

Martín pescador



Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha

Avutarda



Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha



Fauna de Castilla-La Mancha



Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha



Tritón jaspeado

Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha



Cangrejo de patas blancas



Galápago europeo



Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha



Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha



Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha

La caza y la pesca en Castilla-La Mancha

*María Llanos Gabaldón Lozano
Ingeniera de Montes
Jefa de Servicio
de Caza y Pesca
Dirección General
de Política Forestal
Consejería de Agricultura
y Desarrollo Rural
Junta de Comunidades
de Castilla-La Mancha*

*Fotografías: Archivo
de la Dirección General
de Política Forestal*

En ejercicio de la competencia exclusiva que ostenta la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha en materia de caza, reconocida en el Estatuto de Autonomía, las Cortes castellano-manchegas aprobaron, con fecha 15 de julio de 1993, la Ley 2/1993 de Caza de Castilla-La Mancha, estableciendo así el marco normativo autonómico de esta importante actividad. Dicha Ley fue desarrollada reglamentariamente por el Decreto 141/1996, de 9 de diciembre.

La Ley 1/1992, de 7 de mayo, de Pesca Fluvial de Castilla-La Mancha, establece entre sus objetivos la protección, la conservación, el fomento y el ordenado aprovechamiento de los recursos de la pesca y las masas de agua de la región.

LA CAZA EN CASTILLA-LA MANCHA

Su numeroso desarrollo legislativo se ha ido aprobando con posterioridad para regular aspectos como la Comisión Regional de Homologación de Trofeos de Caza, las características que debe cumplir la señalización de terrenos sometidos a régimen cinegético especial, las normas complementarias para el establecimiento de cotos intensivos de caza, la práctica de la caza del jabalí en mano, la figura de vigilante de coto privado de caza, etc. Destaca por último y por su especial trascendencia el **Decreto 11/2009, de 10 de febrero, por el que se regula la práctica de la cetrería en Castilla-La Mancha**, que recoge las condiciones bajo las cuales se puede practicar en Castilla-La Mancha tal práctica.

El régimen cinegético especial mayoritario de los terrenos en la Comunidad Autónoma es el de Coto Privado de Caza, que cubre el 89,16 % del territorio, con un n.º total de cotos de 5.752, de los que son de caza

mayor el 35,85 %, y de menor, el 64,13 %, quedando un porcentaje inferior al 0,02 % como de aves acuáticas.

Los terrenos cinegéticos en régimen especial gestionados por la administración son Reservas de Caza, Cotos Sociales y Zonas de Caza Controlada, ocupando una superficie total de unas 166.993 ha, que viene a suponer el 2,10 % del territorio regional. La oferta de caza en estos terrenos se corresponde con una media anual de 22.000 jornadas de caza, repartidas entre cazadores locales, provinciales, regionales y nacionales.

Otras figuras en régimen cinegético especial son los espacios naturales protegidos, con 320.846,62 ha, los Refugios de Fauna, con 2.229 ha, y las zonas de seguridad, con 3.480 ha.

La **caza menor** en Castilla-La Mancha es una de las actividades económicas más importantes de nuestras zonas rurales: arrendamientos de tierras, guarderías, ojea-

Terrenos cinegéticos en régimen especial gestionados por la Administración Pública

NOMBRE	SUPERFICIE (ha)	MUNICIPIOS	PROVINCIA
Reserva de Caza de Sonsaz	57.185,00	El Cardoso de la Sierra, Majaelrayo, Cantalojas, Galve de Sorbe, Valverde de los Arroyos, Tamajón, Campillo de Ranas, Tortuero, Valdepeñas de la Sierra	Guadalajara
Reserva de Caza Serranía de Cuenca	6.550,00	Cuenca	Cuenca
Coto Social Peñas Negrillas	3.706,00	Almuradiel Viso del Marqués	Ciudad Real
Coto Social El Recuenco	972,00	El Recuenco	Guadalajara
Coto Social La Jara	8.041,00	Sevilleja de la Jara, Puerto Rey, Anchuras	Toledo
Zona de Caza Controlada Cuarto Alarcón	2.327	Ayna	Albacete
Zona de Caza Controlada Oriñuela	2.238	San Pedro, Peñas de San Pedro, Alcadozo y Casas de Lázaro	Albacete
Zona de Caza Controlada Las Dehesas	3.931	Carcelén, Alpera y Alatoz	Albacete
Zona de Caza Controlada Nuestra Señora del Rosario	2090	Piedrabuena	Ciudad Real
Zona de Caza Controlada Gómez Ibáñez	1168	Abenójar	Ciudad Real
Zona de Caza Controlada Río Frío	6118	Puebla de Don Rodrigo	Ciudad Real
Zona de Caza Controlada Las Navas y Coquiles y Masegales	1840	Solana del Pino	Ciudad Real
Zona de Caza Controlada Los Pilonos	1904	Abenójar y Saceruela	Ciudad Real
Zona de Caza Controlada Rentos de Orchova, n.º 231 UP	2449	Santa Cruz de Moya	Cuenca
Zona de Caza Controlada Cabeza Carrascosa, n.º 18 UP	409	Villalba de la Sierra	Cuenca
Zona de Caza Controlada Barrancos de la Sierra, n.º 17 UP	828	Sotorribas	Cuenca
Zona de Caza Controlada Hoyas del Castillo, n.º 8 UP	311	Pajaroncillo	Cuenca
Zona de Caza Controlada Majada Grande, n.º 2 UP	315	Aliaguillas	Cuenca
Zona de Caza Controlada Embalse de Alarcón	6.840	Alarcón	Cuenca
Zona de Caza Controlada Vertientes del Cabriel	5.835	Mira	Cuenca
Zona de Caza Controlada La Redonda	284	Cuenca	Cuenca
Zona de Caza Controlada El Sabinar	4.149	La Cierva	Cuenca
Zona de Caza Controlada Embalse de Contreras	2.710	Minglanilla, La Pesquera, Mira y Enguñanos	Cuenca
Zona de Caza Controlada Valtablado de Beteta	1.253	Beteta	Cuenca
Zona de Caza Controlada La Varga y Otro	933	Alcantud	Cuenca
Zona de Caza Controlada M.P. n.º 20 El Ardal	762	Albendea	Cuenca
Zona de Caza Controlada M.P. n.º 234 Villa Pepito	380	Iniesta	Cuenca
Zona de Caza Controlada M.P. n.º 12 y 13 Los Escañales y Rada de la Cañada	917	Yémeda: ES EL MISMO QUE ZCC_YEMEDA	Cuenca
Zona de Caza Controlada Los Molares, n.º 6	825	Mira	Cuenca

NOMBRE	SUPERFICIE (ha)	MUNICIPIOS	PROVINCIA
Zona de Caza Controlada El Entredicho, n.º 15	244	Monteagudo de Las Salinas	Cuenca
Zona de Caza Controlada La Sierra, n.º 16	500	Olmeda del Rey	Cuenca
Zona de Caza Controlada El Pozo, n.º 19	218	Pineda Gigüela	Cuenca
Zona de Caza Controlada Embalse de Buendía y pinares protectores	10.990	Términos de Cuenca y Alcocer, Córcoles y Sacedón en Guadalajara	Cuenca y Guadalajara
Zona de Caza Controlada Embalse de Alcorlo	592	La Toba, Congostrina, Zarzuela de Jadraque, Hiendelancina y Semillas	Guadalajara
Zona de Caza Controlada Embalse de El Vado	180	Tamajón	Guadalajara
Zona de Caza Controlada Embalse de Entrepeñas	3.335	Sacedón, Pareja, Chillarón del Rey, Montiel, Durón, Alocén, Auñón	Guadalajara
Zona de Caza Controlada Embalse de Almoquera	160	Almoquera, Yebra, Albalate, Almonacid de Zorita	Guadalajara
Zona de Caza Controlada Embalse de Beleña	287	Cogolludo y Tamajón	Guadalajara
Zona de Caza Controlada Embalse de Pálmaces	200	Pálmaces de Jadraque	Guadalajara
Zona de Caza Controlada Embalse de Zorita	35	Zorita de los Canes	Guadalajara
Zona de Caza Controlada Montes de Pareja	1349	Pareja, Escamilla, Peralveche	Guadalajara
Zona de Caza Controlada Las Vertientes	1522	Valdesotos	Guadalajara
Zona de Caza Controlada Bolarque	495	Sacedón, Auñón, Sayatón, Pastrana, Almonacid de Zorita	Guadalajara
Zona de Caza Controlada Embalse de Finisterre	11.88,51	Mora de Toledo, Turleque	Toledo

dores, licencias, munición, rehaleros, hosteleros...

Las especies cinegéticas de caza menor que se pueden cazar en Castilla-La Mancha son principalmente conejo y liebre entre los mamíferos, perdiz roja, paloma torcaz, paloma zurita, paloma bravía, faisán, codorniz, becada y zorzales (alirrojo, común y real) como aves principales, a las que hay que sumar algunas aves acuáticas, como el ánade real o azulón. De todas ellas, el conejo y la perdiz roja son las más importantes.

A otras especies incluidas como especies cinegéticas de caza menor se les caza fundamentalmente como control de especies depredadoras: zorro, urraca, gaviota patiamarilla...

El CONEJO DE MONTE (*Oryctolagus cuniculus*) es una de las principales especies cinegéticas de caza menor. La abundancia de las poblaciones de conejo en nuestros campos y su amplia

distribución territorial ha permitido que la caza del conejo en sus múltiples modalidades haya sido una de las actividades cinegéticas con mayor tradición en nuestra región y la pieza de caza menor más frecuentemente cobrada por los cazadores.

Recientemente ha sido declarada en Castilla-La Mancha como especie cinegética de interés preferente (Decreto

10/2009, de 10 de febrero), por ser una especie cinegética autóctona, tener un significado ecológico, un alto valor deportivo, una gran relevancia económica y ser sensible a su aprovechamiento cinegético.



La **PERDIZ ROJA (*Alectoris rufa*)** es una especie endémica de la región mediterránea, y una de las especies más emblemáticas que pueblan nuestros campos.

Está presente en un amplio tipo de hábitats, aunque alcanza sus mayores densidades en zonas pseudoesteparias (áreas abiertas destinadas principalmente al cultivo de cereales de secano).

Se está produciendo en los últimos años un cierto declive de esta última especie, que puede estar asociado a tres factores: la depredación, la sobreexplotación cinegética y a problemas asociados con la suelta de perdices procedentes de granjas (introducción de nuevas enfermedades e introgresión genética).

En medios pseudoesteparios, las acciones sobre la actividad agraria (mantenimiento de barbechos y lindes, reducción del laboreo en fechas críticas, cosecha tardía, etc.) serían la principal estrategia para mejorar la productividad de la perdiz roja.



Las especies cinegéticas de **caza mayor** que se pueden cazar en Castilla-La Mancha son, como especies autóctonas, ciervo, cabra montés, corzo y jabalí; al gamo, aunque no es una especie autóctona, se le puede dar la consideración de especie naturalizada; y como especies exóticas tenemos al muflón y al arruí.

El **CIERVO COMÚN IBÉRICO (*Cervus elaphus hispanicus*)** es el mayor de los Cérvidos españoles. Tiene una actividad esencialmente crepuscular y nocturna, habita tanto monte mediterráneo como bosques de coníferas o frondosas, gustándoles los claros, donde se los puede ver pastando. En Castilla-La Mancha presenta sus mayores concentraciones en zonas adehesadas.

Especie en expansión, esta región es una de las que tiene más presencia en España, junto con Extremadura y Andalucía.

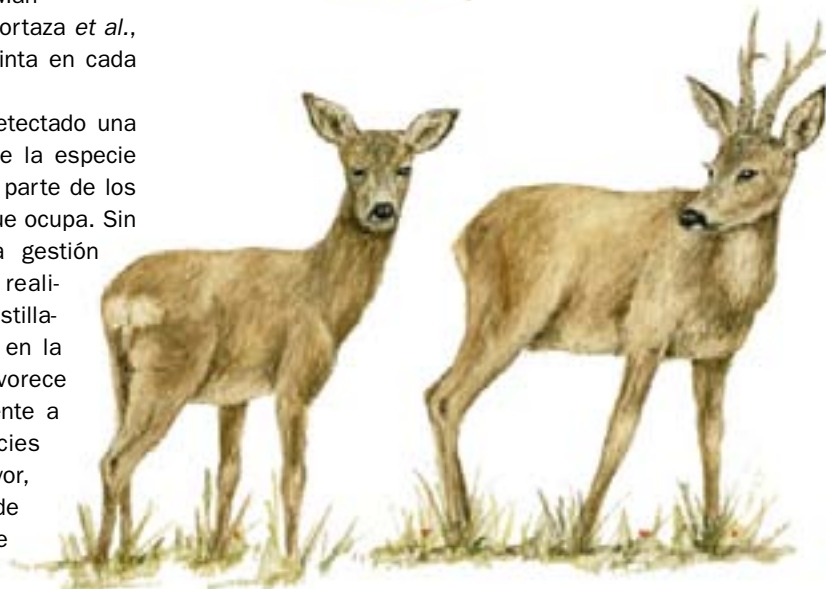


El **CORZO (*Capreolus capreolus*)** es el más pequeño de nuestros Cérvidos. La especie se encuentra ampliamente distribuida en Castilla-La Mancha, apareciendo en un 43 % de su territorio (Gortaza et al., 2008). Sin embargo, su situación es bien distinta en cada una de las provincias:

PROVINCIA	% TERRITORIO OCUPADO
ALBACETE	0
CIUDAD REAL	46,7
CUENCA	86,9
GUADALAJARA	35,7
TOLEDO	37,5

Se ha detectado una expansión de la especie en la mayor parte de los territorios que ocupa. Sin embargo, la gestión cinegética realizada en Castilla-La Mancha, en la que se favorece al ciervo frente a otras especies de caza mayor,

puede motivar la retracción de las poblaciones de corzo, al ser esta especie menos competitiva que el ciervo.



La **CABRA MONTÉS (*Capra pyrenaica*)** es un animal muy robusto, esencialmente rupícola, defendiéndose bien sobre todo en media y alta montaña. Presenta un gruesa cornamenta, encorvada y con voluminosos anillos.

En Castilla-La Mancha se encuentran dos subespecies: *Capra pyrenaica hispanica* (poblaciones de Ciudad Real, Albacete, Cuenca y Guadalajara) y *Capra pyrenaica victoriae* (poblaciones de Toledo).

Se encuentra presente en un 19 % del territorio, donde se distribuye en cinco núcleos poblacionales: Montes de Toledo, Sierra Madrona-Sierra Morena, AltoTajo-serranía de Cuenca, Casas Ibáñez y sur de Albacete. Su distribución en porcentaje por provincias es la siguiente:

La expansión del arruío lo está llevando a los territorios ocupados por la cabra montés, por lo que podría tener lugar una competencia por los recursos en un futuro cercano.



PROVINCIA	% TERRITORIO OCUPADO
ALBACETE	47
CIUDAD REAL	12
CUENCA	15
GUADALAJARA	21
TOLEDO	3

LA PESCA EN CASTILLA-LA MANCHA

La Comunidad Autónoma cuenta con una red fluvial de unos 8.000 km, distribuida en siete cuencas hidrográficas, en gran parte de la cual existen peces o crustáceos susceptibles de pesca deportiva. La red fluvial se distribuye irregularmente a lo largo del ámbito geográfico de esta comunidad, siendo más densa en los sistemas montañosos, donde los ríos, en general, son numerosos y de pequeño caudal, y muy poco densa en las llanuras interiores, surcadas por los cauces de los ríos principales y arroyos estacionales.

En la actualidad existen en la comunidad las siguientes tipos de cursos y masas de agua en régimen especial:

- 87 tramos **vedados** en los que de manera temporal o permanente está prohibida la pesca de todas las especies por razones de orden biológico, científico o educativo.
- 25 **cotos intensivos de pesca**, creados con el objeto de atender una alta demanda social de pesca en áreas con muy bajo potencial natural de producción. Para su mantenimiento requieren sueltas periódicas de ejemplares de talla superior a la mínima legal de



captura destinados a su pesca inmediata.

- 3 **cotos de repoblación sostenida**, cotos que para su mantenimiento requieren repoblaciones periódicas, realizadas con ejemplares de talla inferior a la mínima legal de captura, para su aclimatación y crecimiento previos a su pesca en

el tramo.

- 24 **cotos especiales**, cotos cuyo aprovechamiento, supeditado a la conservación de especies, subespecies, razas o variedades de fauna objeto de pesca, se realiza con las limitaciones precisas para asegurar el mantenimiento de sus poblaciones apoyándose en su re-

producción natural, sin necesidad de recurrir a repoblaciones.

- 50 **tramos sin muerte**, aguas en las que la práctica de la pesca se autoriza exclusivamente con la condición de conservar vivos y devolver inmediatamente a las aguas de procedencia, sin ningún tipo de manipulación adicional, a todos los ejemplares capturados.
- 4 **refugios de pesca**, en los que la pesca está permanentemente prohibida.

Predominan en la región las aguas templadas habitadas por Ciprínidos, quedando reducidas las aguas frías, habitadas por Salmónidos, a los tramos superiores de las cuencas.

En Castilla-La Mancha existen 24 especies de peces autóctonos, de las que 14 tienen la consideración de pescables. El número de especies introducidas en las aguas de la comunidad es de 13, algunas de ellas presentes de forma generalizada en el territorio.

De todas ellas, las que más interés tienen para la pesca son la trucha común y los barbos de las especies autóctonas.

Los **BARBOS** presentes en Castilla-La Mancha son los siguientes:

- **Barbo común (*Luciobarbus bocagei*)**

Presente en la cuenca del Tajo, frecuente ríos de corriente lenta. Sin embargo, en época de freza puede aparecer en zonas con corriente al realizar una migración pre-reproductiva río arriba.

- **Barbo mediterráneo (*Luciobarbus guiraonis*)**

Presente principalmente en la cuenca hidrográfica del Júcar, aunque se puede ver también en la cuenca del Guadiana. Es una especie ubiquista que sólo falta en los tramos altos, donde es sustituida por el barbo colirrojo.

- **Barbo colirrojo (*Barbus haasi*)**

Presente principalmente en la cuenca hidrográfica del Júcar. Es una especie bentónica que prefiere los cursos altos de los ríos, con aguas frías y corriente, aunque también se puede

La **TRUCHA COMÚN (*Salmo trutta*)** fue declarada como "especie de interés preferente" mediante la Orden de 14 de noviembre de 1994 de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente.

En la citada Orden se indi-

can las aguas habitadas por la trucha común y se distingue entre aguas de alta montaña y aguas de baja montaña, para poder diferenciar las épocas hábiles de pesca en tanto no sea aprobado un Plan de Gestión de la Trucha Común.

En la Comunidad Autónoma existen, gestionadas por la Administración, dos piscifactorías dedicadas a la cría de Salmónidos, una ubicada en

Uña (Cuenca), en la que se produce trucha común, y otra ubicada en Valdeganga (Albacete), dedicada actualmente a la cría de trucha arco-iris y en proceso de reconversión a la cría de trucha común.

El destino de los peces cultivados en estas pisci-



factorías son los tramos ubicados en aguas trucheras de baja montaña, siempre que aguas arriba exista una barrera insalvable para los peces. Es en estas zonas donde se intenta concentrar la presión de pesca demandada, para así ofrecer una mayor protección a los cursos altos.

- **Barbo comizo (*Luciobarbus comiza*)**

Presente en las cuencas hidrográficas del Tajo y del Guadiana. Prefiere ríos profundos con poca velocidad de corriente.



encontrar en los tramos medios de ríos de curso corto.

- **Barbo cabecicorto (*Luciobarbus microcephalus*)**

Presente principalmente en la cuenca hidrográfica del Guadiana. Esta especie convive con el barbo comiza en embalses y ríos con cauce profundo y aguas lentas, no encontrándose en las partes más altas de los ríos.

- **Barbo de Graells (*Luciobarbus graellsii*)**

Presente principalmente en la cuenca hidrográfica del Ebro.

- **Barbo gitano (*Luciobarbus sclateri*)**

Presente principalmente en las cuencas hidrográficas del Guadiana, Guadalquivir y Segura. Ocupa distintos tramos de río en una misma área de distribución, pero desaparece en las aguas frías y rápidas, así como en zonas embalsadas.

Además de los peces indicados, están presentes en Castilla-La Mancha tres tipos de cangrejo de río:

- **Cangrejo de patas blancas**
(*Austropotamobius pallipes*)

Especie autóctona de Castilla-La Mancha, incluida como especie “vulnerable” en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas.

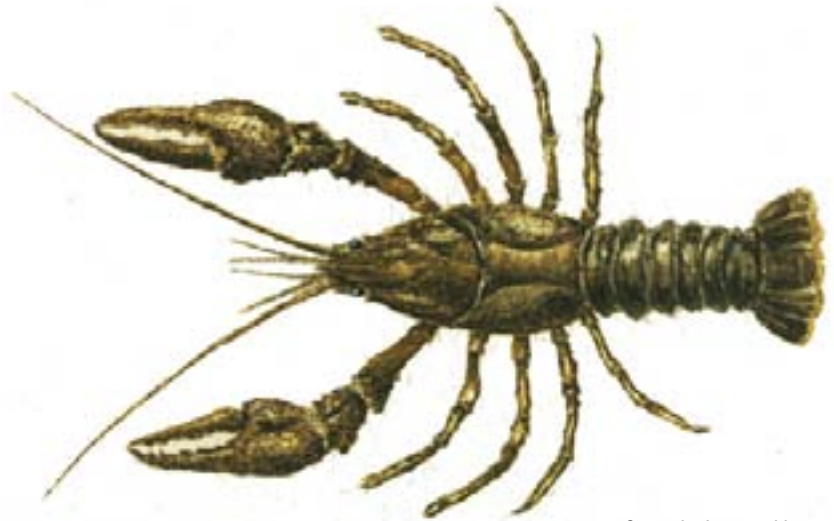
- **Cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*)**

Especie declarada recientemente como especie “de carácter invasor” por la Orden de 14 de enero de 2009, de la Consejería de Agricultura y Desarrollo Rural. En dicha Orden se incluye la regulación del control de la especie mediante la pesca del mismo.

- **Cangrejo señal**
(*Pacifastacus leniusculus*)

Especie declarada recientemente como especie “de carácter invasor” por la Orden de 14 de enero de 2009, de la Consejería de Agricultura y Desarrollo Rural. En dicha Orden se prohíbe la pesca de la citada especie.

En Castilla-La Mancha tenemos dos astacifactorías que se dedican a la cría de cangrejo de río; una situada en Rillo de Gallo (Guadalajara) y otra, en Ciudad Real. El destino de los cangrejos criados en ambos centros es la repoblación de tramos de ríos de nuestra Comunidad Autónoma que, entre otras condiciones, cumplen con la de estar libres de afanomicosis, y que por tanto son susceptibles de ser colonizadas por nuestro cangrejo de río; otro destino son comunidades autónomas que solicitan cangrejos para sus proyectos de recuperación de la especie en sus territorios.



Cangrejo de patas blancas



Cangrejo rojo



Cangrejo señal

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo Lavandera, Pelayo. Ecogeografía de la cabra montés (*Capra pyrenaica*): relación con otros ungulados en simpatria en el centro-sur de la Península Ibérica. Tesis Doctoral. 2006.
- Casas Arenas, Fabián. Gestión agraria y cinegética: efectos sobre la perdiz roja (*Alectoris rufa*) y las aves esteparias protegidas. Tesis doctoral. 2008.
- Fauna, flora y espacios naturales protegidos de Castilla-La Mancha. Ramón Moral, Marta de. Edit. Bremen. 2003.
- Plan de Conservación del Medio Natural de Castilla-La Mancha. 1994.

F

El águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en el parque natural del Alto Tajo. Esfuerzos por la conservación de una rapaz en peligro de extinción

Ángel Vela Lain
Ingeniero Técnico Forestal
Director Conservador del
Parque Natural del Alto Tajo
Organismo Autónomo de
Espacios Naturales de
Castilla-La Mancha
Consejería de Industria,
Energía Y Medio Ambiente
Junta de Comunidades de
Castilla-La Mancha

Fotografías: Junta de
Comunidades de
Castilla-La Mancha

El Parque Natural del Alto Tajo alberga una comunidad faunística muy diversa, pero es el grupo de las aves rupícolas el que destaca del resto, tanto por su vistosidad como por el buen estado de conservación de sus poblaciones. De estas rapaces, es el águila perdicera, por su escasez, la gran protagonista de los esfuerzos de conservación llevados a cabo por el Parque Natural desde el año 2001.

El águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) se incluye dentro del grupo de las grandes águilas ibéricas, siendo de todas ellas la de menor tamaño, con unas dimensiones que oscilan entre los 1,6 m de envergadura y 2 kg de los machos a los 1,75 m de envergadura y 3 kg de las hembras. Se trata una especie exclusivamente cazadora, no consume carroña y se alimenta, pesar de su nombre, fundamentalmente de conejo, palomas y otras aves de mediano tamaño.

Esta especie se organiza en parejas, que regentan un territorio en el que podemos distinguir dos tipos de hábitat: el

de nidificación y el de alimentación. Para nidificar, el águila perdicera selecciona zonas de media y baja montaña de clima mediterráneo, situando sus nidos en las más tranquilas e inaccesibles paredes y congostos rocosos. Sin embargo, para capturar sus presas recorre cíclicamente pastizales, cultivos y bosquecillos que circundan los roquedos de nidificación.

A nivel mundial, el águila perdicera se distribuye por la zona paleártica de Europa y Asia, desde el litoral mediterráneo hasta la India. En Europa, el 75% de la población de la especie se concentra en la mitad sur de la península Ibérica. Las poblaciones

ibéricas vienen experimentando un acusado declive, pasando de unas 750 parejas en 1990 a unas 600 en 2008. En el caso de la provincia de Guadalajara ha pasado de las 16 en 1990 a las 13 parejas en 1996. Desde entonces, esta preocupante evolución se ha estabilizado. Y fue esta tendencia la que propició su inclusión en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas, dentro de la categoría "En Peligro de Extinción", siendo la única especie animal presente en el parque que encontramos en esta crítica situación. Como consecuencia de todo ello se están realizando una serie de acciones de conservación que se describen a continuación.

PROBLEMÁTICA DE LA ESPECIE Y MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

APLICADAS

Son varias las causas del acusado declive de esta rapaz mediterránea, y todas ellas tienen que ver con la relación del hombre con el medio. Enumeramos las más significativas: la electrocución en tendidos eléctricos, la disminución de las poblaciones de presas (conejo y paloma, fundamentalmente), las molestias en época de reproducción y, por último, la persecución directa del ave. Esta última fue la más importante hasta los años 90 y, aunque ha disminuido, aún sigue existiendo.

Deterioro de los hábitats y escasez de presas

Otro de los problemas que encuentra la especie es la disminución de presas debido a la mengua de las poblaciones de conejo, provocado principalmente por causa de la EHV, o enfermedad hemorrágica vírica, y la mixomatosis. Esta situación se complica más si cabe debido al acusado despoblamiento rural que ha incidido en la disminución de palomares domésticos. Esta ausencia de presas es una de las razones fundamentales de un acusado descenso cuantitativo de la reproducción y, por tanto, del envejecimiento de las poblaciones y la no renovación de territorios, que se han quedado vacíos debido a la muerte de los ejemplares adultos.

Para solucionar este problema existen varias líneas de trabajo. En primer lugar, y como medida de emergencia o a corto plazo, la alimentación suplementaria con conejos y palomas

Electrocución

Los tendidos eléctricos situados en zonas con escaso arbolado, y especialmente aquellos situados en puntos relevantes del relieve, son utilizados por el águila perdicera como posadero. Algunos de estos postes eléctricos presentan un diseño que propicia que el ave posada en ellos haga de "puente" entre los conductores y el propio apoyo metálico, produciéndose así su electrocución. Este problema se agrava en las zonas de caza y entorno de los nidos, así como en las denominadas zonas de dispersión juvenil. Estas últimas

zonas son territorios con escaso arbolado y con gran abundancia de presas, principalmente conejos. En ellas se concentran las aves desde su primer año de vida hasta los 3 ó 4 años de edad, momento en el cual son individuos adultos y, por tanto, reproductores, y parten en busca de un territorio donde nidificar.

Para minimizar el riesgo de electrocución, desde 2002 hasta la fecha se han modificado multitud de apoyos de diseño inadecuado en el entorno de los territorios de nidificación del Parque Natural.

durante el periodo de reproducción. Otra iniciativa es la puesta en funcionamiento de varios vivares artificiales de conejos y palomares construidos en sus territorios de caza. Por último, y como medida más a largo plazo, se emprenderán líneas de gestión del territorio dirigidas a la mejora de hábitats para el aumento de las poblaciones naturales de conejos y aves de mediano tamaño; ello beneficiará tanto al águila perdicera como a las poblaciones de especies de caza menor y, por tanto, la práctica de ésta última.

Molestias durante el periodo de reproducción

Las molestias por actividades humanas provocan la huida de estas recelosas aves, lo que tiene una gran incidencia -especialmente en el periodo de reproducción- por dos razones principales: por un lado, el abandono de huevos o de pollos, que puede provocar su pérdida, y por otro, no menos importante en territorios

con escasez de alimento, el gasto innecesario de energías.

Para solventar estos problemas se regula el acceso a los entornos de nidificación más sensibles mediante la instalación de carteles informativos y la presencia de agentes medioambientales y de vigilantes en las zonas de mayor afluencia de personas.

Todas estas circunstancias ponen de manifiesto la gran fragilidad de la población ibérica de águila perdicera, así como la necesidad de emprender decididas medidas encaminadas a su conservación. Son en estas medidas en las que se está trabajando con gran intensidad en el Parque Natural del Alto Tajo, implicando a agentes medioambientales, a personal de campo, a asesores y a técnicos.



PROGRAMA DE MARCAJE Y RADIO-SEGUIMIENTO

Con el fin de evaluar todas estas acciones de conservación, así como conocer el uso que esta especie hace del territorio, desde el año 2003 al 2005 se llevó a cabo un estudio de uso del territorio mediante técnicas de radio-seguimiento. El seguimiento por este sistema, realizado por agentes medioambientales del Parque Natural, de los ocho ejemplares proporcionó una valiosa información para la conservación de la especie. Una de las noticias más tristes que nos ha reportado dicho trabajo es la muerte por disparo de una hembra adulta en las cercanías de Alcalá de Henares (Madrid), en su viaje en busca de un lugar apropiado donde encontrar alimento durante los rigores invernales.



De hecho, durante el periodo de seguimiento, se constató la muerte de tres individuos adultos de un total de nueve individuos estudiados. Esta circunstancia implica una elevada mortalidad no natural de adultos debido a que estas aves abandonan sus territorios entre los meses de noviembre a enero y vuelan hacia zonas no protegidas.

Con el fin de minimizar este problema, que amenazaba seriamente a la población del Alto Tajo, se comenzó desde 2006 a realizar alimentación suplementaria en los meses invernales, para evitar así la emigración

temporal de los adultos del territorio. Esta iniciativa ha tenido un efecto muy positivo en la población, ya que, debido a la reducción de la mortalidad adulta y al alimento proporcionado, ha triplicado sus tasas reproductivas. Por poner un claro ejemplo: una de las parejas que desde 1996 no había criado ningún pollo, desde 2005, con el comienzo de la alimentación suplementaria, ha criado cuatro: uno en 2006, otro en 2007 y dos en 2008. En la temporada de cría de 2009 se ha alcanzado el máximo de pollos nacidos hasta la fecha: seis pollos procedentes de las cuatro parejas que realizaron la puesta. En la consolidación definitiva de este aumento de la productividad ha sido determinante el empleo de cercones de alimentación suplementaria. **F**



Coto Cruz del Viso

EL BONILLO - ALBACETE



PARAJE CERRO ENMEDIO
02610 EL BONILLO - ALBACETE

ENTRADA POR: CTRA. EL BONILLO-MUNERA, KM 10,5.
CTRA. SOTUÉLAMOS, CAMINO SANTA ANA

WWW.HOSPEDIACASAEMILIA.ES
WWW.COTOCRUZDELVISO.COM

RESERVA DE MESAS Y HABITACIONES:

607 80 81 79 - 637 93 94 59
FAX 607 63 83 11



La obra civil en sus proyectos de medio ambiente



Taller de Gestión y Obras



Parque Nº 5 Aguasnuevas
02049 Albacete

Teléfonos:
667 888 365
610 241 626

Fax:
967 60 37 06

E-Mail:
jupesa@ono.com

La dispersión de los cangrejos rojo y señal en Castilla-La Mancha: ¿son válidas las medidas de gestión de especies invasoras a nivel geográfico de comunidad autónoma?

Fernando Alonso Gutiérrez
Dr. Ingeniero de Montes
Servicio de Investigación
Agraria de Albadaladejito
Consejería de Agricultura y
Desarrollo Rural
Junta de Comunidades de
Castilla-La Mancha

Rocío Martínez Collado
Ingeniera Técnica Forestal
Organismo Autónomo de
Espacios Naturales de
Castilla-La Mancha en Cuenca
Consejería de Industria,
Energía y Medio Ambiente

Fotografías de la Junta de
Comunidades de
de Castilla-La Mancha

La dispersión de las especies exóticas invasoras está considerada como uno de los principales factores de amenaza a nivel global para la conservación de la biodiversidad. En el caso de los ecosistemas acuáticos, su repercusión es especialmente importante. En algunos grupos, como peces o cangrejos, superan el 50% de las especies presentes en la península Ibérica (GHERARDI, 2007; DARWALL et al., 2009). Los impactos causados no son solamente ecológicos, sino también sociales y económicos (GREN et al., 2009; PIMENTEL et al., 2005) Desde el punto de vista de la conservación, es urgente mejorar nuestro conocimiento de estos procesos para predecir, controlar y reducir los efectos de futuras invasiones (GARCÍA-BERTHOU, 2007).

Se suele descomponer el proceso de invasión biológica en cuatro etapas: transporte, establecimiento, dispersión e integración e impacto (KOLAR & LODGE, 2001). Las dos últimas fases (dispersión e impacto) son relativamente poco conocidas, y la compa-

ración entre los distintos rasgos biológicos de las especies y su variabilidad en distintas condiciones ambientales se muestra como una vía prometedora para su análisis (GARCÍA-BERTHOU, 2007). Con un número cada vez mayor de invasoras, los resultados de la interacción entre ellas fuera de su zona

de distribución original pueden aportar información valiosa en este sentido.

Los cangrejos de río, por tratarse de especies con un amplio espectro trófico y dominantes dentro de la comunidad de invertebrados, pueden constituir un modelo adecuado para estudiar estas interacciones. El cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*) y el cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus*), ambas especies de carácter invasor (en el sentido de COPP *et al.*, 2005), son hoy en día los cangrejos más frecuentes dentro de la península Ibérica, y las zonas en las que sus poblaciones contactan son cada vez más frecuentes. Las dos especies portan y transmiten la afanomicosis o peste del cangrejo, enfermedad que provoca mortandades masivas entre las especies nativas europeas (DIÉGUEZ-URIBEONDO & SODERHALL, 1993; DIÉGUEZ-URIBEONDO *et al.*, 1997), pero pueden también desplazarlas competitivamente en los raros casos de coexistencia (BUBB *et al.*, 2006). Además, y con independencia de su impacto sobre los cangrejos nativos, su dispersión está causando una serie de impactos sobre los ecosistemas fluviales, en algunos casos aún no suficientemente evaluados, derivados de la introducción y propagación de nuevos patógenos, modificación de la composición y funcionamiento de los ecosistemas, competencia con especies de otros grupos, etc., que las convierten en una seria amenaza para la conservación de los ecosistemas acuáticos (CHARLEBOIS & LAMBERTI, 1996; GUAN & WILES, 1997; STENROTH & NYSTROM, 2003; LIGHT, 2005).

LAS ESPECIES INVASORAS DE CANGREJO Y SU DISPERSIÓN EN ESPAÑA

El cangrejo rojo de las marismas, conocido vulgarmente como “cangrejo rojo” o simplemente “cangrejo americano”, *Procambarus clarkii* (GIRARD, 1852), es una especie oportunista, de rápido crecimiento, propia de humedales del sur y sureste de Norteamérica. Desde su introducción en 1973 ha colonizado gran parte de los cursos de agua y aguazales del centro y sur peninsular, especialmente en la mitad occidental, aunque está presente en todas las provincias españolas, incluidas las islas Baleares y las Canarias. De forma local puede causar daños apreciables a la agricultura, y últimamente ha es-



Las dos especies objeto de este artículo, el cangrejo señal (izquierda) y el cangrejo rojo (derecha), en un ensayo de agresividad en acuario

tado asociado a problemas sanitarios en el hombre, siendo identificado en la provincia de Cuenca en 1997 como vector en la transmisión de la tularemia al hombre.

El cangrejo señal, *Pacifastacus leniusculus* (DANA, 1852), es una especie con mayor capacidad de adaptación que la anterior a los tramos fluviales altos de nuestras cuencas, de crecimiento y maduración sexual más rápidos que los de nuestro cangrejo, aunque más lentos que los del cangrejo rojo. En origen habita ríos y lagos de la vertiente pacífica de Norteamérica. En España se encuentra en plena dispersión y abunda en ciertas provincias del tercio norte, siendo menos frecuente en el centro y sur peninsular, aunque localmente puede tener poblaciones densas (ALONSO *et al.*, 2000).

Resulta muy llamativo que aunque el cangrejo rojo y el cangrejo señal fueron introducidos en España de forma casi simultánea -entre 1973 y 1974 (HABSURGO-LORENA, 1979)-, sus patrones de dispersión hayan sido tan diferentes y desfasados en el tiempo, si bien ambos comparten una marcada e importante componente de intervención humana.

La dispersión del cangrejo rojo fue muy favorecida desde el mismo principio por la participación activa de pescadores profesionales de cangrejos y anguilas, y de propietarios agrícolas que deseaban una nueva renta económica para sus tierras (HABSURGO-

LORENA, 1979). Tan sólo cinco años después de su introducción ilegal en España, en 1973, en una finca privada de Badajoz, y la ya legal realizada al año siguiente en las inmediaciones de Doñana, aparecieron poblaciones de cangrejo rojo en lugares tan distantes como la Albufera, el Delta del Ebro o las Tablas de Daimiel. De la finca donde se había introducido el cangrejo rojo, éste se había extendido a más de 13.000 ha en la marisma del Guadalquivir, en su mayor parte por la intervención humana. Tras esta primera y breve fase, muy asociada al cultivo del arroz (GAUDÉ, 1986), tiene lugar la aparición de la afanomicosis -diagnosticada por primera vez en 1978 (CUÉLLAR & COLL, 1983)-, y con ella, los episodios de mortandades masivas que van a diezmar las poblaciones de cangrejo autóctono entre esta fecha y mediados de la década de los 80 (CUÉLLAR & COLL, 1983; ALONSO *et al.*, 2000). Al ser para entonces el cangrejo rojo una especie fácil de adquirir en vivo (su pesca estuvo permitida inmediatamente y se comercializaba en vivo), fue introducido de forma generalizada, no por profesionales, sino por particulares que, en general, carecían de información sobre los problemas que podía generar su introducción y buscaban principalmente la sustitución del cangrejo recientemente desaparecido.

Sobre este patrón de introducciones a larga distancia se superpone otro de saltos entre y dentro de cuencas

de menor entidad, también originados por la actividad humana (ver Figura 2), complementados por la colonización por movimientos naturales. A ello se ha unido la abundancia de hábitats muy simplificados (ríos canalizados, regulados o contaminados), en los que las especies de carácter invasor pueden encontrar mayor facilidad para instalarse y prosperar, especialmente en los ambientes fluviales mediterráneos, en los que las condiciones naturales pueden ser bastante duras.

El patrón de dispersión del cangrejo señal ha sido muy diferente, y presenta al menos tres etapas diferenciadas. Fue introducido en España entre 1974 y 1975 en dos astacifactorías -situadas en los ríos Cifuentes (Guadalajara) y Ucero (Soria)-, con ejemplares procedentes de la astacifactoría sueca de Simmontorp (HABSBURGO-LORENA, 1979), aunque posteriormente se trajeron también cangrejos directamente de Norteamérica. La mayoría de las poblaciones establecidas hasta mediados de los años 90 provenían de un activo programa de introducciones abordado por las administraciones públicas, especialmente en Castilla y León, País Vasco y Navarra (CARRAL *et al.*, 1993), y también de poblaciones naturalizadas en las inmediaciones de las astacifactorías donde se mantenían, presumiblemente por escapes. Estas introducciones seguían las expectativas generadas en torno a esta especie en el norte de Europa, que lo tenían por una panacea frente a la afanomicosis (FJALLING & FURST, 1988), postura que aún hoy está extendida entre el colectivo de pescadores, que lo aprecian desde el punto de vista recreativo. Durante los últimos años han surgido serias dudas sobre esta especie entre gestores e investigadores de toda Europa, reflejando también el cambio de concepción en los fines de la gestión de los recursos naturales ocurrido durante los últimos cuarenta años (EDSMAN, 2002, 2005). En esta fase, las introducciones ilícitas realizadas por particulares eran escasas, al estar entonces prohibida su pesca recreativa y no venderse en los mercados, por lo que no era fácil conseguirlos en cantidad.

A partir de 1994 se comienza a autorizar la pesca legal de la especie en algunas zonas del norte de España, en concreto en las provincias de Álava y Navarra, siempre de forma controlada

en cotos (ver Tabla 1). Posteriormente se va ampliando a otras provincias del tercio norte. Esto marca un primer cambio sustancial en el proceso de dispersión de la especie. En efecto, permite la posesión de cangrejos legalmente capturados y, quizás más importante, dispara la expectativa futura de pesca del cangrejo señal en aquellas zonas donde o bien no existe o bien existe pero no se autoriza su pesca. Esta situación parece haber activado las introducciones ilegales por particulares, pues a partir de esta fecha, y en lugares a veces muy distantes de los autorizados, se comienzan a detectar nuevas poblaciones de cangrejo señal. Sin embargo, en algunas regiones (Castilla y León, País Vasco y Navarra), la Administración es todavía el principal agente en la dispersión del cangrejo señal.

En 2000 se produce un nuevo cambio en su gestión, éste también cualitativo. En Soria primero, y después en Burgos, se autoriza por primera vez la captura del cangrejo señal en amplios tramos libres. Esto permite un aumento sustancial de potenciales pescadores de la especie, así como un menor control de las capturas, y parece disparar

de nuevo las expectativas de pesca en otras áreas distantes. Así, en Navarra se ha detectado desde entonces un número sustancial de nuevas poblaciones de cangrejo señal, alejadas de las poblaciones ya conocidas, y presumiblemente introducidas ilegalmente por particulares (DIÉGUEZ-URIBEONDO, 2006). Esto es tanto más llamativo cuanto que se trata de una de las provincias donde más fácil -por su abundancia y distribución- podría considerarse conseguir cangrejos señal desde un principio. Podemos decir que a partir de 2002 la práctica totalidad de las nuevas introducciones de cangrejo señal en España están siendo realizadas por particulares. Las introducciones en Madrid, Granada, Teruel, Valencia, Galicia y Lérida son también muy recientes, y en todos los casos existe aún un número muy reducido de poblaciones.

Para finalizar este repaso a la evolución de la situación a nivel nacional, llamaremos la atención sobre las importantes diferencias existentes en las medidas de gestión adoptadas para la pesca de ambas especies invasoras en las diferentes Comunidades Autónomas (ver Tabla 1).

Medida	Cangrejo rojo	Cangrejo señal
¿Se autoriza su pesca?	En todas las CC.AA. que habita	En 5 de 13 CC.AA. que habita
Tipo de pesca permitida	Recreativa (Comercial)	Sólo recreativa
Tipo de tramos autorizados	Libres (rara vez cotos)	Cotos, acceso limitado (libre)
¿Se delimita una época hábil?	Sí (no)	Siempre
Artes autorizadas	Reteles (nasas)	Sólo reteles (< 10 pescador)
¿Se fijan tallas mínimas?	No	Sí (del orden de $L_{total} > 10$ cm)
¿Se establecen cupos de captura?	No o muy amplios	Sí (<36 cangrejos/día)
¿Se obliga a dar muerte a las capturas?	No (sí)	No (sí)
¿Se permite la comercialización?	Sí	No

Tabla 1. Resumen de las principales medidas de gestión aplicadas en España a las dos especies de cangrejos de carácter invasor más comunes. Se indica la medida más frecuente; entre paréntesis, en su caso, otras medidas. Ver texto para más detalles

ALGUNOS ASPECTOS DE LA DISPERSIÓN EN CASTILLA-LA MANCHA

Ambos cangrejos se encuentran en la región desde fechas similares: el cangrejo señal desde 1974, mientras que las primeras citas de cangrejo rojo (Tablas de Daimiel) son inmediatamente anteriores a 1978.

En el caso del cangrejo rojo, desde el entorno de las Tablas comienza una colonización mixta, en parte por colonización, en parte por las introducciones humanas. Afortunadamente disponemos en este periodo de una secuencia de inventarios en la provincia de Cuenca en los que puede reconocer este patrón de dispersión (Figura 2). Las primeras detecciones se realizan en 1984, y ya pueden apreciarse, junto a la presencia de poblaciones que vienen ascendiendo de forma natural por los ríos Záncara y Cigüela y alcanzan el límite sur de la provincia, núcleos de introducción aislados, como el de la laguna del Tobar (Cuenca).

Es llamativo observar el límite superior de colonización de las redes fluviales por el cangrejo rojo en Cuenca: aproximadamente la cota de 1.000 m sobre el nivel del mar nos indica que los cursos fluviales ya no son aptos para que la especie se consolide y se disperse desde ellos (Fig. 2). La mayoría de los asentamientos situados sobre esta cota corresponden a lagunas, em-

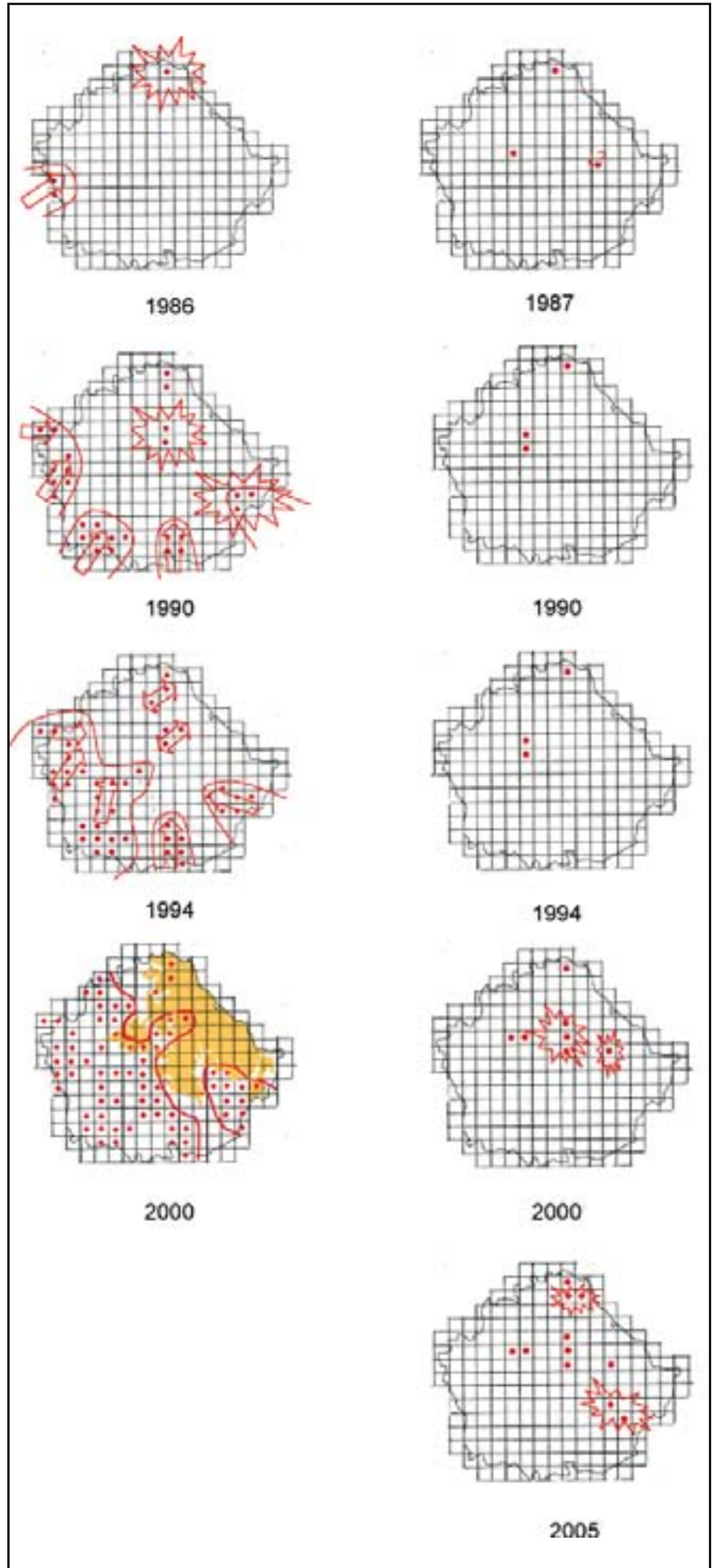
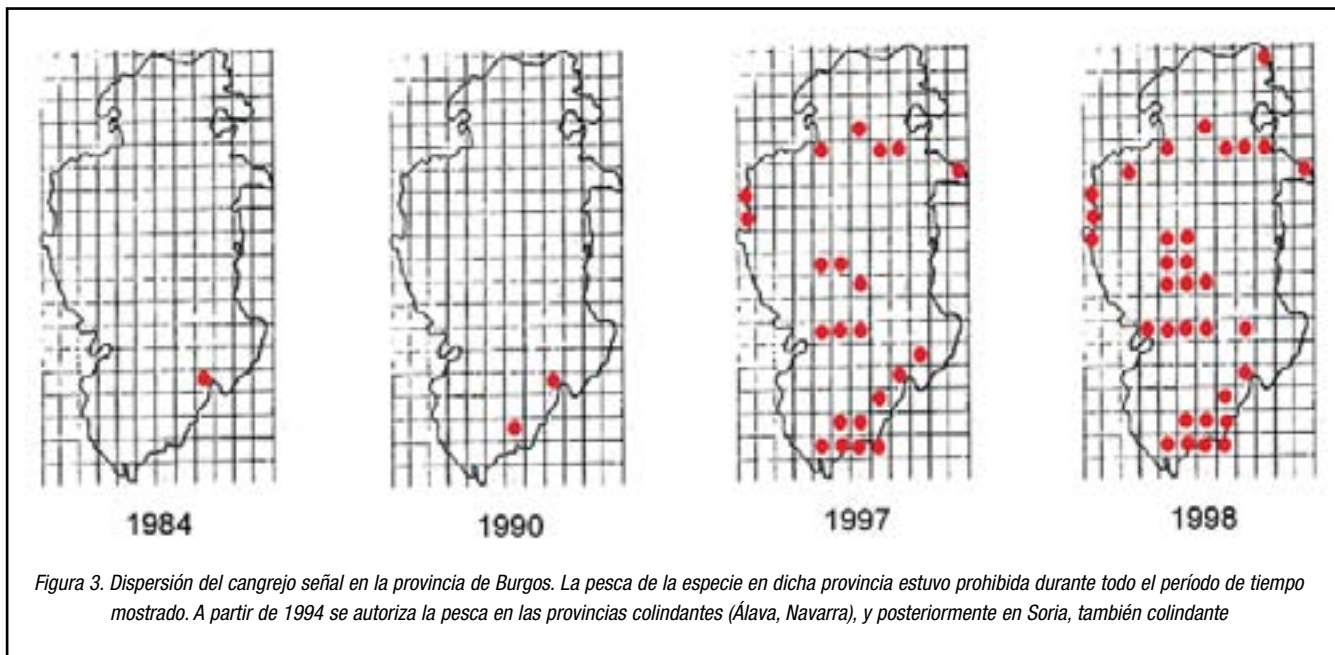


Figura 2. Dispersión de los cangrejos rojo (izquierda) y señal (derecha) en la provincia de Cuenca entre 1986 y 2005. Se indica la presencia/ausencia sobre cuadrículas de 10 x 10 km. Se indican los focos de introducción claramente aislados de las poblaciones existentes en ese momento. Las flechas indican los principales movimientos de expansión natural, si bien pueden enmascarar focos de introducción a corta distancia. La línea roja marca los límites de expansión continua del cangrejo rojo. Anecdóticamente, éste resultó ser poco después uno de los puntos elegidos por la Administración para una de las introducciones experimentales de cangrejo señal. Ambas especies coexisten en esta laguna desde entonces. Posteriormente se detectan nuevos focos de introducción humana, como el río Júcar en las inmediaciones de la capital, el bajo Cabriel o el embalse de Buendía, desde los que la especie coloniza las áreas próximas. Podemos decir que entre mediados de los años 90 y el cambio de siglo, el cangrejo rojo finaliza su expansión por la región: la colonización posterior se limita en general a zonas muy marginales de su hábitat, donde establece poblaciones poco densas, o bien a alguna laguna o charca no accesibles por la red fluvial



balses y charcas. Probablemente este límite obre más en relación con la estructura y pendiente de los cauces que debido a limitaciones térmicas, ya que la especie habita en aguas más frías en otras zonas de Europa. También es reseñable que en Cuenca dichos límites se alcancen y se establezcan bastante antes de que el cangrejo señal acceda a ellos, lo que excluye la competencia de este último para definirlos.

Hasta donde conocemos, las únicas tres introducciones oficiales de cangrejo señal en Castilla-La Mancha se realizaron de forma experimental en los años 1985-86, todas ellas en la provincia de Cuenca (LOZANO & MARTIN, 1988). Además, se conocía una población en el río Cifuentes, en las inmediaciones del centro al que había llegado por primera vez la especie a España, en 1974, quizás originada a partir de escapes. Durante la siguiente década, la dispersión de la especie en la región puede considerarse casi nula: pese a que las poblaciones establecidas eran conocidas y objeto de furtivismo con alguna asiduidad, no parece que proporcionaran individuos suficientes para realizar introducciones con éxito. Por otro lado, su dispersión natural fue muy limitada.

Para el resto del país, la situación comienza a cambiar con la autorización de la pesca del cangrejo señal en 1994. Entre 1996 y 1997 se detectan dos nuevas poblaciones de cangrejo señal en Castilla-La Mancha: una en el río Júcar, en las inmediaciones de un cen-

tro extensivo de piscicultura en Villalba de la Sierra; otra, en la cabecera del río Sorbe. Probablemente la introducción es algo anterior, dada la estructura de tallas detectada en ellas cuando fueron muestreadas por primera vez (ALONSO, datos inéditos). Corresponden en ambos casos a introducciones ilícitas: la primera genera una densa población que acaba ocupando cerca de veinte kilómetros de río, en las inmediaciones de la capital de provincia, lo que genera tanto una expectativa inmediata de pesca, con un aumento de la presión sobre la administración para autorizar su pesca recreativa, como una obvia fuente de cangrejos para realizar introducciones clandestinas. Una situación similar se produjo, tiempo atrás, en el río Duero cerca de la ciudad de Soria (ROY, com. pers.). Una singularidad que apoya la hipótesis de una procedencia externa de los cangrejos a la región es su infestación por Branquiobdélidos, parásitos que no estaban presentes en las poblaciones de cangrejo señal conocidas hasta entonces en ella. Para el año 2000 ya se conoce una decena de poblaciones de cangrejo señal en la región.

La autorización, a partir de 2000, de la pesca del cangrejo señal en tramos libres del río Duero en la provincia de Soria coincide con el aumento sustancial en la aparición de nuevas poblaciones de cangrejo señal en la provincia de Guadalajara, limítrofe con la anterior. Estas poblaciones están separadas de las conocidas, y por tanto pueden asociarse

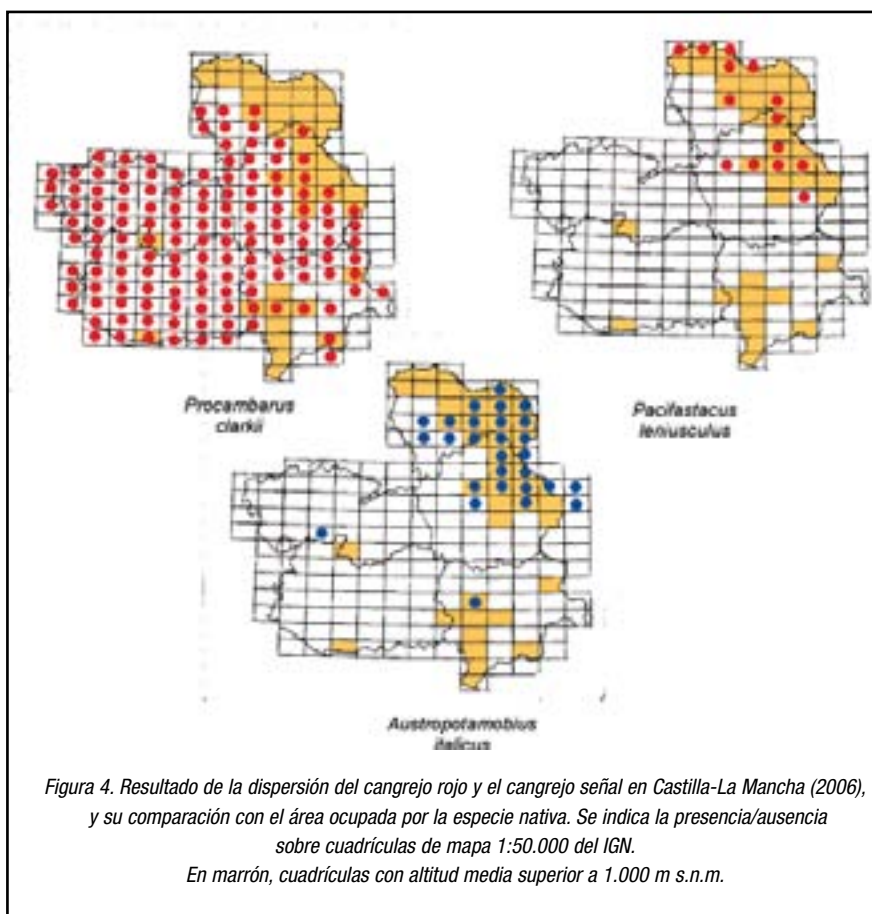
a introducciones clandestinas. A consecuencia de este aumento en la tasa de introducciones, se conocen actualmente al menos quince poblaciones en la zona caliza situada entre la A-2 y las sierras silíceas de Ayllón, en la margen derecha del río Tajo.

La expansión observada es muy similar en sus patrones a las de provincias próximas. Así, en la provincia de Burgos la distribución del cangrejo señal no experimentó cambios sustanciales entre 1984 y 1994, pero se extendió rápidamente a nuevas cuencas fluviales a partir de 1994 (Figura 3), pese a que su pesca no estaba autorizada entonces en la provincia. La misma evolución se ha descrito en la provincia de Navarra (DIÉGUEZ-URIBEONDO, 2006).

Sin excluir la influencia de aspectos relacionados con la dinámica de poblaciones en el proceso de invasión de ambas especies de cangrejos, es probable que las diferencias en la disponibilidad in vivo en los mercados y la diferente gestión de su pesca puedan estar en relación con la velocidad, amplitud y desarrollo temporal del proceso de dispersión. Es de resaltar la coincidencia entre cambios en los modelos de gestión y la subsiguiente modificación en la tasa de aparición de nuevas poblaciones, siendo interesante que dichas medidas puedan haberse adoptado en ámbitos territoriales diferentes a aquellos en que se observan los efectos, como sugiere el caso del cangrejo señal en Castilla-La Mancha (Tabla 2).

Período	Comercialización (en toda España)	Pesca en CLM	Pesca fuera CLM	Mecanismo principal de introducciones	Tendencia
1975-1979	NO	NO	NO	Administración	-
1980-1984			NO	-	-
1985-1989			NO	Administración	-
1990-1994			NO	Administración	-
1995-1999			COTOS	Particulares	+
2000-2004			LIBRE/COTOS	Particulares	++
2005-2009			LIBRE/COTOS	Particulares	++

Tabla 2.- Relación entre las medidas de gestión adoptadas a nivel de Castilla-La Mancha y las adoptadas en otros ámbitos normativos y las tendencias observadas en la expansión del cangrejo señal.
Tendencia: (-) Estable, (+) Creciente (++) Crecimiento muy rápido



Es destacable el grado de ocupación de la región por el cangrejo rojo, que además, y al contrario de las otras dos especies, está ampliamente presente en cada una de las cuadrículas ocupadas, así como su ausencia de las zonas más elevadas, tanto en el sistema Ibérico como en las sierras de Alcaraz y Segura.

Por otro lado, se observa una capacidad potencial amplia para el cangrejo señal de instalarse en zonas no ocupadas por el cangrejo rojo: Alto Tajo,

Cabriel, Alto Júcar, Mundo y Segura son las cuencas más sensibles a la colonización por esta especie. Al no existir otro cangrejo ocupando previamente estas zonas, la colonización puede ser previsiblemente más rápida. El impacto de esta colonización pendiente y en marcha puede ser realmente elevado, ya que, como se observa en la Fig. 4, muchas de las poblaciones de cangrejo nativo que sobreviven lo hacen en estas cuadrículas. De un lado, aumentaría el riesgo de transmisión de afanomico-

sis conforme disminuye la distancia a poblaciones de un cangrejo portador. Además, la ocupación estable por el cangrejo señal de parte de estos hábitats supondría su pérdida para intentar su recuperación para la especie nativa a medio o incluso a largo plazo.

Finalmente, sobre esta distribución queda pendiente evaluar la capacidad del cangrejo señal para, en los ambientes que le resulten más favorables, desplazar o coexistir con el cangrejo rojo, cuando éste los está ocupando previamente.

ESTUDIOS REALIZADOS

El estudio comparado en distintos ambientes de aspectos concretos de la historia vital y ecología de estas poblaciones cuando viven en simpatría o por separado, complementado con estudios experimentales sobre factores concretos que rigen la interacción entre individuos, puede proporcionarnos: a) un mejor conocimiento y perspectiva de los mecanismos implicados en el éxito de las especies invasoras en los ecosistemas acuáticos, b) mejores herramientas para la gestión de las poblaciones de cangrejos invasores (y otros animales acuáticos exóticos) en la península Ibérica y c) pautas para la conservación de las especies nativas y los ecosistemas amenazados por estas invasiones.

En este contexto toman sentido los estudios encaminados a estudiar la interacción entre los cangrejos rojo y señal, como el desarrollado en el Centro de Investigación Agraria de Albaladejito (Cuenca) hasta el año 2006. En él se analiza qué sucede en las zonas de contacto mediante el análisis compa-

rado de sus dinámicas poblacionales. Para ello se seleccionó un tramo fluvial de unos 35 km de longitud, donde se establecieron siete estaciones que fueron muestreadas mensualmente, con trampas cebadas, durante dos campañas de muestreo. De los cangrejos capturados se tomaron datos morfo-métricos, sobre su estado reproductivo y sanitario. También se realizó una caracterización del hábitat en transectos seleccionados en cada estación.

Se capturaron un total de 10.788 ejemplares, 3.612 de cangrejo rojo y 7.176 de señal. En todas las estaciones -salvo una- se detecta un claro predominio de una de las dos especies, que se ha mantenido a lo largo del tiempo. Las estaciones situadas aguas arriba están dominadas por el cangrejo señal, mientras que el rojo ocupa las de aguas abajo. Una estación dominante de cangrejo rojo localizada entre las de señal constituye la excepción a esta pauta. Ambas especies presentan una estructura de tamaños y características morfo-métricas diferentes. También se observan distintas relaciones morfo-métricas entre sexos dentro de cada especie. Presentan ciclos reproductivos diferenciados, con escaso solapamiento entre las distintas fases reproductivas. Los datos sugieren un solo periodo reproductivo anual, estando éste mejor definido y más sincronizado y siendo menos extenso en el tiempo en el caso del cangrejo señal. Los tamaños de maduración sexual en hembras y la relación entre sexos media, próxima a 1, son similares en ambas especies, no así las edades de maduración que se deducen de la estructura poblacional. Las capturas por unidad de esfuerzo (en adelante, CPUE) son siempre superiores en el cangrejo señal, con variaciones a dos escalas temporales: a) anual, con CPUE medias muy variables para el cangrejo rojo y más constantes para el cangrejo señal, b) mensual, pero sin que el patrón de capturas mensuales sea consistente entre años, al menos para el cangrejo rojo. Las características del hábitat apenas varían entre estaciones de muestreo.

En cuanto a los ensayos de competencia por el refugio, en parejas de machos del mismo tamaño de *Pacifastacus leniusculus* y *Procambarus clarkii*, este último fue el primer ocupante del refugio en el 70,8% de los casos, si bien el tiempo tardado en ocuparlo no



En los trabajos de interacción entre especies invasoras de cangrejo en campo se evalúan las densidades y estructura poblacional, el hábitat utilizado y variables seleccionadas de la historia vital de los individuos

difiería significativamente para ambas especies. El cangrejo rojo resultó ser también el ganador a largo plazo en la mayor parte de los casos (62,5%). Cuando el refugio estaba ocupado, los cangrejos rojos situados en el exterior adoptaban con menor frecuencia comportamientos no pasivos que los cangrejos señales en la misma situación. En cambio, cuando ambos cangrejos estaban fuera del refugio, fue el cangrejo señal el que mostró comportamientos pasivos con mayor frecuencia (ALONSO & MARTÍNEZ, 2006).

DISCUSIÓN

Centraremos nuestra discusión sobre cuatro aspectos relacionados con la gestión de las poblaciones de cangrejos en nuestro país, pero que sin duda pueden extenderse a la gestión de especies invasoras en los ecosistemas acuáticos.

No parece existir una base científica que respalde la supuesta “barrera ecológica”, que consistiría en introducir cangrejo señal entre las poblaciones de rojo y las cabeceras para evitar la colonización de toda una cuenca por el cangrejo rojo, y que ha servido para justificar muchas introducciones de cangrejo señal (CUÉLLAR & CUÉLLAR, 2000). Dado que estas introducciones se han realizado donde no había llegado el cangrejo rojo, realmente han tenido por

único resultado acercar poblaciones de un cangrejo portador (el señal) a las zonas de cabecera donde subsistían las últimas poblaciones de cangrejo autóctono, ocupando además de forma definitiva lugares donde el cangrejo rojo nunca hubiera establecido poblaciones importantes o estables (esto puede deducirse de forma bastante gráfica del análisis de las figuras 2, 3 y 4), y facilitando la dispersión del señal a otras zonas no deseadas desde lugares más próximos. El desarrollo de programas oficiales de introducción o reforzamiento de poblaciones con especies exóticas invasoras orientados a conseguir poblaciones estables de las mismas sólo parece justificarse, con los datos existentes, asociándolo al fomento de la pesca recreativa, y no mediante justificaciones ecológicas. Sin embargo, esto no parece compatible con las directrices nacionales e internacionales de conservación de la naturaleza, y de hecho están actualmente paralizadas. Además, estos programas de introducción son actuaciones que tienen repercusión en el ámbito territorial de otros países y comunidades autónomas (Tabla 2) y pueden comprometer sus políticas de conservación, incluso con posibles connotaciones legales. Por ejemplo, el cangrejo señal ha aparecido en Portugal a raíz de introducciones próximas realizadas de forma oficial por



Dispositivo experimental para evaluar la competencia por el refugio entre el cangrejo rojo y el cangrejo señal en el Centro de Investigación Agraria de Albaladejito (Cuenca)

administraciones públicas españolas.

Otro asunto actual lo constituye la autorización de la pesca recreativa como herramienta para el control, o la erradicación, de especies invasoras. Para el pescador, incluso para el ciudadano ordinario, puede resultar paradójico no autorizar la captura de ejemplares de especies que, por su calificativo de invasoras, son sin duda dañinas para los ecosistemas donde habitan. Para el caso de especies con tasas de renovación media o rápida no parece que mediante ella se pueda llegar ni al control ni a la erradicación, tanto por la propia dinámica poblacional de la especie como por el hecho de que la presión de pesca recreativa se autorregula en función de las capturas por unidad de esfuerzo, y por debajo de un umbral de esta variable no es rentable para el pescador seguir dedicando tiempo a la pesca. Podemos indicar que ni siquiera una pesca intensiva por personal especializado, con esfuerzos de pesca muy elevados, ha sido capaz de erradicar poblaciones de cangrejo señal, y ello en condiciones bastante favorables, en tramos cortos de pequeños arroyos (JUNTA DE ANDALUCÍA, 2007, BARTOLOMÉ *et al.*, 2009). Es difícil probar la causalidad entre autorización de la pesca recreativa y aumento de la tasa de nuevas introducciones ilegales, pero además de los casos que hemos mostrado en este artículo, el análisis

de la dispersión de otras especies de peces objeto de pesca sin duda lo sugiere. Así las cosas, parece que el riesgo derivado de autorizar la pesca recreativa sobre especies exóticas en fase de expansión supera ampliamente los posibles beneficios obtenidos del control, que en todo caso afectarían exclusivamente a la población pescada. Es previsible, por supuesto, que en este balance intervenga la ecología de la especie, el estadio de la invasión en que nos encontremos y los factores sociales, como la apetencia por la pesca, que actúen (GARCÍA-LLORENTE *et al.*, 2008).

En tercer lugar, queremos llamar la atención sobre la importancia de la disponibilidad de cangrejos en vivo como fuente más obvia para facilitar su introducción clandestina, cosa no nueva, ya que el VII Congreso de la Asociación Internacional de Astacología se identificaba como el principal problema para la conservación de los cangrejos a nivel mundial (IAA, 1988). La prohibición de transportar en vivo los cangrejos rojos pescados en los ríos ha sido un primer paso dado para evitar la diseminación de los cangrejos en aquellas regiones que la han impuesto. Sin embargo, se presenta en general una situación contradictoria: los cangrejos rojos pueden adquirirse vivos en el mercado sin ninguna restricción, pero los capturados en el río han de ser sacrificados.

En esta situación es difícil obtener apoyo y colaboración por parte de los pescadores, y cuando ha existido la posibilidad de extender autorizaciones excepcionales para el transporte en vivo, la excepción se convirtió en norma, con lo que la medida no se aplicaba en la práctica. En 2007 se publica una Orden regulando el transporte en vivo del cangrejo rojo en Castilla-La Mancha (Orden de 19 de enero de 2007, DOCM n.º 30), mediante la que se pretende corregir esta tendencia, y muy recientemente se han declarado tanto el cangrejo rojo como el señal como especies “de carácter invasor” en la región (Orden de 14 de enero de 2009, DOCM n.º 14). Urge, en todo caso, modificar la normativa nacional de comercialización. En un país que está a su vez entre los primeros productores mundiales de cangrejo rojo (GUTIÉRREZ-YURRITA *et al.*, 1999), y dados los hábitos de consumo existentes en España, con una marcada preferencia por la adquisición de ejemplares vivos de crustáceos para el consumo, esto puede requerir nuevas aproximaciones.

Finalmente, uno de los retos para la nueva Estrategia Nacional de conservación del cangrejo de río será conseguir la implantación real de directrices relativas a la gestión de poblaciones de los cangrejos exóticos, en particular la adopción de sistemas de gestión de su pesca que impliquen su menor dispersión y la implantación efectiva de las prohibiciones o limitaciones de comercialización y transporte en vivo. En efecto: (a) en la actualidad los modelos de gestión que se siguen son muy variables dependiendo de la Comunidad Autónoma considerada, (b) los datos apuntan a que las decisiones producen efectos sustanciales a una escala geográfica superior a la que se toman, y (c) se advierte una creciente atomización de las unidades administrativas que toman decisiones sobre la gestión y conservación de las diferentes especies, lo que sin el necesario aumento en la coordinación puede agravar la situación descrita.

Los resultados serán trascendentes no sólo para la recuperación del cangrejo autóctono, sino para la conservación de los ecosistemas acuáticos en general y como modelo para la gestión de las poblaciones de especies exóticas invasoras.

AGRADECIMIENTOS

Consuelo Temiño y Carlos Saéz-Royuela nos permitieron utilizar los datos correspondientes a Burgos. Emilio Roy nos permitió la consulta de los datos de poblaciones de cangrejo en Castilla y León. Javier Álvarez Orzanco y Javier

Diéguez Uribeondo nos facilitaron los datos correspondientes a Navarra. Javier Martín Herrero nos facilitó los datos correspondientes a Castilla-La Mancha para el período 1985-1994.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALONSO, F.; C. TEMIÑO; J. DIÉGUEZ-URIBEONDO, 2000. Status of the white-clawed crayfish, *Austropotamobius pallipes* [Lereboullet, 1858], in Spain: distribution and legislation. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 356, 31-55
- ALONSO, F.; R. MARTÍNEZ, 2006. Competition for shelter in laboratory conditions between adult males of two invasive species: signal crayfish (*Pacifastacus leniusculus*) and red swamp crayfish (*Procambarus clarkii*) *B.F.P.P.*, 380-381:1121-1132
- BARTOLOMÉ, M.A.; J.V. BATALLER; A. PRADILLO; B. SARZO; M.VILALTA; F. CERVERA; M.A. MONSALVE, 2009. *Ensayo de captura y posible erradicación del cangrejo señal Pacifastacus leniusculus en el río Ebrón (Rincón de Ademuz)*. Informe técnico inédito, 17 pág.
- BUBB, D.H.; T.J. THOM; M.C. LUCAS, 2006 Movement, dispersal and refuge use of co-occurring introduced and native crayfish. *Freshwater Biology*, 51: 1359-1368
- CARRAL, J.M., J. CELADA; J. GONZÁLEZ; M. SAEZ-ROYUELA; V.R. GAUDIOSO; R. FERNÁNDEZ; C. LÓPEZ-BAISSON, 1993. Wild freshwater crayfish populations in Spain. *Freshwater Crayfish*, 9,158-162
- CHARLEBOIS, P.M.; G.A. LAMBERTI, 1996. Invading crayfish in a Michigan stream: direct and indirect effects on periphyton and macroinvertebrates. *J.N.Am.Benthol.Soc.*, 15 (4), 551-563
- COPP, G.H.; P.G. BIANCO; N.G. BOGUTSKAYAN; T. EROS; I. FALKA; M.T. FERREIRA; M.G. FOX; J. FREYHOF; R.E. GOZLAN; J. GRABOWSKA; V. KOVAC; R. MORENO-AMICH; A.M. NASEKA; M. PENAZ; M. POVZ; M. PRZYBYLSKI; M. ROBILLARD; I.C. RUSSELL; S. STAKENAS; S.S.UMER; A. VILA-GISPERS; C. WIESNER, 2005. To be, or not to be, a non-native freshwater fish? *J. Appl. Ichthyol.* 21, 242-262
- CUÉLLAR, L.; M. COLL, 1983.Epizootiology of the crayfish plague (Aphanomyces) in Spain. *Freshwater Crayfish*, 5, 545-547
- CUÉLLAR L.; M.C. CUÉLLAR, 2000. Evolution de l'aphanomyose et repeuplements avec l'écrevisse signal (*Pacifastacus leniusculus*) en Espagne. *L'Astaciculteur de France*,65,2-9
- DARWALL W.R.T.; K.G. SMITH ; D. ALLEN ; M.B. SEDDON ; G. MCGREGOR ; V. CLAUSNITZER ; V.J. KALKMAN, 2009 Freshwater biodiversity: a hidden resource under threat. En: Vié, J.-C., Hilton-Taylor, C. and Stuart, S.N. (eds.) *Wildlife in a Changing World – An Analysis of the 2008 IUCN Red List of Threatened Species*. Gland, Switzerland: IUCN: 43-53
- DIÉGUEZ-URIBEONDO, J., 2006. The dispersion of the *Aphanomyces astaci*-carrier *Pacifastacus leniusculus* by humans represents the main cause of disappearance of the indigenous crayfish *Austropotamobius pallipes* in Navarra. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 380-381, 1303-1312
- DIÉGUEZ-URIBEONDO, J. ; K. SÖDERHÄLL, 1993. *Procambarus clarkii* Girard as a vector for the crayfish plague fungus, *Aphanomyces astaci* Schikora. *Aquaculture and Fisheries Management*, 24, 761-765
- DIÉGUEZ-URIBEONDO, J.; C. TEMIÑO; J.L. MÚZQUIZ, 1997. The crayfish plague fungus in Spain. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 347, 753-763
- EDSMAN, L., 2005. 45 years with an alien crayfish species - the positive and the negative parts. Biological invasions in Inland Waters. International Workshop. Florencia
- EDSMAN, L., 2002. Stunted crayfish populations- causes and consequences. *Freshwater Crayfish*, 13, 601
- FJALLING, A.; M. FURST, 1988. The development of a fishery for the crayfish *Pacifastacus leniusculus* in Sweden 1960/86. *Freshwater Crayfish*, 7,223-230
- GARCÍA-BERTHOU, E., 2007. The characteristics of invasive fishes: what has been learned so far? *Journal of Fish Biology* 71 (Suppl. D), 33-55
- GARCÍA LLORENTE, M.; B. MARTÍN; J.A. GONZÁLEZ; P. ALCORLO; C. MONTES, 2008. Social perceptions of the impacts and benefits of invasive alien species: Implications for management. *Biological Conservation*, 141: 2969-2983
- GAUDÉ, A.P. 1986, Ecology and production of Louisiana red swamp crayfish *Procambarus clarkii* in southern Spain. *Freshwater Crayfish*, 6: 111-130
- GHERARDI, F. (ed), 2007 *Biological invaders in inland waters: profiles, distribution and threats*. Springer, 733 pág.
- GREN, I.M.; M. MÓNICA CAMPOS; L. EDSMAN; P. BOHMAN, 2009. Incomes, Attitudes, and Occurrences of Invasive Species: An Application to Signal Crayfish in Sweden. *Environmental Management* 43:210-220
- GUAN, R.; P.R.WILES,1997. Ecological impact of introduced crayfish on benthic fishes in a British lowland river. *Conservation Biology*, 11 (3), 641-647
- GUTIÉRREZ-YURRITA, P.J.; J.M. MARTÍNEZ; M. ILHEU; M.A. BRAVO-UTRERA; J.M. BERNARDO; C. MONTES, 1999. The status of crayfish populations in Spain and Portugal. *Crustacean Issues*, 11, 161-192
- HABSBURGO-LORENA, A.S., 1979. Present situation of exotic species of crayfish introduced to Spanish continental waters. *Freshwater Crayfish*, 4, 175-184
- INTERNATIONAL ASSOCIATION OF ASTACOLOGY (IAA), 1988. Resolution. *Freshwater Crayfish*, 7, xi
- JUNTA DE ANDALUCÍA, 2007. *Boletín Informativo sobre el desarrollo de proyectos de ecosistemas fluviales*, 4. 9 pág.
- KOLAR, C.S.; D.M. LODGE, 2001. Progress in invasion biology: predicting invaders. *Trends in Ecology and Evolution*, 16, 199-204
- LIGHT T., 2005. Behavioural effects of invaders: alien crayfish and native sculpin in a California stream. *Biological Invasions*, 7 (3), 353-367
- LOZANO, J.; J. MARTÍN, 1988. Trabajos de investigación sobre acuicultura y gestión en la provincia de Cuenca. En JCCM y DIPUTACIÓN DE CUENCA (eds.) *Jornadas de Acuicultura en Castilla-La Mancha*, Cuenca. 155-197
- STENROTH, P.; P. NYSTROM, 2003. Exotic crayfish in a brown water stream: effects on juvenile trout, invertebrates and algae. *Freshwater Biology*, 48, 466-475

La astacifactoría de Rillo de Gallo (Guadalajara). Más de 25 años de experiencia en el cultivo de nuestro cangrejo de río

Ángel Luis Martínez Vicente
Ingeniero de Montes
Jefe de Sección
Servicio de Medio Natural
de Guadalajara
Consejería de Agricultura
y Desarrollo Rural
Junta de Comunidades
de Castilla-La Mancha

* Fotografías: Archivo de
la Dirección General
de Política Forestal

*Con anterioridad a los años setenta del pasado siglo, de todas las especies que habitaban las aguas continentales de la Península Ibérica cabe destacar la presencia de nuestro cangrejo de patas blancas, *Austropotamobius pallipes*. Su área de distribución natural se sitúa en los ríos y arroyos de la España caliza, pudiendo observarse también en cursos y masas de agua ubicados en terrenos silíceos siempre que sus aguas, al provenir de terrenos calizos, dispusieran de sales en disolución con un contenido en calcio adecuado para poder realizar la muda y endurecer el nuevo caparazón. Así mismo, su rango altitudinal es muy amplio, pues tolera con facilidad temperaturas de aguas templadas y frías. Por tanto, podemos decir que esta especie se encontraba prácticamente en todas las provincias de la España peninsular, existiendo de forma abundante en las provincias que actualmente componen la Comunidad de Castilla-La Mancha, donde era relevante el número de capturas de cangrejos que se realizaban anualmente, sobre todo en Ciudad Real, Cuenca y Guadalajara.*



Esta especie era objeto de aprovechamiento pesquero, estableciéndose un periodo hábil de pesca aproximado de tres meses, de junio a septiembre, y, dentro del día, desde una hora antes del amanecer hasta una hora después del ocaso. Estaban permitidos su consumo y venta durante el periodo de pesca establecido.

Su captura se realizaba mediante trampas, autorizándose por licencia de pesca el empleo de ocho reteles al día y un máximo de diez docenas por jornada de pesca. El tamaño mínimo de captura en aquella época era de siete centímetros desde el ojo al extremo de la cola.

Esta especie, entonces abundante en nuestros ríos, era muy apreciada por la modalidad de pesca tradicional en España y, sobre todo, por sus aplicaciones gastronómicas, lo que daba lugar a que los precios que se pagaban por estos crustáceos para su consumo fueran elevados. Por ello, la pesca deportiva fue dando paso a una pesca profesional, de tal forma que el pescador obtenía una renta económica importante por su jornada de pesca. De hecho, en esa época, familias enteras se dedicaban a la pesca del cangrejo para posteriormente venderlos y obtener importantes beneficios. Se llegaron a establecer por parte de particulares vivares o lugares de estabulación donde el pescador iba a vender los cangrejos capturados. Allí se mantenían en vivo y se almacenaban hasta disponer de cantidad suficiente para transportarlos y venderlos, también en vivo, a los distintos mercados.

En la provincia de Guadalajara, estos centros de recepción se situaban en localidades de tradición cangrejera, como Molina de Aragón y Cifuentes.

A principio de los años 70 del siglo XX se introdujeron en la península Ibérica dos especies de cangrejos procedentes del continente americano: *Procambarus clarkii*, el cangrejo rojo o de las marismas, y *Pacifastacus leniusculus*, el cangrejo señal. Estas especies, ayudadas principalmente por pescadores, fueron ocupando nuevos ríos y ampliando su presencia en la red fluvial de la península Ibérica debido a su facilidad de transporte en vivo y a su alta capacidad colonizadora.

Estos cangrejos son portadores y transmisores del hongo *Aphanomyces astaci*, causante de la denominada peste del cangrejo, que ocasionó mortandades masivas en las poblaciones de nuestro cangrejo.

La introducción de estas dos especies, unido a otros factores externos como el furtivismo, los periodos de sequía, la modificación o pérdida del hábitat ocasionado por vertidos de tipo urbano, industrial, agrícola y ganadero, junto con otras actuaciones antrópicas como canalizaciones, dragados de ríos, etc., provocó un cambio radical en la existencia y distribución de nuestro cangrejo, pasando de poblaciones con densidades elevadas, homogéneas y distribuidas uniformemente en su área natural, a la práctica desaparición de la especie, que quedó reducida a poblaciones aisladas de escasos individuos, principalmente en la cabecera de ríos y arroyos.

ASTACIFACTORÍA DE RILLO DE GALLO

En el año 1982, el Servicio Provincial del ICONA crea en el termino municipal de Rillo de Gallo (Guadalajara) una astacifactoría para el cultivo de cangrejo autóctono, con diversos objetivos: por un lado, garantizar la conservación de la especie, y por otro, la producción de ejemplares para



De arriba a abajo: vista general de la astacifactoría de Rillo de Gallo.

Estanques para el cultivo de cangrejos.

Estanques para el cultivo de cangrejos con refugios de toba caliza.

Elementos del laboratorio



Refugios para cangrejos
Ejemplares de cangrejo macho (izquierda) y hembra (derecha) en celo

repoblar con ellos los cursos y masas de agua elegidos para tal fin. Al mismo tiempo, dicho centro servía para el estudio y la investigación de nuestro cangrejo de río.

En el año 1984, mediante el Real Decreto 1676/1984, se produce el traspaso de funciones y servicios del Estado a la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha en materia de conservación de la naturaleza, realizándose la gestión de este centro a partir de dicho año por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

Esta astacifactoría ha sido referente para investigadores, técnicos y gestores de la conservación del medio acuático. Así mismo, ha servido de modelo para otras administraciones y comunidades autónomas, que basándose en su metodología y funcionamiento han optado por la instalación de un centro de producción de *Austropotamobius pallipes*.

La astacifactoría de Rillo consta de los siguientes elementos:

- Pozo de extracción de agua, ya que no es recomendable en este tipo de instalaciones la utilización de agua superficial debido al posible aporte de elementos contaminantes: hongos, bacterias y, sobre todo, la entrada de fauna icónica no deseada como la correspondiente a crustáceos susceptibles de ser portadores de *Aphanomices*. El caudal del que dispone el centro es pequeño, inferior a los 5 litros/segundo, llegando en ocasiones a un litro, lo que obliga a recircular el agua y funcionar prácticamente en circuito cerrado.

- Estanque de cuarentena para aquellos ejemplares que procedan de otros centros o que hayan sido capturados en los ríos con el fin de incorporarlos posteriormente al centro. En el caso de no utilizarlo como cuarentena, se puede integrar como un estanque más en el circuito de producción. En este estanque, el circuito de agua debe ser independiente del resto de las instalaciones.
- Estanques para reproductores.
- Estanques de recría, donde se instalan aquellos ejemplares de reposición del centro hasta alcanzar la edad reproductiva.
- Estanques de cría, donde se encuentran los ejemplares que se van a recolectar ese año para las repoblaciones.
- Estanques de almacenamiento, donde se establecen los cangrejos recolectados de los estanques de cría para su repoblación inmediata. En estos estanques, los cangrejos se introducen en número de 500 ejemplares por estanque, debiendo permanecer en ellos el mínimo tiempo posible para evitar bajas por depredación entre ellos.
- Estanques para *Daphnia* sp. o pulga de agua. La pulga de agua es un pequeño crustáceo de agua dulce que regula el crecimiento de las algas y que a su vez sirve de alimento para los cangrejos.
- Laboratorio dotado de acuarios y accesorios adecuados, donde se realizan pruebas aisladas, tratamientos individuales, pesaje y medida de ejemplares, etc.
- Refugios de cangrejos. En todos los estanques de cultivo es necesario colocar estos elementos para los cangrejos con densidad suficiente para que puedan refugiarse en ellos todos los ejemplares existentes, principalmente los adultos. Estos refugios se colocan en el suelo de los estanques y se puede realizar con cualquier tipo de material que permita su cobijo, incluso material de construcción (ladrillos, tubos cortados de PVC), piedras de toba caliza (este tipo de refugio tiene la ventaja de aportar calcio al medio), etc.
- Sombreros. En todos los estanques, una parte de ellos está cubierta por toldos para que exista una zona de sombra en el estanque.

EL CULTIVO DEL CANGREJO

Se dispone aproximadamente de 5.000 ejemplares en edad reproductora, de los cuales, 3.500 son hembras.

La época de celo se produce en los meses de octubre-noviembre, pudiendo apreciarse por la aparición en los ejemplares de ambos sexos de unas manchas blanquecinas en los extremos de los segmentos abdominales y en la cola. A partir de ese momento se clasifican los ejemplares reproductores por tamaños, disponiendo machos y hembras del mismo tamaño o bien los machos con talla ligeramente superior a la de las hembras. Una vez clasificados se colocan en los estanques correspondientes en proporción de tres hembras por cada ejemplar macho.

Para la fecundación de la hembra, el macho la coloca en posición ventral y deposita el líquido espermático cerca de los orificios externos de los oviductos. Posteriormente, ese líquido espermático se gelifica, tomando un aspecto vermicular.

Después del apareamiento, la hembra se aísla en un escondite individual, donde al cabo de varias semanas inicia la ovoposición, produciéndose la fecundación de los huevos



Clasificación de reproductores por tamaños

con la materia seminal depositada en su momento por el macho. Los huevos se quedan unidos a la madre y agrupados en el abdomen. Con los pleópodos o patas abdominales, la hembra limpia y oxigena continuamente el racimo de huevos situados en su abdomen.

Tras la fecundación, los cangrejos machos son separados de las hembras para evitar posibles depredaciones y garantizar los buenos resultados.

La incubación de los huevos dura cerca de seis meses, surgiendo la eclosión a finales de mayo o primeros de junio y una vez alcanzados los 1.500 grados/día desde que se produce la ovoposición, apareciendo un cangrejito muy parecido al adulto. Durante algún tiempo las crías permanecen agarradas a la madre. Más tarde la dejan, pero vuelven a refugiarse bajo su abdomen a la menor alerta, actuando así durante unos diez días, durante los cuales realizan varias mudas. Posteriormente, para evitar bajas y una vez que las crías han adquirido su independencia, es conveniente retirar a las madres, dejando en el estanque solamente a las crías.

A primeros de octubre se produce la recolección de los cangrejillos, realizándose de forma manual con el vaciado de los estanques, traslado a los ejemplares recolectados en número establecido a los estanques de almacenamiento para su posterior suelta en los ríos objeto de repoblación.

Después de finalizar la fase de recolección comienza un nuevo ciclo, reponiéndose aquellos reproductores que han superado la edad reproductiva o que han causado baja en



Hembra de cangrejo fecundada

Hembra con huevos, ya en fase de ojo, en el abdomen

Hembra con los cangrejillos en su abdomen tras la eclosión de los huevos

el año anterior.

Desde su nacimiento y durante los primeros meses, la alimentación consiste en una papilla formada por hígado crudo y patata cocida. Dicha papilla se remueve en un cubo con agua y se reparte en los estanques. Después, y hasta el primer año, el hígado y la patata cocida forman una pasta más sólida, que se introduce en los estanques de cría.

A partir de ese año, la alimentación de los adultos consiste en trozos de hígado y patata cocida que se colocan en



*Recolección de cangrejillos
Cangrejillos alimentándose de pulga de agua
Comederos de cangrejos adultos*

comederos habilitados para tal efecto. Estos comederos de estructura metálica se sitúan en el fondo del estanque, fijando el alimento sobre ellos mediante imperdibles.

Los restos de comida no apetecida por los cangrejos hay que eliminarlos al cabo de los pocos días, evitando siempre que pueda originarse cualquier foco de infección en los estanques.

En todos los estanques deberá existir pulga de agua, alimento importante en la dieta del cangrejo, en particular en su primer año de vida.



PRODUCCIÓN EN RILLO DE GALLO

La superficie total de los estanques es de 350 m², y se producen anualmente 80.000 ejemplares, lo que supone un alto rendimiento, con una media de 23 cangrejos recolectados/hembra reproductora y de 447 cangrejos recolectados/m² de estanque destinado a la cría.

Para no ver mermada la producción de cangrejos, es necesario evitar la depredación que pudiera ejercerse sobre ellos. Con tal fin, es en la fase de cría cuando hay que tener más cuidado con los depredadores que de forma natural se encuentran en los estanques: insectos acuáticos o terrestres con fase larvaria acuática, anfibios, etc., que deben ser retirados de los mismos.

TRANSPORTE DE CANGREJOS CON DESTINO A REPOBLACIÓN

Los cangrejillos se colocan para su traslado en cajas aislantes de polietileno, similares a las que se utilizan en piscicultura para el transporte de huevos. En este caso, dichas cajas disponen de cinco bandejas con cuatro compartimentos por bandeja. Sobre estas bandejas se coloca arpillera o tela de saco mojada y se distribuyen del orden de 125 individuos por compartimento, es decir, 500 cangrejillos por bandeja. En la bandeja superior conviene colocar hielo picado para mantener la humedad de la arpillera colocada en las bandejas inferiores.



TRATAMIENTOS PREVENTIVOS Y CURATIVOS

Al igual que en cualquier tipo de cultivo acuícola, es muy importante mantener una población sana, siendo necesario establecer unas medidas profilácticas que garanticen el estado sanitario de los cangrejos. Por ello, temporalmente se debe hacer un control de su estado. Estas medidas tienen que ser más intensivas en la fase de incubación.

En la entrada del centro astacícola existe un recipiente de cal viva para desinfectar el calzado de las personas que trabajen o visiten el centro, al igual que deben ser tratados todos los elementos que hayan sido utilizados en el río o sus proximidades, como butrones, reteles, botas de agua, etc.

Los materiales disponibles para el transporte de cangrejos y repoblaciones, una vez utilizados deben desecharse, evitando su reintroducción en el centro para evitar las infecciones.

En alguna ocasión aun llevando a cabo estas medidas profilácticas, en la astacifactoría de Rillo de Gallo se han diagnosticado dos tipos de enfermedades producidas por hongos: la "micosis de los huevos", originada por Saprolegniáceas que se combate con funguicidas adecuados y con la eliminación mediante pinzas de los huevos afectados. Y la "roya", producida por *Ramularia astaci*, hongo parásito que produce ulceraciones en diversas partes del caparazón



de los cangrejos afectados. En este caso, como medida preventiva y curativa se introducen en los estanques ramas de álamo blanco, cuyas hojas son ricas en vitamina C. Además, su corteza contiene salicina, principio activo de la "aspirina", antiinflamatorio y antiséptico que se utiliza también en medicina humana tanto para tratamientos internos como externos. Una vez consumidas por los cangrejos las hojas y la corteza de dichas ramas, se sustituyen por otras nuevas.

NORMATIVA AUTONÓMICA

La Comunidad de Castilla-La Mancha ha incorporado en su legislación disposiciones que pretenden preservar la especie autóctona. El cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*) está incluido en la categoría de "Vulnerables" por el Decreto 33/1998, de 5 de mayo.

Mediante la Ley 9/1999, de 26 de mayo, de Conservación de la Naturaleza, se prohíbe el cultivo, cría y tenencia de especies exóticas en instalaciones o en circunstancias que posibiliten su escape o dispersión.

Mediante la Orden de 19/01/2007, de la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural, se regulan los permisos de transporte en vivo de cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*).

Mediante la Orden de 14/01/2009, de la Consejería de Agricultura y Desarrollo Rural, se declaran especies exóticas de carácter invasor las especies cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*) y cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus*) y se establecen medidas para su control.



JAULAS TESTIGO

Con anterioridad a la realización de la repoblación con nuestro cangrejo, y con el objeto de asegurar el éxito de la suelta, es necesario comprobar la inexistencia de *Aphanomices* en los tramos objeto de repoblación. Para ello es importante la colocación previa de jaulas testigo y comprobar la supervivencia del cangrejo colocado en su interior. Estas jaulas pueden situarse en puntos fijos durante todo el año.

Las jaulas disponen de dos compartimentos: en el inferior se coloca piedras para lastrarlo al fondo del río y en el superior se coloca el cangrejo testigo con comida. Posteriormente, la jaula se sujeta mediante una cuerda o cualquier otro dispositivo a la vegetación de la orilla. Al mismo tiempo que se realizan las revisiones periódicas para comprobar el estado sanitario del cangrejo, se le aporta nuevo alimento.



Contribución al estudio de los *Coleoptera* (*Buprestidae* y *Cerambycidae*) xilófagos de árboles forestales en la provincia de Albacete.

José Antonio Monreal Montoya
Escuela de Ingeniería Técnica
Forestal UCLM

Fotografías de
Jesús Claramunt González

En este trabajo se presentan dieciocho especies de Coleoptera (Buprestidae y Cerambycidae) xilófagos de árboles forestales en la provincia de Albacete, aportando algunos datos sobre su planta huésped, tamaño, abundancia y distribución.

INTRODUCCIÓN

Las familias *Buprestidae* y *Cerambycidae* están constituidas en general por especies xilófagas. Sus larvas roen troncos o raíces de árboles y arbustos, aunque también pueden taladrar tallos de plantas herbáceas, minar hojas o producir agallas (RICHARDS Y DAVIES, 1984).

A grandes rasgos, los imagos de *Buprestidae* pueden presentar vivos colores e irisaciones metálicas, y se caracterizan por una cabeza generalmente vertical, con ojos grandes ovales o subreniformes. Las antenas suelen estar compuestas por once artejos, siendo los tres o cuatro últimos dentados. Por su parte, las patas son moderadamente largas, gráciles y a veces robustas (COBOS, 1986).

Por otra parte, presentan una estructura larvaria también bastante homogénea y de régimen exclusivamente fitófago, con una gran expansión del protórax, mientras que

el resto del cuerpo es delgado, lo que les confiere un aspecto claviforme. La cabeza es pequeña y se halla casi enteramente embutida en el protórax. Las patas faltan generalmente o son vestigiales, y el abdomen consta de nueve o diez segmentos (RICHARDS Y DAVIES, 1984).

Los *Cerambycidae* se caracterizan, sin embargo, por su gran variedad de formas, tamaño y coloración. Poseen por regla general antenas largas y finas, protórax grande con patas bien desarrolladas, y son generalmente marchadores (VIVES, 2000). La mayoría son barrenadores de madera durante su fase larval, y aunque tienen predilección por maderas muy secas o descompuestas, en algunas ocasiones ciertas especies pueden ser dañinas en bosques y árboles frutales (JOLY, 1975).

Desde la unidad docente de Plagas y Enfermedades Forestales de la UCLM sabemos la importancia que tienen los Cerambícidos

como descomponedores, pero hemos observado que después de fenómenos de sequía o tras el paso de incendios forestales, el arbolado afectado todavía vivo atrae rápidamente a estos insectos, que acaban con su ellos. En ocasiones, algunas especies pueden atacar a árboles vivos sanos e incluso a la madera de construcción, considerándose como plagas forestales.

MATERIAL Y MÉTODOS

MATERIAL

El material estudiado procede de las capturas de imagos en campo o de la recogida de muestras de madera y la posterior emergencia de los adultos en laboratorio por parte de los estudiantes y profesores de Enfermedades y Plagas Forestales de Ingeniería Técnica Forestal de Albacete en sus salidas y viajes de prácticas desde 1986 hasta 2006.

En la mayoría de los casos solo se dispone de información sobre el término municipal donde se recolectó, y se ha optado por incluir este dato para cada una de las especies. Dicho material se encuentra depositado en la colección del Departamento de Entomología de dicha escuela, montado, etiquetado y conservado convenientemente.

MÉTODOS

Captura. Los individuos se han recolectado en algunos casos a mano o vareando las ramas de los árboles cuando coincidía con la época de emergencia de los imagos, pero otras veces se obtuvieron tras el traslado de restos de madera al laboratorio y su introducción en jaulas o terrarios preparados para ello, donde con el tiempo fueron emergiendo los adultos.

Taxonomía. Los insectos se han identificado mediante el estudio de las características morfológicas externas. Hemos seguido la clasificación de COBOS (1986) y la revisión efectuada por ALONSO-ZARAZAGA Y ARNAIZ (2002) para *Buprestidae*, y a VIVES (2000 y 2001), para *Cerambycidae*. Para la confirmación de algunas especies visitamos el Museo de Ciencias Naturales de Madrid en la primavera de 2003.

RELACION DE ESPECIES

En esta relación solo se han incluido las principales especies de interés forestal. De ellas, se aporta información sobre el número de ejemplares

capturados de cada especie, el tamaño (longitud en mm) y el lugar de captura. Además, se indican sus plantas nutricias, su importancia como xilófagos y su abundancia o rareza.

Familia *Buprestidae* Leach, 1815

1. Dentro de la subfamilia *Buprestinae* Leach, 1815:

- ***Chalcophora mariana*** (Linnaeus, 1758) subsp. ***massiliensis*** (Villers, 1789)
(7 ejemplares capturados, 27-30 mm, Bogarra y Paterna del Madera). Está considerado como el buprestido más grande de nuestra fauna. Suele ser habitual en todos los pinares del centro, sur y levante peninsular. Se trata de una especie exclusivamente pinícola, tal y como señala COBOS (1986), mostrando su larva cierta preferencia hacia *Pinus halepensis*.
- ***Capnodis tenebrionis*** (Linnaeus, 1761)
(34 ejemplares capturados, 20-27 mm, Albacete, Hellín, Villamalea, Tobarra, Almansa, Chinchilla). Se encuentra bien distribuida por toda la península Ibérica, a excepción del noroeste. Su larva ataca la base de todas las Rosáceas arbóreas, tanto silvestres como cultivadas, ocasionando daños muy importantes, especialmente graves en frutales de hueso (MUÑOZ *et al.*, 2003), que llegan a secarse. Al debilitar el vigor de estos árboles se convierten en presa fácil de Escolítidos y hongos (DE LIÑÁN *et al.*, 1998).
- ***Palmar festiva*** (Linnaeus, 1767)
(3 ejemplares obtenidos de restos de madera de sabina albar, 8 mm, El Bonillo). Especie en general rara, exclusiva de la zona mediterránea, cuyas plantas nutricias son varias especies de Cupresáceas.
- ***Buprestis novemmaculata*** (Linnaeus, 1767)
(9 ejemplares obtenidos de restos de madera de pino en laboratorio, 16-18 mm, Albacete, Casas de Ves). En España aparece en todos los pinares salvo los del noroeste. Está considerado fito-huésped de todos

los pinos espontáneos indígenas; a veces también sobre otras coníferas arbóreas como *Picea* y *Larix* (COBOS, 1986).

- ***Anthaxia manca*** (Linnaeus, 1767)
(11 ejemplares capturados, 9-10 mm, Alcaraz, Riopar, Peñascosa). Parece que ataca principalmente a *Ulmus campestris*, pero existen otras citas sobre diversas plantas arbóreas: chopos, castaños, etc. (COBOS, 1986).
- ***Trachyteris picta* (Pallas, 1773) subsp. *decastigma* (Fabricius, 1787)**
(29 ejemplares capturados u obtenidos de restos de madera de chopo, 11-13 mm, Munera, Alcaraz). En la bibliografía forestal es más conocida como *Melanophila picta*, y se caracteriza por las manchas en forma de ocho que poseen en los élitros sus imagos. En España se puede encontrar por todo el país, a excepción, como señala COBOS (1986), de Galicia y la cornisa cantábrica. La larva se alimenta de *Populus* spp. y, más raramente, de *Salix* spp. (MUÑOZ *et al.*, 2003). Tal y como señalan DE LIÑÁN *et al.* (1998), el daño es producido en la parte baja del tronco, cerca del suelo. Poco a poco el árbol se va debilitando y atrae a otras plagas o enfermedades.
- ***Phaenops cyanea* (Fabricius, 1775)**
(5 ejemplares obtenidos de restos de madera de pino, 11 mm, Peñascosa). Se trata de otro buprestido que aparece en todos los pinares espontáneos de España (COBOS, 1986). Es una especie pinícola característica. Los daños larvarios son de escasa importancia, salvo que presente fuertes explosiones demográficas en masas muy debilitadas e interactúe con otros perforadores más primarios (DEL POZO *et al.*, 1995) (MUÑOZ *et al.*, 2003).
- ***Chrysobothris solieri* (Laporte & Gory, 1836)**
(5 ejemplares obtenidos de restos de madera de pino, 8-10 mm, Albacete, Carcelén). Especie circummediterránea que frecuente toda la península Ibérica.

Se trata de otro taxon típicamente pinícola, cuya larva parasita a todos los pinos espontáneos y aclimatados de nuestro país (COBOS, 1986).

2. Como representante de la subfamilia **Agrilinae** Laporte, 1835:

- **Coroebus florentinus (Herbst, 1801)**

(3 ejemplares obtenidos de ramillas de encina, 14 mm, Villapalacios).

La larva es de hábitos xilófagos y causa la muerte de ramas en todas las especies del género *Quercus* que se desarrollan en el ámbito circummediterráneo. Los daños que ocasionan son especialmente apreciables en encinas y alcornoques (MUÑOZ *et al.*, 2003).



Buprestis novemmaculata
Linnaeus, 1767 (18 mm)



Anthaxia manca
Linnaeus, 1767 (10 mm)



Chalcophora mariana
Linnaeus, 1758 (30 mm)



Capnodis tenebrionis
Linnaeus, 1761 (27 mm)



Trachyteris picta
Pallas 1773 (13 mm)



Phaenops cyanea
Fabricius, 1775 (11 mm)



Chrysobothris solieri
Laporte & Gory 1836 (10 mm)



Palmar festiva
Linnaeus, 1767 (8 mm)



Coroebus florentinus
Herbst, 1801 (14 mm)

Familia *Cerambycidae*

Latreille, 1802:

1. Subfamilia: *Prioninae* Latreille, 1802

- ***Ergates faber*** (Linnaeus, 1758)
(11 ejemplares capturados, 38-52 mm, Albacete, Bogarra).
Es una de las especies de mayor tamaño de nuestro país, estando distribuida por toda la península Ibérica. Vive asociada sobre todo a tocones de pinos recién cortados.

2. Subfamilia: *Spondylidinae* Serville, 1802

- ***Arhopalus rusticus*** (Linnaeus, 1758)
(17 ejemplares capturados, 15-20 mm, Villapalacios).
Especie común en la península Ibérica y en las islas Baleares que afecta a la madera seca de pinares húmedos de montaña (VIVES, 2001).

3. Subfamilia: *Cerambycinae* Latreille, 1802

- ***Phoracantha semipunctata*** (Fabricius, 1775)
(3 ejemplares capturados, 25mm, Albacete y Elche de la Sierra).
Especie originaria de Australia y detectada en la península Ibérica desde 1980. Está asociada al cultivo de *Eucalyptus*. En nuestro caso, las capturas provienen de árboles ornamentales aislados. Puede convertirse en una plaga forestal capaz de provocar graves daños económicos en las plantaciones de *Eucalyptus* en España.
- ***Cerambyx welensii*** (Küster, 1846)
(3 ejemplares capturados, 46 mm, Bogarra).
Se puede considerar como la especie de mayor tamaño de España, encontrándose sobre diversas especies de *Quercus*. Es un gran descomponedor de la madera, cuya importancia se va incrementando con el paso del tiempo, sobre todo en arbolado enfermo y viejo.
- ***Cerambyx scopoli*** (Fuessly, 1775)
(2 ejemplares capturados, 22 mm, Villatoya).
Especie ampliamente distribuida en la mitad norte de la península Ibérica, más rara en el sur (VIVES, 2001). Los ejemplares recolecta-

dos proceden de madera de Rosáceas leñosas del género *Prunus*, cerca del río Cabriel, en los límites de las provincias de Albacete y Cuenca.

- ***Hylotrupes bajulus*** (Linnaeus, 1758).
(3 ejemplares capturados, 18 mm, Cotillas).
Es una especie muy abundante en la península Ibérica. Los ejemplares recolectados provienen de madera sin identificar puesta en servicio. Es una especie que puede causar graves daños en la madera de construcción.
- ***Semanotus laurasii*** (Lucas, 1851)
(4 ejemplares capturados, 15-16 mm, Almansa).
Es una especie poco frecuente en la península Ibérica, asociada a la orla mediterránea occidental (ZHRADNÍK, 1990). Aunque es más típica de los sabinares, nosotros la hemos recolectado sobre madera de *Cupressus* sp.
- 4. Subfamilia: *Lamiinae* Latreille, 1825
- ***Monochamus galloprovincialis*** (Olivier, 1795)
(13 ejemplares capturados, 15-23 mm, Albacete, Hellín, Villa de Ves).
Es una especie eurosiberiana muy abundante que alcanza la costa mediterránea, casi siempre asociado al pino carrasco. En estos últimos años ha aumentado su importancia, por ser vector de un nematodo de la madera del pino que ocasiona la muerte de los árboles en unos pocos meses. Todavía no está confirmada la presencia del indicado nematodo en España.

- ***Saperda (Saperda) carcharias*** (Linnaeus, 1758)
(7 ejemplares capturados), 21 mm, Albacete).
En la península Ibérica ocupa la mitad norte, pero también puede encontrarse en zonas húmedas del sur. Esta especie se encuentra a menudo sobre choperas de repoblación, pudiendo ocasionar daños importantes en la madera si las condiciones del cultivo no son idóneas.



Saperda carcharias
Linnaeus, 1758 (21 mm)



Ergates faber
Linnaeus, 1761 (52 mm)



Cerambyx welensii
Küster 1846 (45 mm)



Phocarantha semipunctata
Fabricius, 1775 (25 mm)



Arhopalus rusticus
Linnaeus, 1758 (20 mm)



Semanotus laurasii
Lucas 1851 (16 mm)



Monochamus galloprovincialis
Olivier, 1795 (20 mm)



Cerambix scopoli
Fuessly, 1775 (22 mm)

DISCUSIÓN

Podemos aportar lo siguiente:

1. Se han estudiado 169 insectos, habiéndose identificado 18 especies de *Coleoptera*, 9 *Buprestidae* y 9 *Cerambycidae*, todas ellas xilófagas de árboles forestales.
2. Algunas especies de la familia *Buprestidae* pueden ocasionar daños importantes en frutales cultivados o silvestres y en las masas forestales, como son los casos de *Capnodis tenebrionis*, *Trachypteris picta* y *Coroebus florentinus*, y otras pueden provocar la muerte de árboles debilitados por diferentes causas, como la sequía o los incendios forestales en los casos de *Buprestis novemmaculata* y *Phaenops cyanea*.
3. De la familia *Cerambycidae* pueden llegar a ocasionar daños importantes en las plantas leñosas forestales especies como *Phoracantha semipunctata*, *Saperda carcharias* y *Cerambyx welensii*.
4. La especie *Monochamus galloprovincialis* debe considerarse muy importante, pues es vector de un nematodo patógeno del pino que causa la muerte de ejemplares de cualquier edad y que está en cuarentena en Europa.
5. Aparecen especies que pueden afectar a la madera de construcción, como *Hylotrupes bajulus*.
6. Aparecen cuatro especies típicamente mediterráneas, de la familia *Buprestidae*: *Palmar festiva*, *Chrysobothris solieri* y *Coroebus florentinus*, y de *Cerambycidae*: *Semanotus laurasii*.
7. Por último, cabe destacar la presencia de algunas especies raras, como *Palmar festiva*, con escasas citas, y *Cerambyx welensii* (raro en el sur de la península Ibérica)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALONSO-ZARAZAGA, M. A., y ARNAIZ, L. (2002). Revisión de la Fauna Ibérica de Coleópteros *Buprestidae*. MNCN (CSIC). Madrid. 9 pp.
- BLAS, M. y VIVES, E. (1990). Fauna ibero-balear. En *Guía de los Coleópteros de España y de Europa*. 469-551. Omega. Barcelona. 570 pp.
- COBOS, A. (1986). *Fauna Ibérica de Coleópteros Buprestidae*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid. 364 pp.
- DEL POZO, E., GARCIA, F. y MONREAL, J. A. (1995). Nota sobre un fuerte ataque del buprestido *Phaenops cyanea* (F.) en un monte de *Pinus nigra* Arnold. en la Sierra del Segura. Albacete. Bol. San. Veg. Plagas, 21:475-479.
- JOLY, R. (1975). *Les Insectes Ennemis des Pins*, Vol. II. École Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts. Centre de Nancy. 56 pp.
- MUÑOZ, C., PÉREZ, V., COBOS, P., HERNÁNDEZ, R. y SÁNCHEZ, G. (2003). *Sanidad Forestal. Guía en imágenes de plagas, enfermedades y otros agentes presentes en los bosques*. Mundi-prensa y Ministerio de Medio Ambiente. Madrid. 575 pp.
- ROMANYK, N. y CADAHÍA, D. (2001). *Plagas de Insectos en las Masas Forestales Españolas*. Mundi-Prensa y Sociedad Española de Ciencias Forestales. Madrid. 336 pp.