades con Significado Evolutivo).

P.N. de l'Albufera

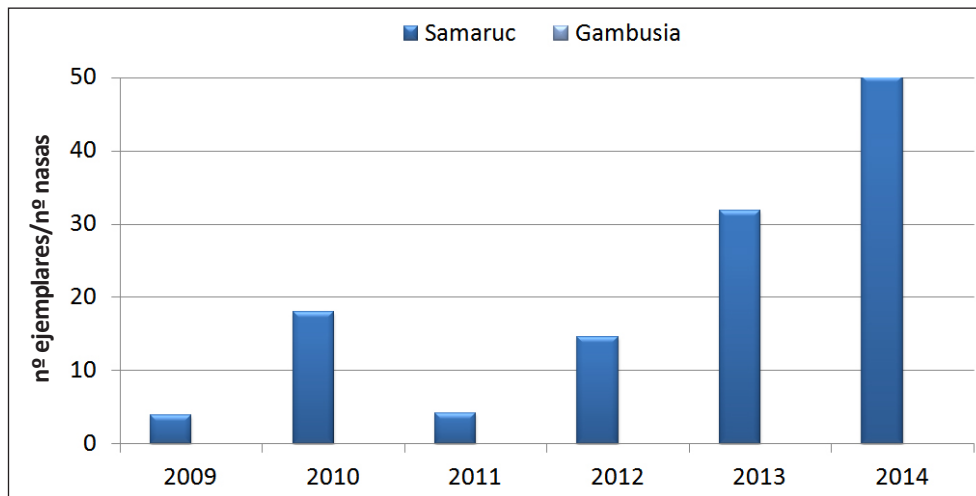
Dentro del entorno del P.N. de l'Albufera hay que distinguir dos hábitats diferenciados con presencia de poblaciones de samaruc: zonas con influencia de surgencias y malladas interdunares de la dehesa del Parque.

En principio, los humedales litorales relacionados con la presencia de surgencias de agua dulce, también denominados "ullals", constituyen el hábitat idóneo y el patrón de distribución local de la especie⁴. Sin embargo, durante la última década, el aumento de las poblaciones de especies exóticas y la aparición de nuevas especies invasoras en este tipo de hábitats, ha afectado gravemente a las poblaciones de especies autóctonas, en particular a las poblaciones de samaruc.

Para ver la evolución de las poblaciones del samaruc en estos dos tipos de hábitats se han elegido dos ejemplos: la acequia de Font de Forner, con clara influencia de surgencias, y la mallada interdunar de la Dehesa del Saler, restaurada por el Ayuntamiento de Valencia durante la ejecución del proyecto LIFE "Enebro" (2004-2007).



Gráfica 5. Evolución de la población de samaruc en la surgencia de la Font de Forner (P.N. l'Albufera).



Gràfica 6. Evolució de la població de samaruc en la Mallada Enebro (P.N. l'Albufera).

Comparando los resultados pueden observarse diferencias importantes entre ambas poblaciones. Por una parte, resulta patente el declive de la población de samaruc de la surgencia durante la última década, mientras que la población de la mallada ha ido evolucionando con el tiempo hasta estabilizarse, de hecho, después de las primeras reintroducciones tras finalizar las obras de restauración de la mallada, no ha sido necesario realizar más. En estos momentos existen poblaciones en tres malladas interdunares en el Parque Natural con poblaciones estables de la especie, que constituyen un importante reservorio genético de la población de l'Albufera.

Respecto a las causas del declive del samaruc en la surgencia de la Font de Forner, los resultados de las prospecciones indican que el aumento de la población de gambusia y la introducción de otras especies exóticas (carpín -*Carassius auratus*-, alburno -*Alburnus alburnus*-, perca sol, *Lepomis gibbosus*-, ...), está íntimamente relacionado con el manejo del agua del "ullal". Se trata de una zona circundada por campos de cultivo, que alteran los niveles hídricos de acuerdo a intereses agrícolas. Esta alteración de niveles ha favorecido la proliferación de vegetación palustre, que ralentiza la circulación del agua y cambia la dinámica propia de la surgencia.

Por otra parte, el Ayuntamiento de Sollana, en colaboración con la Universidad Politécnica de Valencia, realizó una obra de restauración en las inmediaciones de la surgencia con el objeto de ampliar la zona de aguas libres y "recrear" un ambiente propio del lago de l'Albufera. Esta obra de restauración dio lugar a la recreación de una laguna que es habitualmente visitada por pescadores deportivos, con el consiguiente efecto de introducción de especies piscícolas de forma incontrolada.



Imagen 13. Font de Forner (2004).



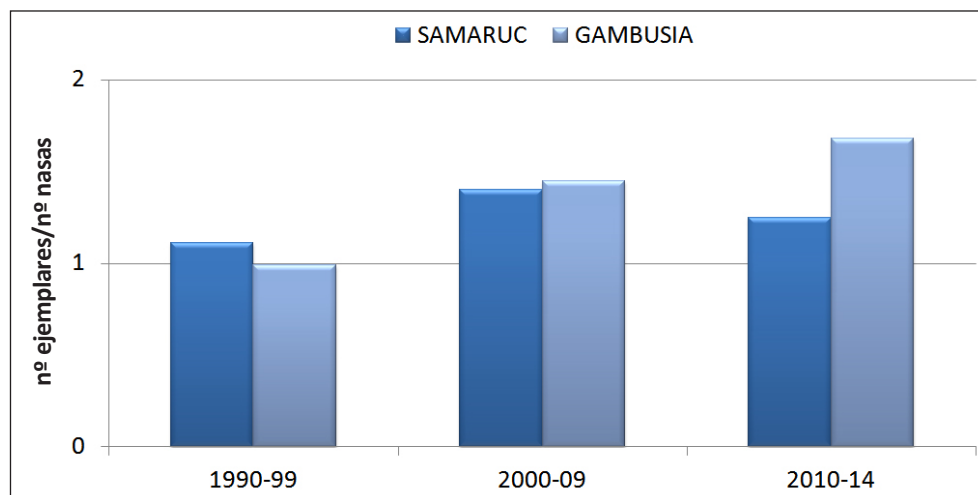
Imagen 14. Font de Forner (2014).

En el resto de zonas de surgencias del Parque nos encontramos con escenarios parecidos, presencia de especies exóticas y poblaciones de samaruc que se mantienen, en la mayoría de los casos, mediante reintroducciones de refuerzo.

La Reserva de Fauna de la Laguna de Algemés puede incluirse dentro de estas zonas, ya que la abundante presencia de especies exóticas es incompatible con el desarrollo de una población estable de samaruc. No obstante, señalar que la importante labor de educación ambiental que cumple esta zona de reserva, ha justificado los esfuerzos realizados para intentar mantener una población de samaruc, ya que ha dado a conocer la importancia de la conservación de esta especie amenazada en el ámbito del Parque Natural de l'Albufera.

P.N. del marjal de Oliva-Pego

La excelente calidad del agua y la abundancia de macrófitos, hacen que esta zona húmeda sea considerada como un hábitat idóneo para las poblaciones de samaruc, de hecho, se trata de la población natural de la especie que se ha mantenido más estable a lo largo el tiempo, y donde la presencia de especies exóticas (gambusia) no ha afectado de manera significativa a las poblaciones autóctonas.



Gráfica 7. Evolución de la población de samaruc en el P.N. del marjal de Oliva-Pego.

Lo más destacable de los datos de las prospecciones es la evolución de la población de gambusia en los años siguientes a la desecación del marjal que tuvo lugar en 1996. Como consecuencia de esta grave afección se constató una proliferación inusual de esta especie invasora. Para intentar paliar esta situación se realizaron reintroducciones de refuerzo en años alternos, que fueron suficientes para conseguir que la población de samaruc se estabilizase en valores similares a los observados antes del episodio de desecación.

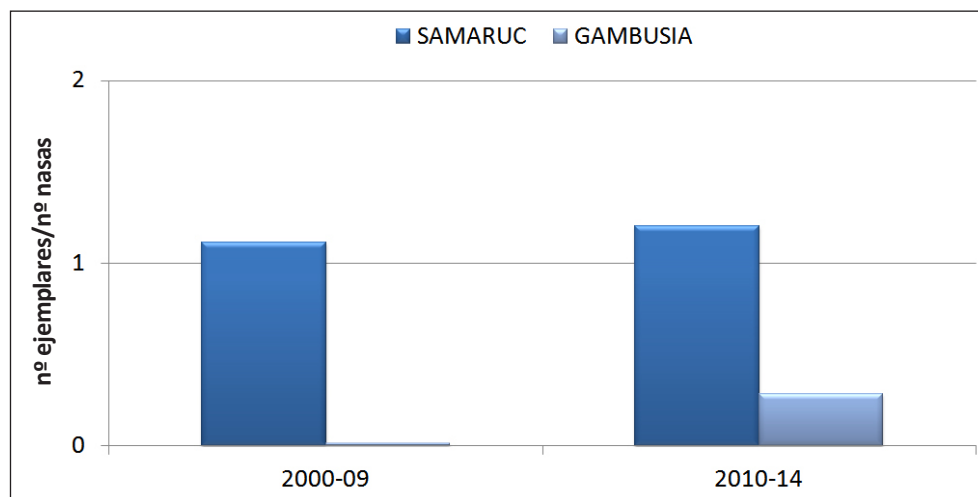
No obstante, y teniendo en cuenta la evolución de otras poblaciones naturales de la especie, se considera que la población de samaruc del P.N. del marjal de Oliva-Pego es la población natural en mejor estado de conservación de la Comunitat Valenciana, y podría ser considerada por tanto la mejor población natural de la especie. Esta afirmación corresponde al hecho de que la presencia de especies exóticas en el marjal, en particular gambusia, no afecta tanto al samaruc como en otras zonas húmedas, probablemente por la gran influencia de zonas con surgencias en el interior de este marjal, incluyendo el propio cauce del río Bullent, que hace que la temperatura se mantenga en va-

lores en torno a los 18º C, situación que no favorece la proliferación de la gambusia.

Dado que el único periodo en el que pudo constatarse un retroceso en las poblaciones de la especie, está relacionado con un brusco descenso en los niveles hídricos, es de suma importancia que esta zona húmeda no vuelva a verse afectada por episodios similares para asegurar la conservación de esta especie amenazada.

Nacimiento del río Verde

El origen de esta población es incierto, aunque la mejor opción corresponde a una introducción de la especie a principios de la década de los 90. La primera vez que se constata la presencia de samaruc en el nacimiento del río Verde es en 1994. Sin embargo, no se dispone de datos de seguimiento periódico de la población hasta 1999.



Gráfica 8. Evolución de la población de samaruc en el nacimiento del río Verde.

En verano de 2006 tuvo lugar una desecación parcial del nacimiento como consecuencia de un largo periodo de sequía que se agravó por la extracción de agua para uso agrícola. Una vez solventada por parte de la Confederación Hidrográfica del Júcar la concesión de agua para riego, los niveles se estabilizaron de nuevo, y sólo fue necesario realizar una reintroducción de refuerzo para recuperar la población de samaruc.

Actualmente esta población se mantiene estable, y a pesar de la presencia de gambusia, no hay indicios de una competencia severa. Se trata de una situación similar a la que se da en el marjal de Oliva-Pego, con gran influencia de agua de surgencias que mantienen la temperatura en valores estables a lo largo de todo el año, circunstancia que no favorece a la gambusia.

Área de reserva de Xeresa

Las primeras obras de acondicionamiento de este sistema lagunar tienen lugar durante el desarrollo del proyecto LIFE (1993-1994) y se declara como Reserva de Fauna por el Plan de Recuperación de la especie (Decreto 265/2004, de 3 de diciembre). En todas las lagunas hay poblaciones de gambusia, sin embargo, la invasión por especies exóticas de carácter piscívoro (perca sol y black-bass -*Micropterus salmoides*-), hizo imposible el establecimiento de poblaciones de samaruc a pesar de las reintroducciones.

En 2010 se llevaron a cabo obras de remodelación de la Reserva para adecuarla a nuevas necesidades de conservación del nenúfar blanco (*Nymphaea alba*) y *Utricularia australis* en la comarca de la Safor. Para ello se unificaron gran parte de las lagunas existentes, dejando aisladas dos pequeñas lagunas en las que no se había detectado la presencia de especies piscívoras (lagunas C y D) como hábitat del samaruc.

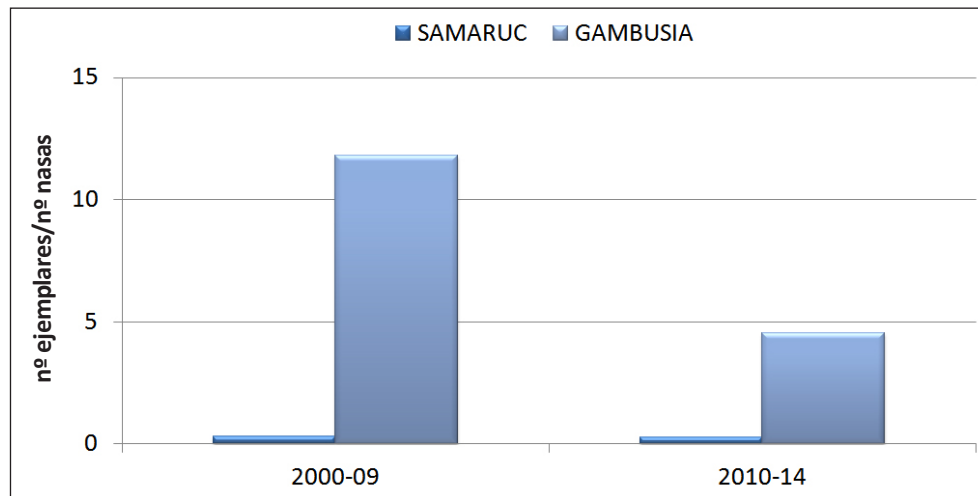


Imagen 15. Reserva de Xeresa antes de la remodelación.



Imagen 16. Obras de remodelación de la reserva de Xeresa.

En las prospecciones realizadas a partir de 2010 se detectó la presencia de perca sol y black-bass en una de las lagunas aisladas (laguna C), por lo que se decide continuar solamente con las reintroducciones de refuerzo de samaruc en la laguna D.

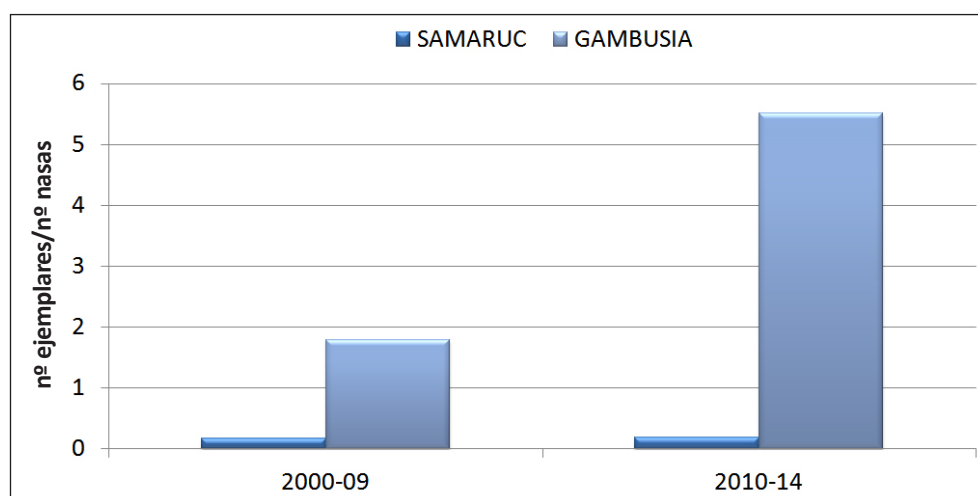


Gràfica 9. Evolució de la població de samaruc en la Reserva de Fauna de Xeresa.

En el gràfic se observa la poca efectivitat de les reintroduccions realitzades abans de les obres de remodelació. Després del aïslament de les lagunes, se ha conseguit mantenir una població de samaruc en la laguna D, que actualment és la única sense presència d'espècies ictiòfages. En qualsevol cas, existeix una forta competència amb gambusia, i la presència de pescadors deportius en la zona augmenta el risc, a pesar de l'aïslament de la laguna, de la intrusió d'espècies com el black-bass que farien inviable seguir treballant en la conservació de l'espècie en aquesta reserva.

Marjal de Rafalell-Vistavella

La zona humida que ocupa el marjal de Rafalell-Vistavella va restaurada el 2006 amb l'objecte de recrear un refugi per a avifauna, a més de realitzar treballs de conservació amb galàpagos europeus (*Emys orbicularis*). Aquesta zona està inclosa en les àrees de recuperació definides en el Decret 265/2004, per la qual cosa es procedí a reintroduir el samaruc en ella.



Gràfica 10. Evolució de la població de samaruc en el marjal de Rafalell-Vistavella.

Hasta el moment els resultats de les reintroduccions no han sigut satisfactoris, probablement per competència amb la gambusia, encara que en aquesta zona humida també està constatada la presència de perca sol.

3.2. Poblaciones fartet

El Plan de Recuperación de la especie (Decreto 9/2007, de 19 de enero), define como hábitat del fartet todos los cursos de agua, tanto corrientes como estancados, y los terrenos no cultivados, encharcados temporal o permanentemente, localizados fuera de suelo urbano. De especial interés para la conservación de esta especie se consideran los saladares o zonas inundadas que mantienen un alto índice de salinidad a lo largo de todo el año.

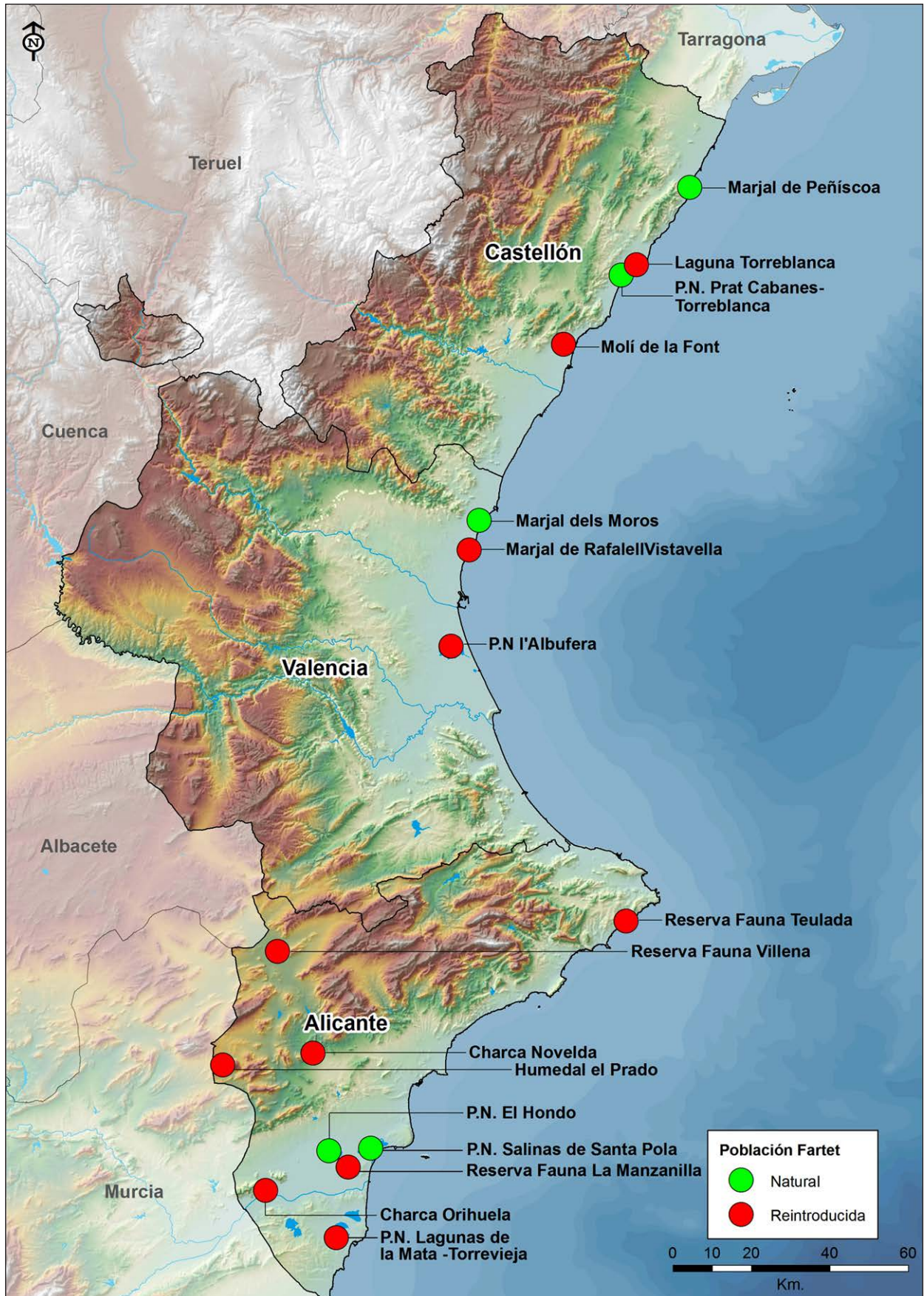
Por otra parte, en el artículo 6 del Decreto (6.5), que define el régimen de protección de los ejemplares, se señala: "Con el fin de promover la recuperación de la especie fuera de las áreas de conservación y evitar la proliferación de otras especies exóticas, se permitirá y fomentará la utilización de la especie para la lucha biológica contra el mosquito".

Durante las dos últimas décadas se ha trabajado de acuerdo a este criterio, consiguiendo que el número de poblaciones de la especie haya aumentado considerablemente entre 1990 y 2014.

Tabla 6. Poblaciones de fartet en la Comunitat Valenciana.

Nº poblaciones 1990: 6	Nº poblaciones 2014: 16
Marjal Peñíscola	Marjal Peñíscola
P.N. Prat Cabanes-Torreblanca	P.N. Prat Cabanes-Torreblanca
Marjal dels Moros	Marjal Els Moros
P.N. Albufera	P.N. Albufera
P.N. El Hondo	P.N. El Hondo
P.N. Salinas de Santa Pola	P.N. Salinas de Santa Pola
	Laguna de Torreblanca
	Molí de la Font (Castellón)
	Marjal Rafalell-Vistavella
	Reserva Fauna Teulada (Moraira)
	Reserva Fauna Villena
	Reserva Fauna La Manzanilla (Elche)
	Humedal el Prado (Pinoso)
	Charca Novelda
	Charca Orihuela
	P.N. Lagunas de la Mata-Torrevieja

A continuación se describe la evolución de cada una de esas poblaciones de forma independiente.



Mapa 6. Distribución de las poblaciones de fardet en la Comunitat Valenciana.

Marjal de Peñíscola

Tal como se reflejaba en el análisis de las poblaciones de samaruc del marjal de Peñíscola, la introducción de la especie invasora gambusia en el marjal (2006) ha supuesto un impacto negativo sobre las poblaciones de fartet, que se ve reflejado en el número medio anual de capturas de la especie.

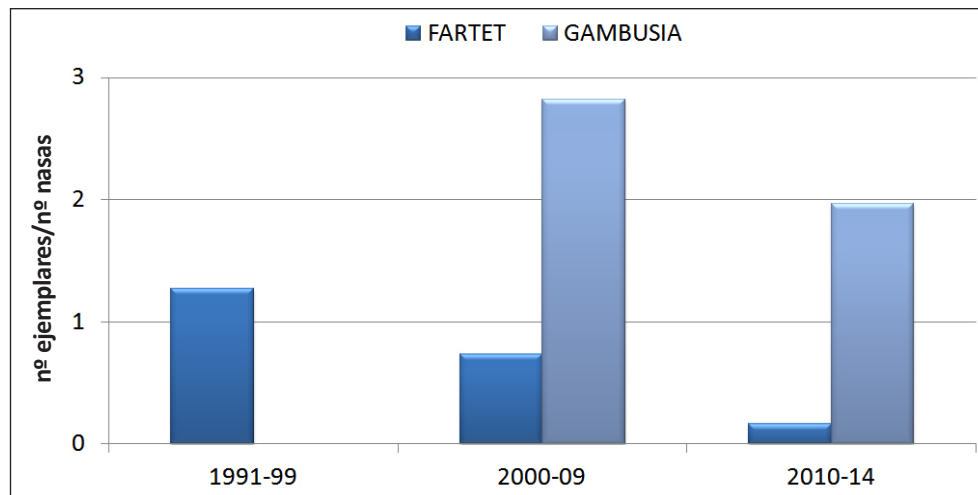


Gráfico 11. Evolución población fartet en el marjal de Peñíscola.

P.N. del Prat de Cabanes-Torreblanca

En el P.N. del Prat de Cabanes-Torreblanca la población de gambusia está plenamente establecida. Sin embargo, si comparamos los datos de las prospecciones de fartet con los obtenidos en el marjal de Peñíscola, resulta evidente que la competencia en esta zona húmeda no ha afectado tanto a la especie, de hecho, durante los últimos años se aprecia una recuperación de la población de fartet.

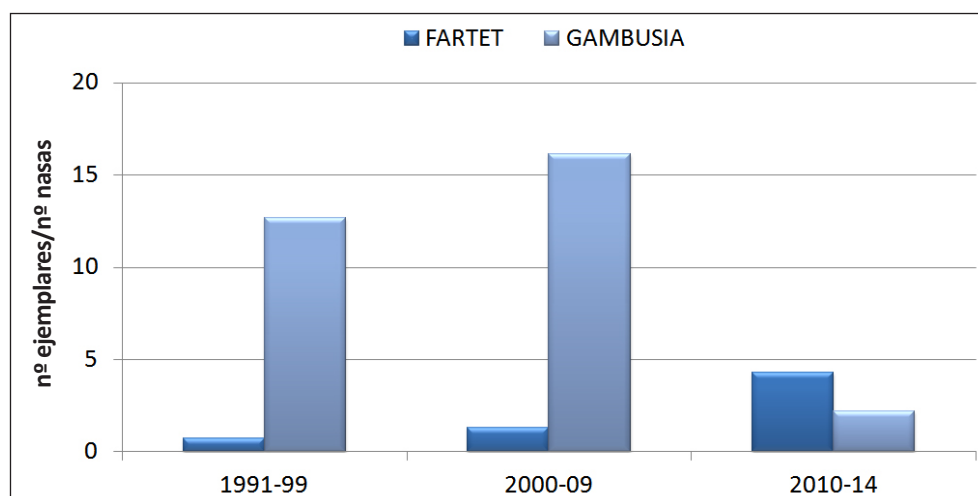
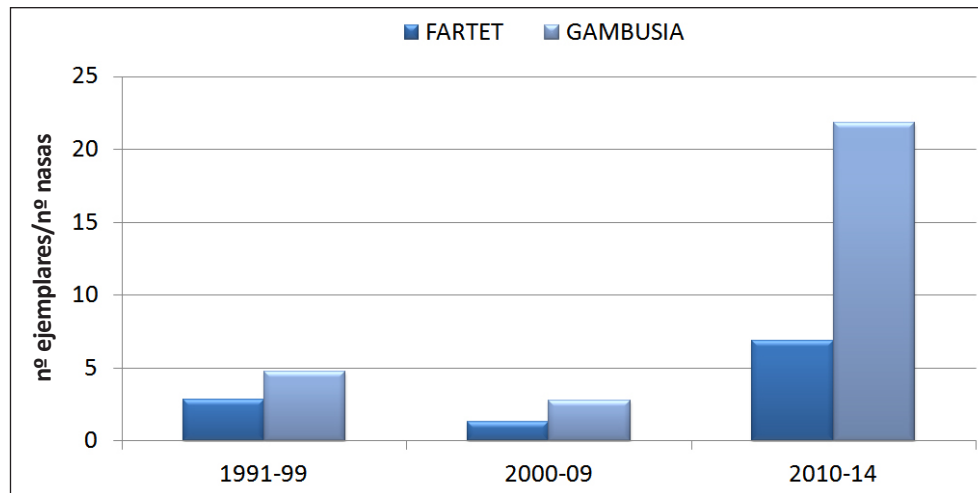


Gráfico 12. Evolución de la población de fartet en el P. N. del Prat de Cabanes-Torreblanca.

Cabría interpretar esta situación como una posible adaptación de la especie a la presencia de gambusia, que durante los primeros años se comporta como un grave competidor (ej.: marjal de Peñíscola), mientras que esta competencia se va atenuando a medida que pasan los años en el caso del fartet.

Marjal dels Moros

En el marjal dels Moros, la evolució de la població de fartet presenta un patró similar al observat para el Prat de Cabanes-Torreblanca: a pesar de la persistència de poblacions de gambusia, la especie parece responder bien a las reintroducciones de refuerzo.

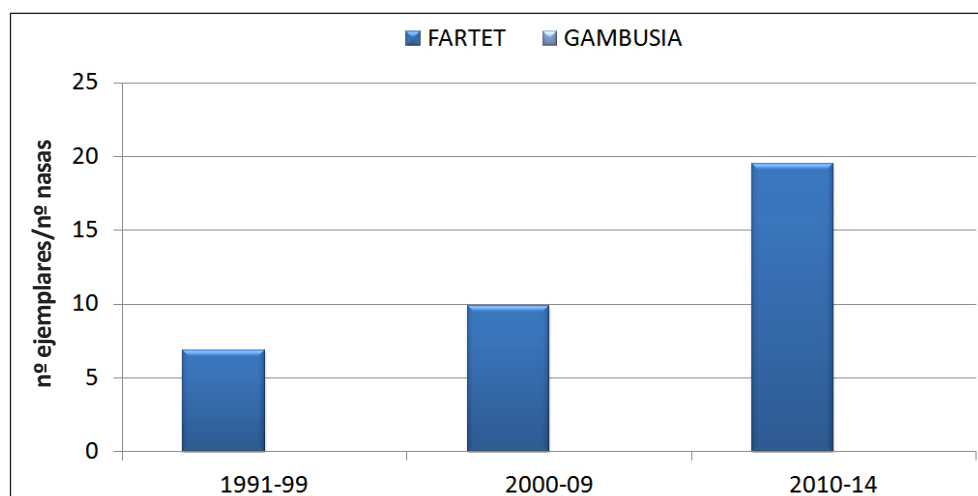


Gràfica 13. Evolució de la població de fartet en el marjal dels Moros.

P.N. de l'Albufera

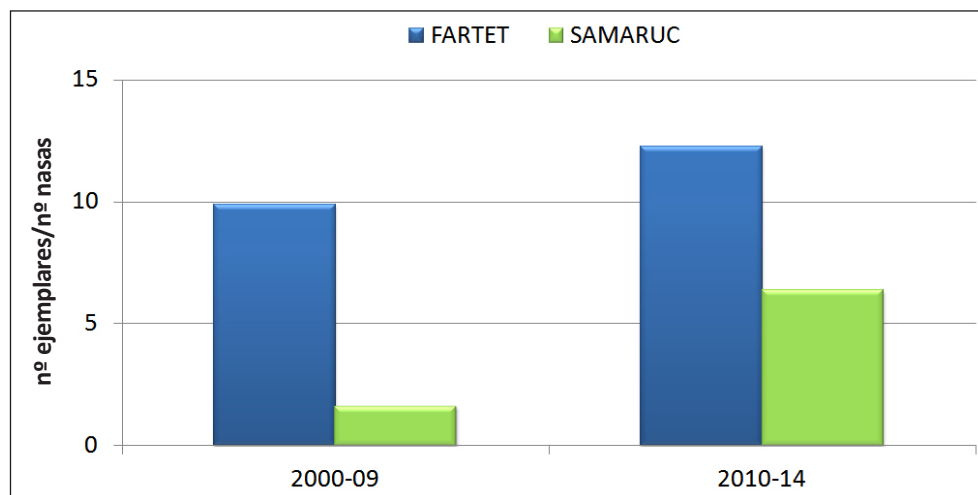
En el àmbit del P.N. de l'Albufera se han reintroduït dos poblacions de fartet, sempre en mallas interdunares de la dehesa del Parque.

Una de les reintroduccions se va portar a terme a principi de la dècada dels noranta, en els inicis del programa LIFE, en unes petites mallas properes a la línia de costa, de fet en èpoques de temporal reben aport de aigua marina. Esta població de fartet se manté en molt bon estat de conservació, en un ambient hipersalí, sense competència amb espècies invasores.



Gràfica 14. Evolució de la població de fartet en les mallas del Casal d'esplai (P.N. l'Albufera).

Resulta más interesante analizar el caso de la otra población de fartet reintroducida (mallada Dunas). Se trata de una actuación particular, realizada sin la intervención de la administración, y que tuvo lugar probablemente a finales de la década de los ochenta. En este caso no sólo se soltaron ejemplares de fartet, sino que además se reintrodujeron samarucs. En el gráfico siguiente se ve la evolución de las dos especies.



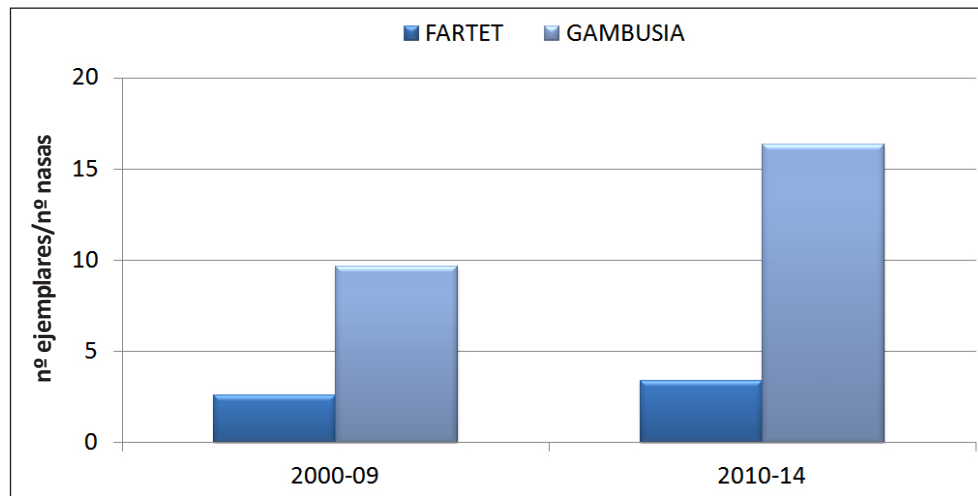
Gráfica 15. Evolución de la población de fartet en la mallada Dunas (P.N. l'Albufera).

En los datos de las prospecciones se observa como la población de fartet se mantiene siempre en valores de captura superiores a la del samaruc. Ya que se trata de una zona donde no hay constancia de la presencia de especies exóticas, el único tipo de "competencia" que podemos constatar es la establecida entre las dos especies de ciprinodóntidos amenazados.

Resulta evidente que las poblaciones de fartet son mucho más estables que las de samaruc, y en consecuencia pueden enfrentarse con mayor garantía de éxito a la presencia de especies invasoras en el hábitat.

P.N. de El Hondo de Elche-Crevillente

En las prospecciones realizadas a principio de la década de los noventa en los distintos sistemas del Parque Natural de El Hondo (embalses de Levante y Poniente y sistema periférico), solamente se capturaban ejemplares de fartet de manera ocasional y en muy baja densidad. Por tanto, se decidió aprovechar la adecuación de una zona lagunar en las inmediaciones del Centro de Interpretación del Parque (Laguna del Rincón), para intentar que se consolidase una población a partir de ejemplares reintroducidos procedentes de reproductores de la línea genética del sur de Alicante.



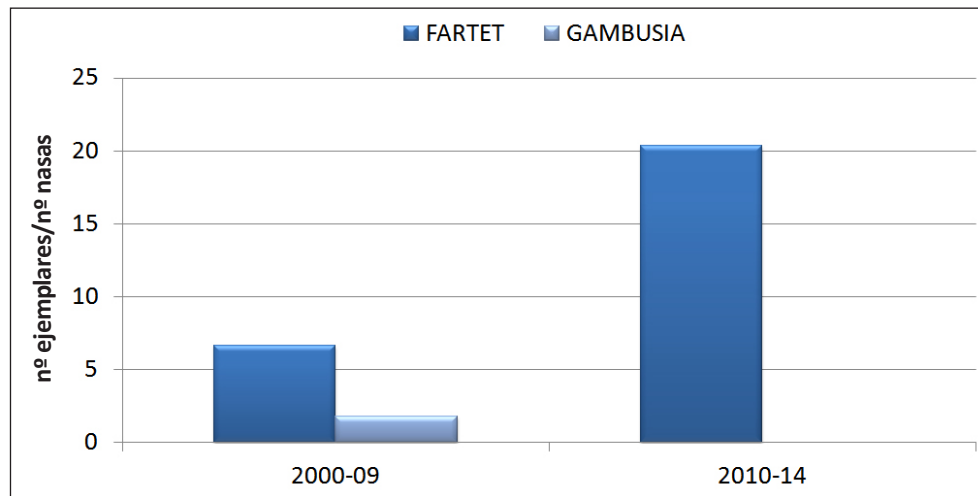
Gràfica 16. Evolución de la población de fartet en la laguna de El Rincón (P.N. El Hondo).

Transcurridos unos años desde las primeras sueltas, es posible observar como la población de fartet se va estabilizando sin necesidad de nuevos refuerzos, aunque persiste la situación de competencia con gambusia.

Sin embargo, durante los últimos años se ha producido una disminución en las capturas de fartet y han aumentado las de gambusia. La posible explicación de esta situación es la paulatina desaparición de macrófitos de la laguna. Los responsables del mantenimiento de la zona indican que las anátidas desplazadas desde los embalses del Parque (probablemente por la eliminación de la vegetación sumergida por las carpas) han eliminado la población de macrófitos de la laguna. Si en las próximas prospecciones persiste esta situación de competencia, será necesario realizar nuevas reintroducciones de refuerzo.

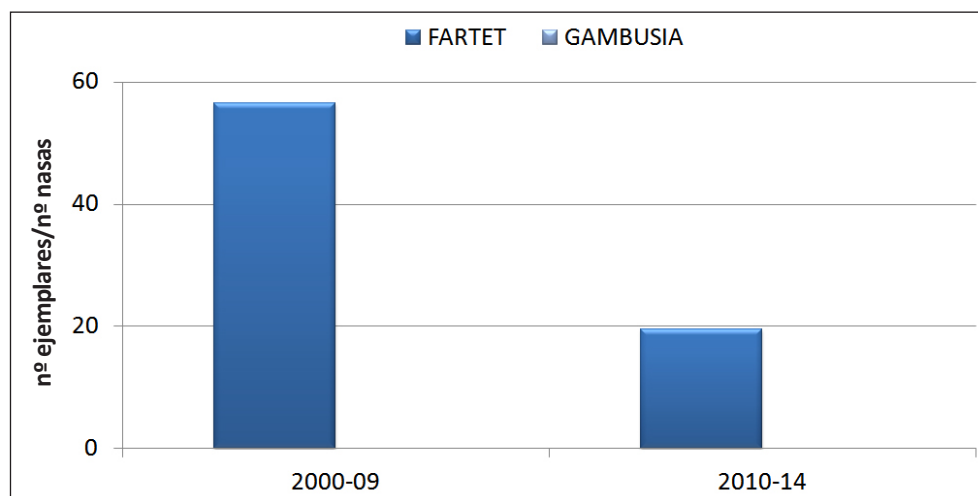
P.N. Salinas de Santa Pola

La evolución de la población de fartet del P.N. de las Salinas de Santa Pola está íntimamente ligada a la evolución del sistema hídrico. Al tratarse de una zona hipersalina la presencia de gambusia no supone en principio un factor de competencia importante. Solamente se han hecho capturas de gambusia después de episodios de desecación, como el sucedido en 2006. Después de estabilizados los niveles y recuperados los valores normales de salinidad de la zona, la población de fartet se recuperó sin necesidad de realizar ningún tipo de refuerzo.



Gràfica 17. Evolució de la població de fartet en las Salinas de Murtulas.

Al margen de esta población de fartet instalada en el principal sistema de salinas del Parque, destacar la presencia de una población de la especie en muy buen estado de conservación en las salinas de El Pinet (capturas superiores a cien ejemplares en la mayoría de las prospecciones). En este caso los valores de salinidad son tan elevados (cerca de los cien mil microsiemens), que solamente hay constancia de la presencia de fartet, no siendo capaz de colonizar las lagunas ninguna otra especie de pez continental, y en particular la gambusia.



Gràfica 18. Evolució de la població de fartet en las salinas de Pinet.

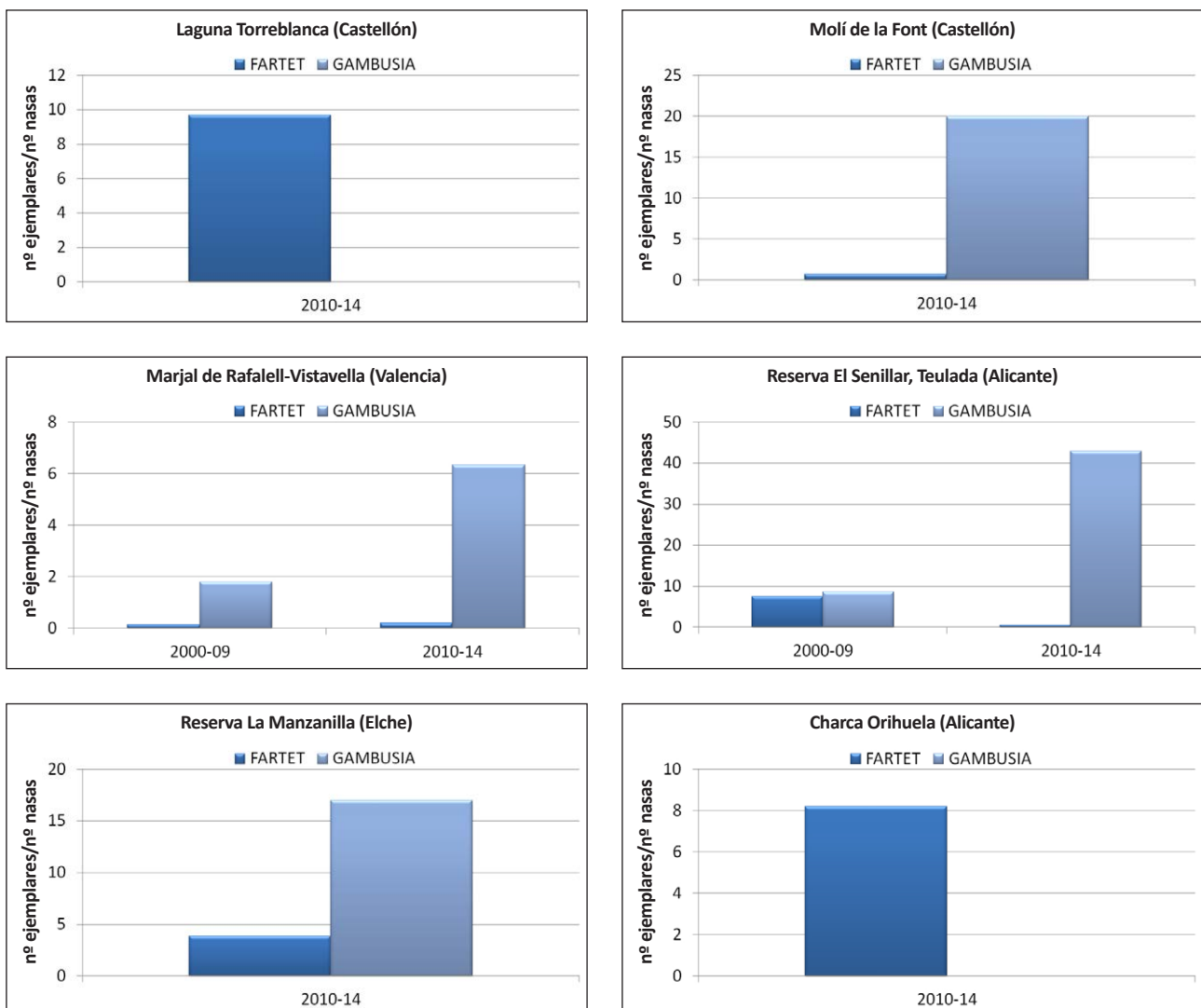
Poblaciones reintroducidas en los últimos 10 años

El número de poblaciones de fartet de la Comunitat Valenciana ha aumentado en las últimas décadas, como resultado de las reintroducciones llevadas a cabo a partir de ejemplares criados en cautividad. Para llevar a cabo estas reintroducciones en todo momento se han seguido los criterios de conservación de las distintas poblaciones genéticas o ESU1, en los que se distingue entre dos tipos de poblaciones: las costeras y las interiores (Alto Vinalopó).

Poblaciones costeras

Las sueltas de ejemplares se han realizado siempre en terrenos propiedad de la Generalitat Valenciana, o bien en espacios públicos gestionados por Ayuntamientos, previa petición de los mismos, siempre dentro del área de distribución histórica del fartet en la Comunitat Valenciana.

El origen de los ejemplares reintroducidos es el programa de cría en cautividad que se lleva a cabo en las instalaciones del CCEDCV de El Palmar. Para cada población se ha utilizado la línea genética más próxima geográficamente al lugar de reintroducción.



Gráfica 19. Evolución de las poblaciones de fartet en zonas costeras reintroducidas.

En los gráficos se muestra claramente la diferencia de evolución entre las distintas poblaciones reintroducidas.

Poblaciones como la de Torreblanca (Castellón) y Orihuela (Alicante) no presentan problemas de competencia por tratarse de charcas aisladas sin presencia de especies competidoras.

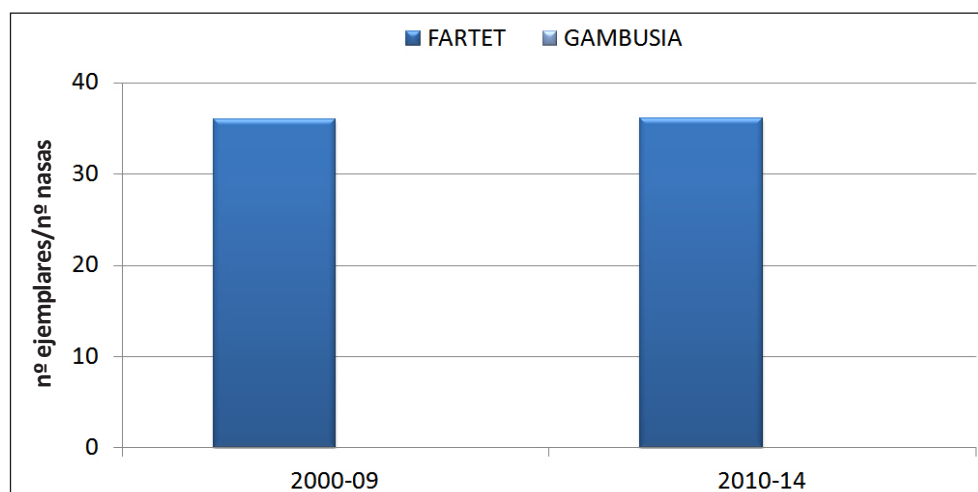
Otras poblaciones dependen de reintroducciones de refuerzo, como Molí de la Font (Castellón), marjal de Rafalell-Vistavella y reserva de fauna del Senillar (Teulada), ya que en estos casos la estabilidad de la población de fartet no sólo está en función de la población de gambusia, sino que hay que tener en cuenta la presencia de otras especies de carácter piscívoro (perca sol, lubina -*Dicentrarchus labrax*-, ...).

Resulta interesante la evolución de la población de fartet de la Reserva de La Manzanilla (Elche). A partir de una sola suelta la población se ha estabilizado sin necesidad de hacer reintroducciones de refuerzo. La causa de esta rápida adaptación es sin duda el tipo de hábitat. Se trata de una laguna con agua salobre, con valores por encima de los 20.000 microsiemens, donde el carácter eurihalino del fartet asegura la competitividad de la especie frente a gambusia.

Poblaciones interiores

Las peculiaridades genéticas de la población de fartet del interior de Alicante (Alto Vinalopó), hace que uno de los principales objetivos para la conservación de esta especie en la Comunitat Valenciana sea el mantenimiento de poblaciones en su área de distribución original. Dado que el hábitat natural de la población no existe como tal (laguna endorréica de Villena), y que el último reducto de una población natural (acequia del Rey de Villena), no cuenta con las condiciones idóneas para la especie, resulta imprescindible la búsqueda de nuevos enclaves donde poder mantener poblaciones de la especie.

En este sentido, se han establecido colaboraciones con distintos Ayuntamientos del Alto Vinalopó para potenciar la creación de nuevos núcleos poblacionales. Cabe destacar el convenio de colaboración establecido con el Ayuntamiento de Villena (Resolución de 20 de marzo de 2002) merced al cual se acondicionaron terrenos propiedad municipal para adaptarlos a las necesidades de la especie. La laguna restaurada "El Cabezo Redondo" de Villena es actualmente una reserva de fauna (Orden 18/2010, de 26 de agosto).



Gráfica 20. Evolución de la población de fartet en la reserva de fauna "El Cabezo Redondo" (Villena).

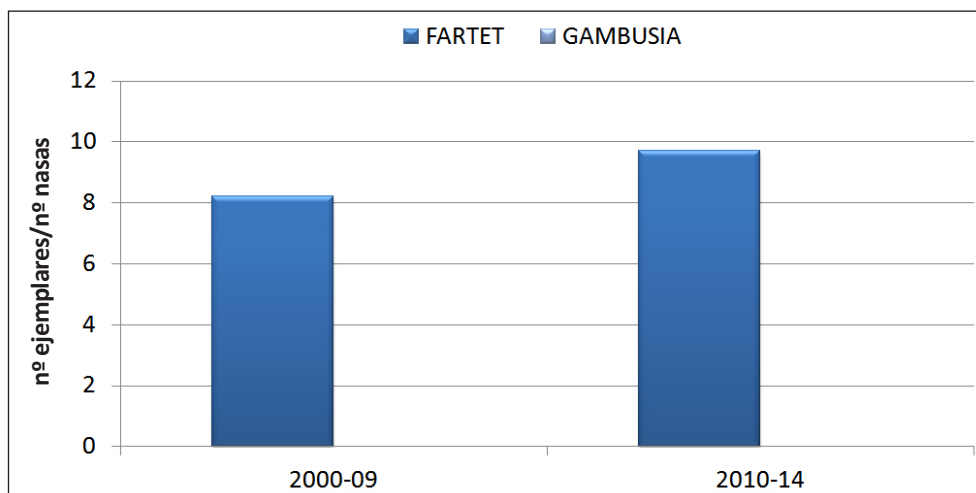
En el gráfico que muestra los resultados de las prospecciones se observa la estabilización de la población de fartet a partir de una única reintroducción realizada en 2005. En 2012 se detecta la presencia de cangrejo americano en la reserva. Sin embargo, hasta el momento no se ha constatado una afección negativa directa de esta especie invasora sobre las poblaciones de fartet de la reserva.



Imagen 17. Reserva de Fauna “El Cabezo Redondo” de Villena.

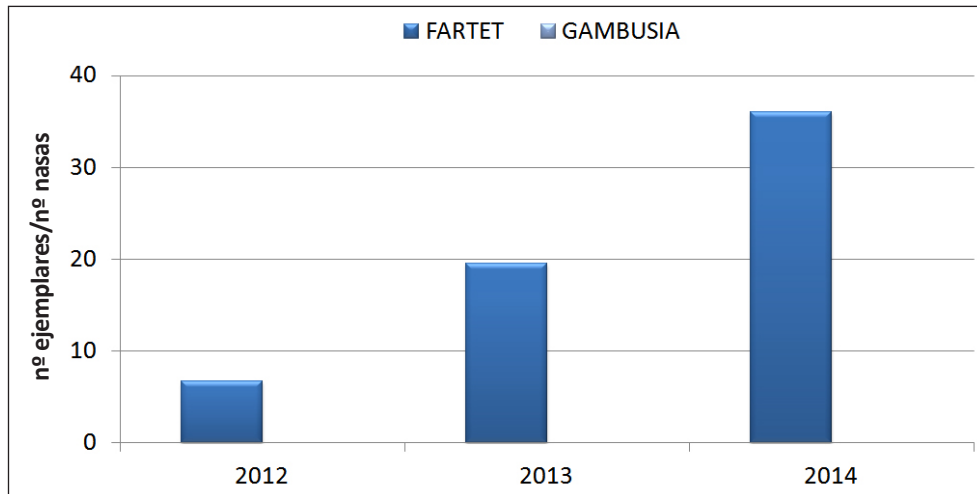
Al margen de la reserva de Villena, en el Alto Vinalopó existe colaboración con otros municipios interesados en la conservación de las poblaciones de fartet interior.

El Ayuntamiento de Pinoso (Alicante) rescató en 2004 ejemplares de una balsa de riego en Sax que iba a ser vaciada para su limpieza. Los peces rescatados (40 ejemplares) fueron trasladados a una balsa naturalizada que gestiona el Ayuntamiento en el humedal del Prado. Actualmente este humedal mantiene una población de fartet en muy buen estado de conservación.



Gráfica 21. Evolución de la población de fartet en el Humedal del Prado (Pinoso).

Una circunstancia similar se da en el término municipal de Novelda. Técnicos del Ayuntamiento de este municipio comunicaron a los Servicios Territoriales de Alicante el peligro de desecación de una antigua balsa de riego con presencia de fartet. Durante 2012 se rescataron casi 1.000 ejemplares que fueron trasladados a una balsa acondicionada por el Ayuntamiento en una antigua cantera. Al tratarse de una zona sin presencia de exóticas y con agua de buena calidad la población de fartet evoluciona sin problemas.



Gráfica 22. Evolución de la población de fartet en la charca de Novelda.

Todas estas charcas donde se ha reintroducido la especie son visitadas al menos una vez al año por técnicos responsables del seguimiento de fauna dulceacuícola.



Imagen 18. Panel informativo en la charca de Novelda.



Imagen 19. Charca de Novelda.



Imagen 20. Charca en Humedal del Prado (Pinoso).

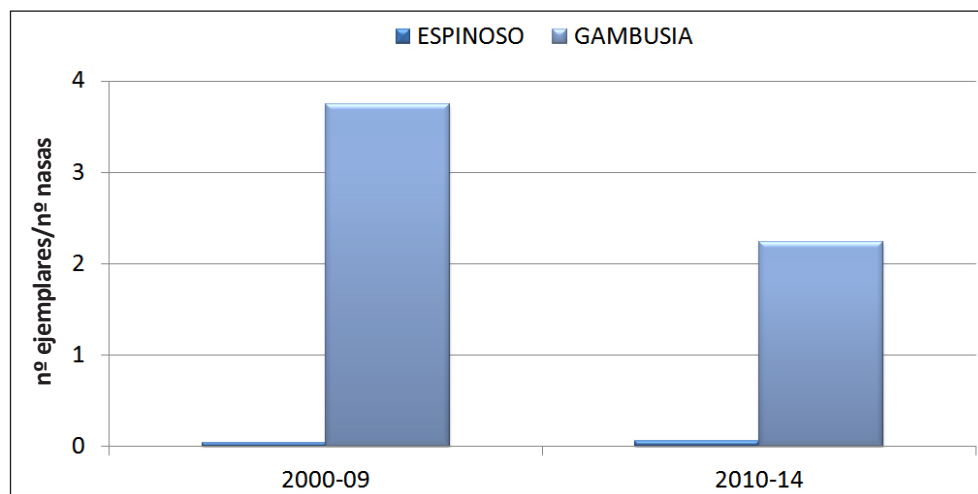
3.3. Poblaciones espinoso

Después de más de dos décadas de prospecciones, durante las que se han capturado más de 30.000 peces en zonas húmedas utilizando distintas técnicas de prospección (nasas, salabres, pesca eléctrica), no se ha capturado ningún espinoso, constatándose por tanto la extinción de las poblaciones naturales de la especie en estos enclaves.

En 2003 se inicia un programa de cría en cautividad con ejemplares cedidos por la Generalitat de Catalunya, capturados en el río Orlina (Girona), la población de la especie más próxima geográficamente. Las reintroducciones experimentales de la especie se han llevado a cabo en dos zonas húmedas: el P.N. l'Albufera y el P.N. del marjal de Oliva-Pego, ambas dentro de la distribución histórica del espinoso.

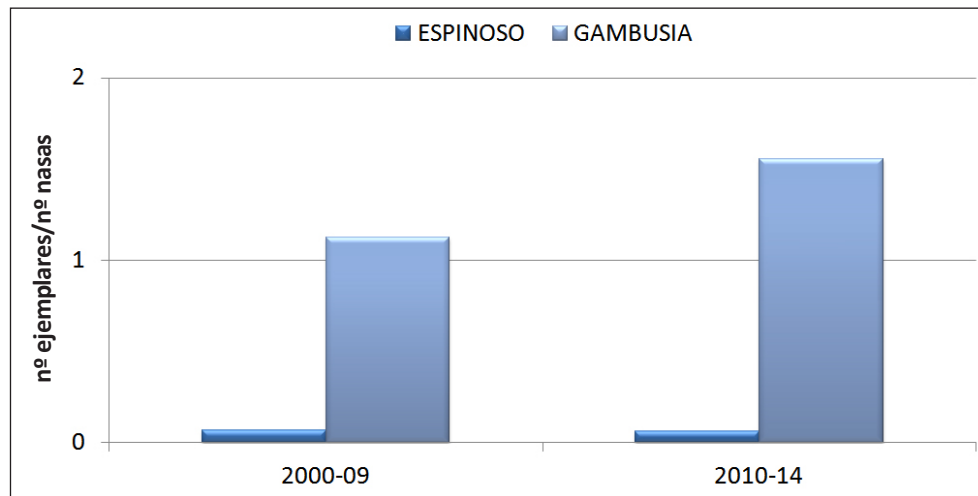
En el caso del P.N. l'Albufera, se decidió que la mejor opción era realizar las reintroducciones en la reserva de fauna La Laguna de Algemesí, dado la calidad de sus aguas y la abundancia de vegetación subacuática, requisitos indispensables para el desarrollo de poblaciones de la especie.

Tras casi 10 años de repoblaciones periódicas, se abandonó la experiencia, no sólo debido a la falta de capturas de la especie reintroducida, si no por la alta densidad de especies exóticas presentes en la reserva. En particular se desestimó continuar con las repoblaciones después de detectarse la presencia de perca sol en 2010, especie de marcado carácter piscívoro que ha invadido durante los últimos años la mayoría de ambientes acuáticos del entorno del P.N. de l'Albufera.



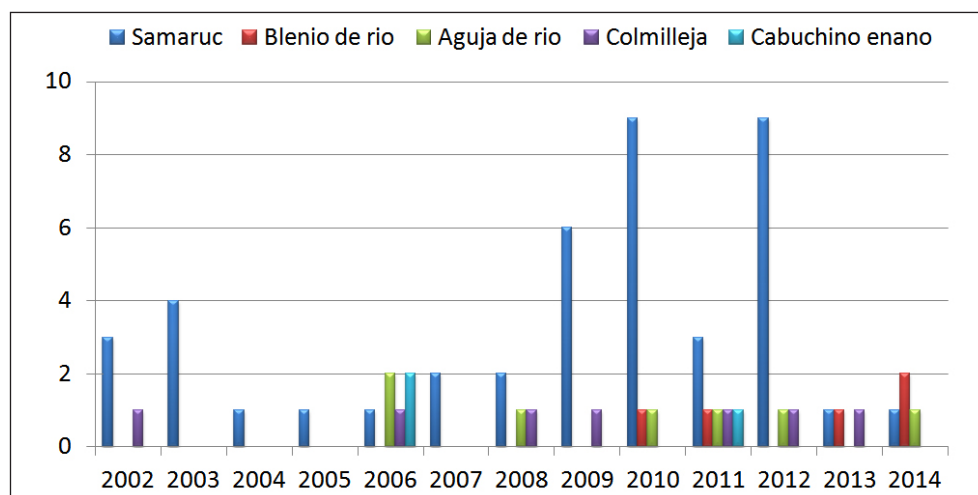
Gráfica 23. Evolución de la población de espinoso en la reserva de fauna "La Laguna" (Algemesí).

Respecto a las reintroducciones realizadas en el P.N. del marjal de Oliva-Pego, las recapturas tampoco son significativas. Sin embargo, el río Bullent (donde se han llevado a cabo las reintroducciones) es una zona con baja presencia de especies exóticas y en la que funcionan bien poblaciones de otras especies amenazadas como samaruc o blenio de río. Por tanto, cabe pensar que la baja tasa de captura es consecuencia de la dispersión de la especie por el Parque.



Gràfica 24. Evolució de la població de espinoso en riu Bullent (P.N. marjal de Oliva-Pego).

Esta zona húmeda, ya fue seleccionada como susceptible de reintroducción en la década de los noventa, utilizando como criterio de selección la presencia de especies indicadoras de calidad del hábitat⁵.



Gràfica 25. Evolució de las poblaciones especies catalogadas en el riu Bullent (P.N. marjal de Oliva-Pego).

De acuerdo a los datos de las prospecciones, y los registros de la Base de Datos de Biodiversidad, el Parque Natural del Marjal de Oliva-Pego es la única zona de la Comunitat Valenciana en la que coexisten más de cinco especies de peces continentales incluidas en el Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas (Decreto 32/2004, de 27 de febrero).

Por otra parte, este marjal, junto con el marjal de Peñíscola, son las zonas húmedas en las que se realizaron las últimas capturas de la especie, por tanto resulta imprescindible seguir trabajando en la consolidación de una población de espinoso en este Parque Natural.

⁵ Gómez, F., Sánchez, S., Peiró, S. (1997) Estatus del espinoso (*Gasterosteus aculeatus*) en la Comunitat Valenciana y bases para el programa de recuperación. Centro de Acuicultura Experimental (Informe inédito).

4. DISCUSIÓN

4.1. Evaluación de las poblaciones: el papel de las especies exóticas

En la tabla siguiente se resume el estado de conservación de las poblaciones de especies marismenías de la Comunitat Valenciana, tomando como indicador la presencia de especies exóticas, en concreto de gambusia. Para analizar la evolución de las poblaciones se ha establecido como indicador el número total de capturas/número total de nasas utilizadas. Las tendencias se han valorado de acuerdo a la evolución de la población en los ditintos periodos estudiados.

Tabla 8. Estado de conservación de las especies marismenías catalogadas en la Comunitat Valenciana.

	Samaruc		Gambusia		Samaruc/gambusia		Evaluación
	captura/nasa	tendencia	captura/nasa	tendencia	ratio	tendencia	
Marjal de Peñíscola	0,92	baja	2,11	sube	0,4	baja	
Prat de Cabanes	1,24	baja	7,04	baja	0,16	baja	
Marjal dels Moros	0,8	baja	16,11	sube	0,05	baja	
Albufera Forner	1,78	baja	1,55	sube	1,15	baja	
Albufera Mallada	17,99	estable	0	estable	>100	estable	
Nacimiento Riu Verd	1,22	sube	0,18	sube	6,94	baja	
Reserva Xeresa	0,28	baja	7,21	baja	0,04	sube	
Pego-Oliva	1,3	baja	1,5	sube	0,86	baja	
Rafalell-Vistabella	0,19	sube	4,75	sube	0,04	baja	

	Fartet		Gambusia		Fartet/Gambusia		Evaluación
	captura/nasa	tendencia	captura/nasa	tendencia	ratio	tendencia	
Marjal de Peñíscola	0,52	baja	2,11	sube	0,24	baja	
Prat de Cabanes	3,2	sube	7,04	baja	0,45	sube	
Marjal dels Moros	5,25	sube	16,11	sube	0,33	baja	
Mallada duna Albufera	11,03	estable	0	estable	>100	estable	
Laguna El Rincón	2,99	sube	12,82	sube	0,23	baja	
Salinas Murtulas	13,22	sube	0,95	baja	13,95	sube	
Salinas Pinet	35,96	baja	0	estable	>100	estable	
Rafalell-Vistabella	0,18	sube	4,75	sube	0,04	baja	
El Senillar	4,44	baja	23,83	sube	0,19	baja	
El Cabezo de Villena	36,08	estable	0	estable	>100	estable	

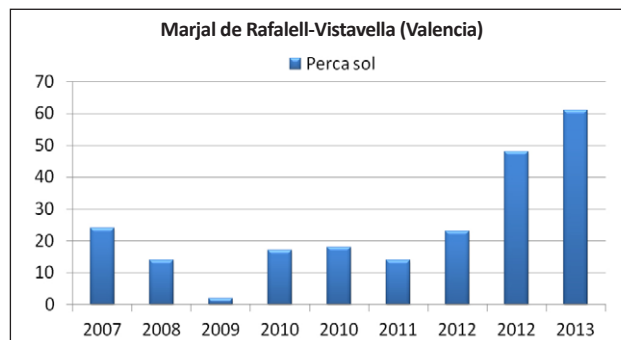
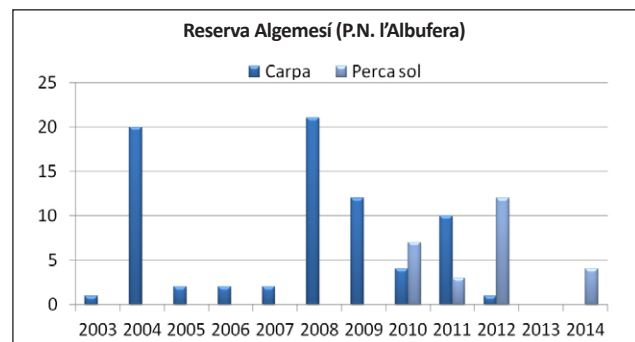
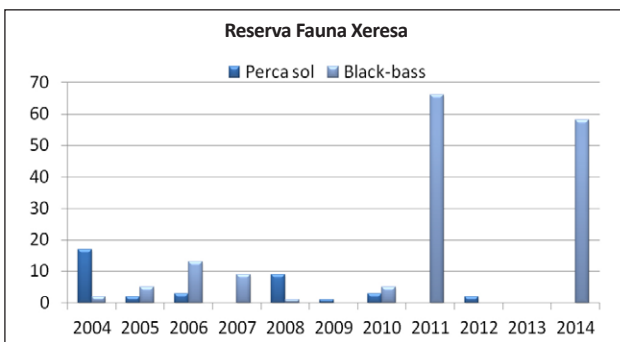
	Espinoso		Gambusia		Espinoso/gambusia		Evaluación
	captura/nasa	tendencia	captura/nasa	tendencia	ratio	tendencia	
Pego Oliva	0,07	baja	1,33	sube	0,05	baja	
Laguna Algemesí	0,05	sube	2,96	sube	0,02	baja	

Bueno	>5		0		>5	
Moderadamente bueno	1-5		<1		0,5-5	
Moderadamente malo	0,5-1		1-10		0,1-0,5	
Malo	<0,5		>10		<0,1	

Resulta evidente que la presencia de especies exóticas en los humedales de la Comunitat Valenciana, está condicionando el estado de conservación de las especies marismenias nativas propias de este tipo de hábitats. Entre todas las especies exóticas invasoras, la gambusia es la que mejor se ha adaptado a las zonas húmedas, presentando poblaciones estables en la práctica totalidad de los humedales y la principal especie competidora de las nativas.

Otra especie exótica, la carpa (*Cyprinus carpio*), provoca una alteración drástica del hábitat. Su forma de alimentación, removiendo el fondo, provoca turbidez del agua, lo cual a su vez afecta al desarrollo de macrófitos que sirven de soporte a las plantas y funcionan como refugio frente a posibles depredadores.

En cuanto a las especies piscívoras, como la perca sol o el black-bass, su efecto sobre el resto de ictiofauna es evidentemente negativo.



Gráficas 26. Presencia de especies exóticas (sin incluir gambusia) en distintas zonas húmedas de la Comunitat.

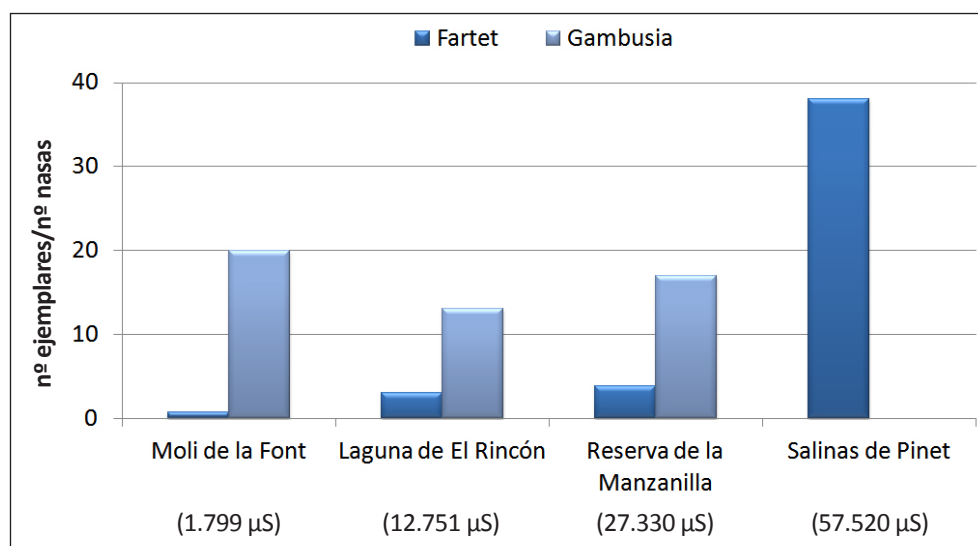
Ante este panorama, y teniendo claro que la erradicación de especies ictícolas invasoras es prácticamente imposible, ya que obliga a una desecación total del hábitat sin garantías reales de éxito a largo plazo, hay que plantear otras maneras de evitar su proliferación en zonas destinadas a la recuperación de las especies nativas.

4.2. Limitantes ambientales a la proliferación de especies invasoras

De los seguimientos realizados resulta que la única posibilidad de evitar la competencia con especies exóticas es buscar lugares con limitantes ambientales para su aclimatación o proliferación.

Salinidad

Los hábitas hipersalinos funcionan como una barrera para la mayoría de especies exóticas, solamente la gambusia tolera determinados índices de salinidad. En cualquier caso, en ambientes hipersalinos, el fartet se encuentra en ventaja frente a otras especies ya que tiene un marcado carácter eurihalino.



Gráfica 27. Capturabilidad media de fartet y gambusia (nº capturas /nº nasas) en función de la conductividad media del hábitat, medida en microsiemens.

Tal y como muestra el gráfico las poblaciones de fartet establecidas en zonas húmedas con valores de conductividad por debajo de los 10.000 microsiemens (Molí de la Font en Castellón) tienen que afrontar graves problemas de competencia con gambusia, que se adapta perfectamente a estos índices de salinidad.

Para valores entre 10.000 y 50.000 microsiemens (laguna de El Rincón y Reserva de la Manzanilla) el fartet se comporta de manera más competitiva, y es capaz de mantener poblaciones estables sin necesidad de realizar reintroducciones de refuerzo periódicas.

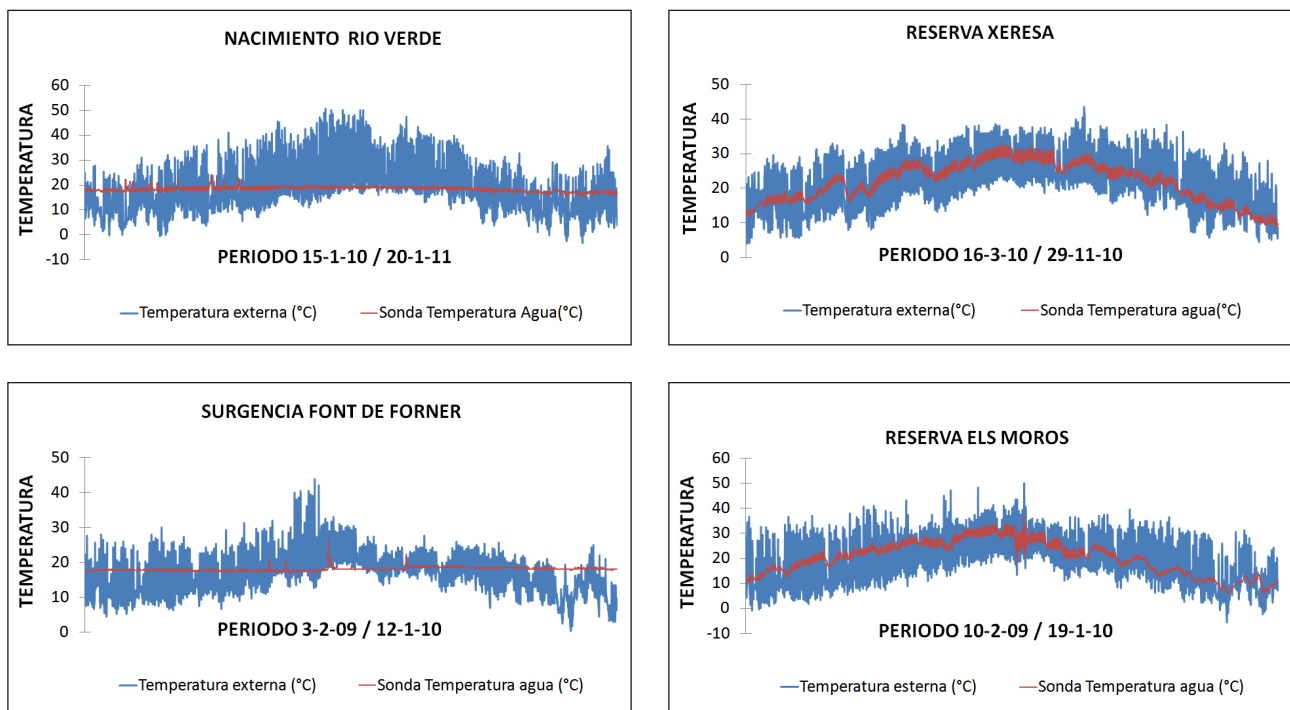
Cuando los valores de conductividad superan los 50.000 microsiemens (Salinas de Pinet) el hábitat se comporta como una barrera para la entrada de especies exóticas continentales, en particular para gambusia, capaz de colonizar prácticamente cualquier tipo de hábitat. En estos ecosistemas, por tanto, las poblaciones de fartet se mantendrán estables sin problemas aparentes de conservación a lo largo del tiempo.

Temperatura

La gambusia es una especie de aguas templadas, que desde su introducción en Europa ha establecido poblaciones en la mayoría de regiones mediterráneas, sin embargo, no ha establecido poblaciones en el norte de Europa. Se trata de una especie con poca tolerancia a las bajas temperaturas, que prefiere aguas cálidas a las que su fisiología está adaptada, y en las cuales es capaz de desarrollar su máximo potencial invasivo⁶. De hecho, estudios realizados con la especie⁷, han demostrado que determinados comportamientos de agresividad (captura de presas, ...) se disparan cuando la temperatura supera los 19 °C, observándose comportamientos de máxima agresividad en temperaturas cercanas a los 30 °C.

Las zonas con influencia de surgencias, como el nacimiento del río Verde, gran parte del marjal de Oliva-Pego, o algunas surgencias del P.N. de L'Albufera (Font de Forner), mantienen la temperatura estable durante todo el año (en torno a los 18 °C). En estas zonas las poblaciones de gambusia no alcanzan valores poblacionales tan elevados, por lo que los efectos de competencia con especies autóctonas, y en particular con samaruc, se ven claramente atenuados.

Se podría considerar, por tanto, que en hábitats en los que la temperatura del agua se situase en valores inferiores a los 20 °C, la proliferación de gambusia se vería claramente frenada.



Gráficas 28. Oscilación de la temperatura anual en distintas zonas húmedas de la Comunitat Valenciana.

Queda claro que los humedales hipersalinos y las zonas de surgencias funcionan como auténticas barreras para determinadas especies exóticas, por tanto, siempre y cuando sea posible, los trabajos de creación de nuevas poblaciones se centrarán en este tipo de hábitats.

⁶ Carmona-Carot G. (2014). *Explaining the invasive success of the easter mosquitofish (Gambusia holbrooki): the role of temperature*. Tesis doctoral. Universitat de Girona. D.L: Gi. 249-2014.

⁷ Carmona-Carot G. Magellan K., Garcia-Berthou E. (2013). Temperature-Specific Competition between Invasive Mosquitofish and Endangered Cyprynodon Fish. *PLoS ONE* 8 (1): e54734.doc 10.1371/journal.pone.0054734.

5. CONCLUSIONES

Samaruc

- Después de transcurridos casi 25 años desde que empezaron los trabajos de conservación, se ha conseguido mantener la presencia de la especie en todas las localidades conocidas en 1990, y descubrir y crear algunas nuevas, pasando de 5 a 8 zonas de presencia.
- De las 9 poblaciones analizadas, 2 se consideran en buen estado de conservación y en 7 se considera malo. Tres poblaciones se mantiene gracias a repoblaciones continuadas.
- La especie debe seguir catalogada como “en peligro de extinción”.

Fartet

- Se ha conseguido mantener la presencia de la especie en todas las localidades conocidas en 1990, y descubrir y crear algunas nuevas, pasando de 6 a 16 zonas de presencia.
- De las 10 poblaciones analizadas, 5 se consideran en buen estado de conservación y en 5 se considera malo. Dos poblaciones se mantiene gracias a repoblaciones continuadas.
- El riesgo de extinción se ha reducido, pudiendo proponerse rebajar su categoría de amenaza a la de “vulnerable”.

Espinoso

- No se ha localizado ninguna población de la especie desde 1990, por lo que se concluye que la especie se extinguió en la Comunitat Valenciana.
- A pesar de repoblaciones continuadas en dos localidades consideradas adecuadas (PN Pego-Oliva y Llacuna de Algemesí), no se ha conseguido asentar una población estable. Se está trabajando con la especie en nuevos enclaves en el entorno del Parque Natural de l'Albufera donde la presencia de exóticas no es tan acusada. En el PN Pego-Oliva las futuras reintroducciones se llevarán a cabo en zonas restringidas para aumentar la eficacia de las prospecciones.
- Deben buscarse nuevas localidades donde reintroducir la especie.

Hàbitat de las especies marismeñas

- La mayor parte de las zonas con presencia de estas especies o susceptibles de albergar nuevas poblaciones están protegidas, ya sea como Parques Naturales, espacios de la Red Natura 2000 o Reservas de Fauna. Solamente alguna de las poblaciones de fartet de reciente localización no disponen de protección específica.
- Estos espacios cuentan, en principio, con condiciones físicas (disponibilidad y calidad de aguas) adecuadas para albergar estas especies.

- Se han introducido con éxito poblaciones en áreas restauradas, por lo que hay experiencias positivas en obras de restauración.

Especies invasoras

- El principal obstáculo para el mantenimiento de poblaciones autosuficientes de estas especies es la presencia de especies de peces invasores, considerándose como de mayor a menos preocupación: gambusia, carpa, perca sol y black-bass.
- No se ha conseguido erradicar ninguna población de peces invasores, y su distribución se ha ampliado durante el periodo de estudio, apareciendo en localidades con presencia de ciprinodóntidos donde no existían previamente.
- Ante la imposibilidad de eliminar esta amenaza, las únicas estrategias válidas son las de recreación de hábitats en zonas aisladas hídricamente de los lugares de presencia de exóticas o determinar las variables ambientales que limitan la proliferación de especies invasoras.
- Para el caso del samaruc, sólo se consigue limitar la presencia de la gambusia como competidora en lugares con temperaturas bajas (surgencias).
- Para el caso del fartet, dada su tolerancia a la salinidad, pueden mantenerse poblaciones en lugares hipersalinos que no toleran las especies invasoras.
- Para el espinoso, las limitaciones respecto a la presencia de exóticas, se consideran iguales o similares a las de las poblaciones de samaruc, por lo que las zonas con influencia de surgencias constituyen los hábitats idóneos para la especie.