

### **Biología del cangrejo de río (género *Astacus*).**

- La madurez sexual de las hembras aparece en el 4º año de vida.
- La madurez sexual de los machos en el 3º año de vida.
- El apareamiento ocurre en primavera u otoño.
- Su duración es variable: 2 – 45 días.
- Entre la cópula y la puesta pueden pasar entre 3 y 4 semanas.
- Emisión e incubación de los huevos (6 – 7 meses).
- A los 5 – 15 días de la eclosión efectúan la 1ª muda.
- Durante el primer verano de vida tienen 4 -6 mudas.
- En el 2º año de vida mudan 5 veces.
- Los machos tienen 2 mudas anuales y las hembras fecundadas 1.
- La velocidad del crecimiento depende de los nutrientes y el medio.

### **Fundamentos de astacicultura.**

- Las especies más utilizadas son:
  - o *Astacus astacus* o cangrejo de patas rojas.
  - o *Austropotamobius pallipes* o cangrejo de patas blancas.
  - o *Astacus leptodactylus* o cangrejo turco.
  - o *Orconectes limosus* o cangrejo de río americano.
  - o *Pacifastacus leniusculus* o cangrejo señal.
  - o *Procambarus clarkii* o cangrejo de Luisiana.
- Son animales omnívoros.

### **Producción y manejo.**

- Son coloniales y muy territoriales. Necesitan escondrijos.
- Suelen ser criados en explotaciones extensivas o semi-intensivas.
- Densidad de animales: 6 – 12 individuos/m<sup>2</sup>.
- La especie más explotada en España es *Procambarus clarkii*.

### **Condiciones de cría.**

- Las condiciones ambientales varían según la especie.
- En general son animales de agua dulce (rica en sales cálcicas).
- pH óptimo: 7 – 9.
- Necesidades de oxígeno: superiores a 5.5 mg/l.
- Prefieren los lugares oscuros y de densa vegetación
- Algunas poblaciones naturales realizan migraciones anuales.

<b>Especie</b>	<b>Tª óptima</b>	<b>Peso</b>	<b>Madurez sexual</b>	<b>Nº huevos</b>
<i>Astacus astacus</i>	17 - 18° C	100 g	3 - 4 años	80 - 200
<i>Austropotamobius pallipes</i>	16 - 18° C	60 g	4 - 7 años	50 - 75
<i>Astacus leptodactylus</i>	18 - 25° C	100 g	2 - 3 años	200 - 800
<i>Orconectes limosus</i>	17 - 18° C	30 g	2 años	300 - 500
<i>Pacifastacus leniusculus</i>	13 - 16° C	100 g	2 años	100 - 200
<i>Procambarus clarkii</i>	21 -29° C	35 g	3 años	200 - 900

**Algunas características biológicas de las especies.**

### **Alimentación e instalaciones.**

- Los hábitos alimenticios son crepusculares.
- Explotaciones extensivas: medio natural más o menos controlado.
- Explotaciones semi-intensivas.

### **Instalación semi-intensiva.**

- Estanques de eclosión: cajas de incubación.
- Incubadoras artificiales.
- Estanques de crecimiento.
- Estanques de engorde.

### **Enfermedades.**

- Bacterianas: *Pseudomonas*, *Citrobacter*, *Protreus*.
- Parasitarias: *Thelohania contejeani* (microsporidio).
- Fúngicas: *Aphanomyces astaci* y género *Fusarium*.

### **Introducción**

El cangrejo de río, *Austropotamobius pallipes* (Lereb., 1858), es la única especie autóctona de cangrejo de río en la Península y el mayor invertebrado de nuestra fauna continental. Su distribución y abundancia se han visto mermadas de forma drástica en las últimas décadas, y por ello ha sido catalogado como especie vulnerable en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), e incluido en los Anexos II y V de las Directivas 92/43/CEE y 97/62/UE como especie que requiere medidas especiales de conservación.

Aunque se han identificado diversos factores implicados en la desaparición de *A. pallipes*, muchos de ellos relacionados con la alteración de su hábitat (LAURENT, 1988), el principal factor responsable de la brusca desaparición de esta especie ha sido la afanomicosis o "peste del cangrejo", como ha sucedido con resto de las especies europeas de cangrejo,. Esta enfermedad, la más importante de entre las que afectan a los cangrejos de río, es causada por el hongo oomiceto *Aphanomyces astaci* (UNESTAM, 1969), que es endémico de Norteamérica (UNESTAM 1972; HUANG *et al.*, 1994; DIÉGUEZ-URIBEONDO, 1995). Se cree que el hongo fue introducido por vez primera en Europa alrededor de 1860, y desde entonces ha exterminado numerosas poblaciones (ALDERMAN y POLGLASE, 1986). Se sabe que al menos tres cepas diferentes de este hongo han sido introducidas en Europa durante los últimos treinta años debido a las sucesivas introducciones de cangrejos americanos (*Orconectes limosus*, *Pacifastacus leniusculus* y *Procambarus clarkii*) en aguas europeas (PERSSON y SÖDERHÄLL, 1983; VEY *et al.*, 1983; DIÉGUEZ-URIBEONDO y SÖDERHÄLL, 1993). Estas introducciones han dado lugar a nuevas manifestaciones epizooticas en las poblaciones europeas de cangrejos (HUANG *et al.*, 1994; DIÉGUEZ-URIBEONDO *et al.*, 1995; LILLEY *et al.*, 1997; VENNERSSTRÖM *et al.*, 1998; OIDTMANN *et al.*, 1997; DIÉGUEZ-URIBEONDO y TEMIÑO, 1998, DIÉGUEZ-URIBEONDO y SÖDERHÄLL, 1999).

La Península Ibérica es un buen ejemplo de los efectos devastadores de la afanomicosis. El cangrejo autóctono estaba ampliamente distribuido por casi toda España y ciertas áreas de Portugal hasta finales de los años 70, formando poblaciones muy densas. Su

pesca representaba un importante componente en algunas economías rurales (MADOZ, 1850-1853; PARDO, 1942; MARGALEF, 1953; TORRE y RODRÍGUEZ, 1964). A finales de los 70 tuvieron lugar en nuestras aguas una serie de mortandades masivas, siendo diagnosticada la "peste del cangrejo" como su causante (CUÉLLAR y COLL, 1983). Estos autores describen la propagación de la enfermedad por nuestras aguas. La mayor parte de las poblaciones desaparecieron en menos de dos años. Como consecuencia, la distribución de *A. pallipes* se ha visto enormemente reducida, quedando restringida a cabeceras y charcas o estanques, libres de la amenaza de la afanomicosis y también de la presión humana. El declive de las poblaciones de cangrejo autóctono en la Península es probablemente uno de los más espectaculares dentro de la tendencia general regresiva que presentan las poblaciones de los cangrejos nativos en Europa, y en consecuencia ha llevado consigo un serio impacto, no sólo económicamente sino también desde el punto de vista ecológico.

Con éste trabajo pretendemos de una parte recopilar, actualizar y presentar al público una información dispersa sobre la situación actual de nuestro cangrejo, exponiendo las actuaciones que consideramos necesarias para preservar y recuperar las poblaciones de cangrejo autóctono en nuestro país, y de otra hacer hincapié en la necesidad de adaptar con urgencia la legislación, las actuaciones y la voluntad de la Administración Pública al evidente peligro de extinción en que se encuentra el cangrejo autóctono en nuestro país.

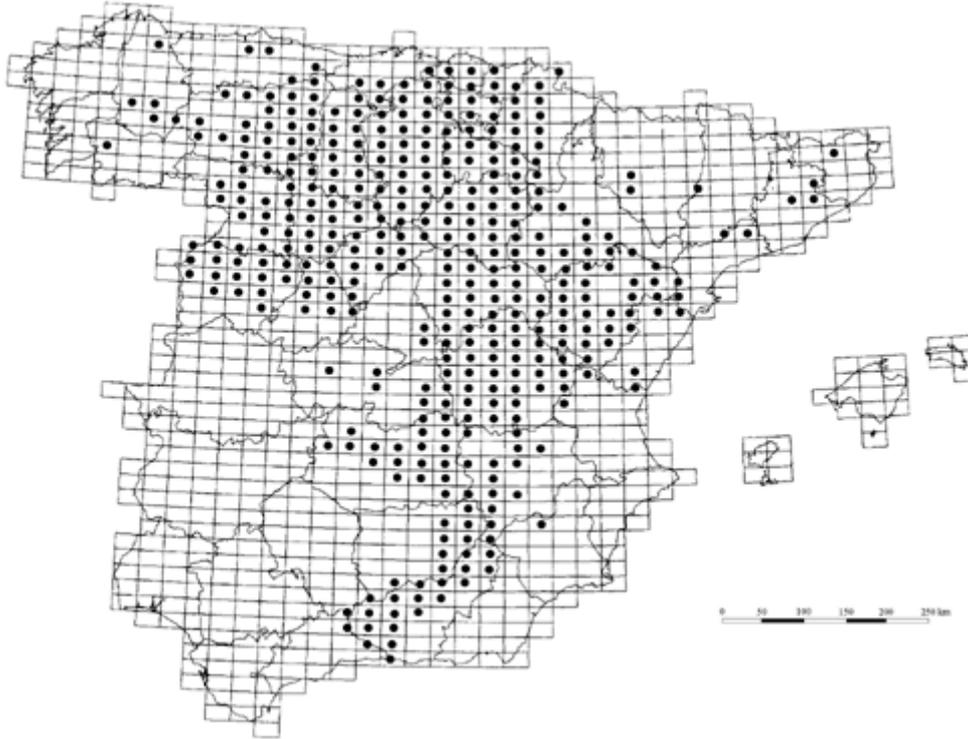
### **Distribución previa a la irrupción de la afanomicosis**

Existe una llamativa carencia de información histórica acerca del cangrejo de río cuando se compara con la disponible para otras especies fluviales, como el salmón, la trucha o la anguila (PARDO, 1950-1951). Esto dificulta la interpretación del área original habitada por el cangrejo, que ha podido ser ampliada por las traslocaciones realizadas por el hombre, como ya apuntó MARGALEF (1953).

Los primeros datos sobre la distribución del cangrejo en España aparecen en los trabajos de MADOZ (1850-53) y HUXLEY (1879). Las diversas citas existentes en la recopilación de MADOZ (1850-53) indican la importancia que tenían los cangrejos en las economías locales de las áreas rurales de España. Una descripción similar es la realizada en el siglo siguiente por PARDO (1942). Este autor describe densas poblaciones de cangrejo en las cuencas del Ebro, Duero, Tajo, Júcar, Turia y Guadiana entre otras.

El estudio más detallado realizado antes de la irrupción de la afanomicosis es el de TORRE y RODRÍGUEZ (1964). Estos autores reunieron una notable cantidad de datos sobre distribución, densidad, capturas y comercialización de la mayor parte de España. En esos años el cangrejo estaba presente en prácticamente toda la España caliza, alcanzando por el Sur la provincia de Granada, lo que representa el límite meridional de distribución mundial de la especie (LAURENT, 1988; GIL, 1999). Sólo estaba ausente (o era muy raro) en las regiones dominadas por sustratos ácidos (Galicia, Extremadura, Andalucía Occidental), así como de las zonas áridas del Sudeste y la depresión del Ebro, los tramos más bajos de los ríos principales y las cadenas montañosas más elevadas (Figura 1).

**Figura 1.** Distribución del cangrejo autóctono *Austropotamobius pallipes* en España antes de la irrupción de la afanomicosis, basada principalmente en el trabajo de TORRE y RODRÍGUEZ (1964). Los círculos negros indican la presencia de la especie en la cuadrícula 1:50.000 del Instituto Geográfico Nacional.



Los datos de capturas recogidos por TORRE y RODRÍGUEZ (1964) son espectaculares, y de ellos es posible estimar unas capturas anuales de al menos 2000 Tm. Estas cifras muestran la importancia del cangrejo autóctono en el contexto de la pesca continental, no sólo desde el punto de vista económico sino también desde el punto de vista recreativo y social (TORRE y RODRÍGUEZ, 1964). La importancia relativa de la pesca del cangrejo en el contexto de la pesca continental puede apreciarse analizando la evolución del número total de licencias de pesca. Éste número, que había crecido de forma continua desde principio de siglo, cayó en casi un tercio –de 726.734 a 515.349– en el período que va de 1978 a 1983 (MUÑOZ, 1988), debido al declive de las poblaciones de cangrejo por la afanomicosis. En bastantes zonas los cangrejos eran objeto de pesca comercial (PARDO, 1950-1951; TORRE y RODRÍGUEZ, 1964), existiendo incluso cofradías de pescadores dedicados a la misma (PARDO, 1950-1951), e incluso en determinados lugares eran tratados como una especialidad gastronómica local.

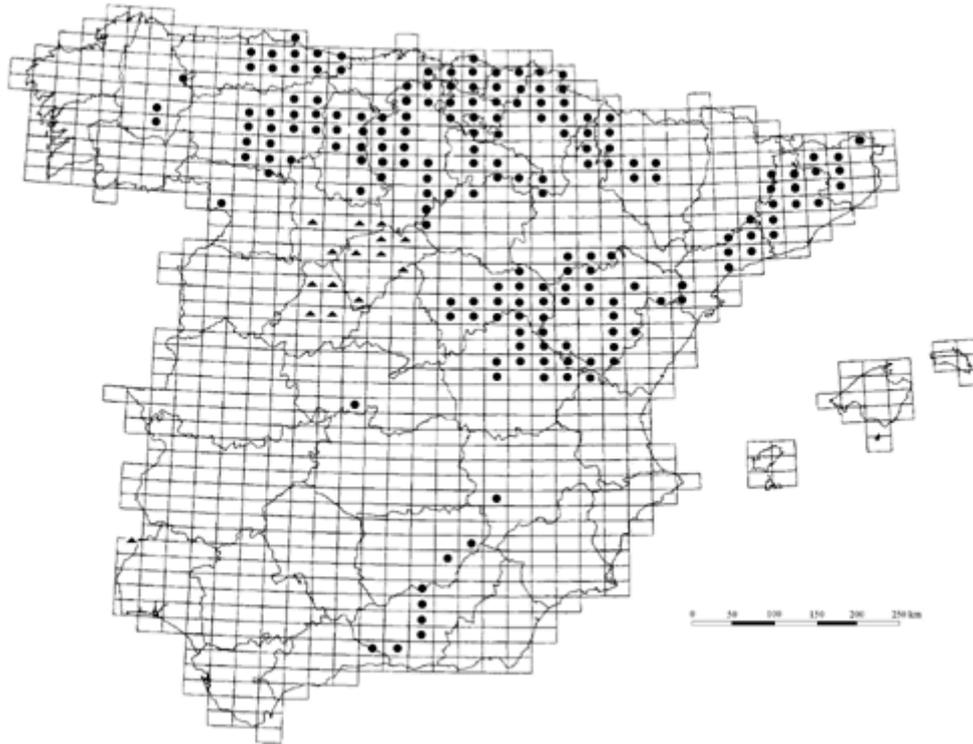
### **Distribución actual**

A fines de los años setenta la afanomicosis redujo drásticamente el número de poblaciones en poco tiempo (CUÉLLAR y COLL, 1983). Desde entonces, el número de poblaciones ha venido decreciendo de forma continua. TEMIÑO y SÁEZ-ROYUELA (1998) y ALDABE *et al.*, (1991) han estimado que el ritmo de pérdida de poblaciones oscila entre el 30% al 50% cada cinco años.

Para conocer la evolución de las poblaciones supervivientes de *A. pallipes* tras los episodios de afanomicosis, se han venido desarrollando una serie de estudios, en su mayoría en el ámbito provincial y de carácter interno. Entre ellos citaremos los realizados en Andalucía (GIL y ALBA-TERCEDOR, 1998; GIL, 1999), Aragón (BOLEA, 1995), Asturias (DE LA HOZ, 1997), Castilla-León (CAMPOS y QUIROGA, 1988; GONZÁLEZ *et al.*, 1989; MONDEDEU y ORTUÑO, 1989; LLAMAZARES y CELADA, 1990; GÓMEZ, 1991; LÓPEZ y GARRIDO, 1994; LEZÁRRAGA, 1995; PÉREZ-CECILIA *et al.*, 1997; TEMIÑO, inédito); Castilla-La Mancha (LOZANO y MARTÍN, 1988; ALONSO y MARTÍNEZ, 1998; ALONSO, inédito); Cataluña (REY, 1994), País Vasco (GARCÍA-ARBERAS y RALLO, en prensa; GONZÁLEZ-TAPIA, 1986, PINEDO, inédito), La Rioja (MENDOZA y UNZU, 1997) y Navarra (AYERRA *et al.*, 1986; ALDABE *et al.*, 1991; DIÉGUEZ-URIBEONDO *et al.*, 1997a) (Tabla I).

Recopilando la información recogida en éstos estudios y la facilitada por algunos organismos oficiales, hemos actualizado la distribución de la especie en España (Figura 2). Comparando la distribución actual y la histórica, el declive más evidente corresponde a las poblaciones del Centro y Sur de España, y especialmente a las que habitaban las cuencas del Guadiana y Guadalquivir, así como a las de los tramos medios de las cuencas del Tajo, Duero y Ebro. Como resultado, el principal núcleo de poblaciones se localiza actualmente en el tercio norte peninsular y el Sistema Ibérico, quedando las poblaciones del centro y sur marcadamente aisladas del resto. Además, los citados estudios muestran que, aunque los cangrejos puedan seguir estando presentes en un área determinada, el número y tamaño de las poblaciones ha disminuido radicalmente, quedando en la actualidad restringidas a hábitats marginales (p.e. cabeceras aisladas y charcas). En la actualidad, el número de poblaciones de *A. pallipes* en España puede estimarse en unas 700 para todo el país (Tabla I). No obstante, no hay que olvidar que algunos datos disponibles tienen cerca de diez años de antigüedad (p.e. parte de Castilla-León, Cataluña), y que es muy probable que el número de poblaciones en estas zonas haya disminuido, siguiendo la pauta general del resto del país. En contraste, algunas zonas no han sido bien prospectadas, y puede que alberguen un número mayor de poblaciones. Es llamativo observar como *A. pallipes* está presente en la actualidad en algunas zonas donde su presencia no fue mencionada por TORRE y RODRÍGUEZ en 1964 (Figuras 1 y 2). En algunos casos esto es debido a repoblaciones efectuadas fuera del área original de la especie (p.e. la presencia en varios puntos de Asturias y en zonas del norte de Aragón (DE LA HOZ, 1997; BOLEA, 1995). En otros casos, parece estar relacionada con una información incompleta del trabajo de 1964, probablemente explicable por el escaso valor económico o deportivo de dichas poblaciones en aquellos momentos en comparación con las de las zonas más cangrejeras. Así sucede con las poblaciones catalanas, y en general con las poblaciones levantinas (muchas de las cuales han desaparecido ya, pero que existían en zonas no citadas por TORRE y RODRÍGUEZ).

**Figura 2.** Distribución actual del cangrejo autóctono *Austropotamobius pallipes* en España. La localización exacta de ciertas poblaciones marginales se ha modificado por motivos de seguridad. Los datos de Aragón se han tomado de BOLEA (1995). Los círculos negros indican la presencia de la especie en la cuadrícula 1:50.000 del Instituto Geográfico Nacional. Los triángulos negros indican datos de presencia en zonas sobre las que no hemos podido disponer de información posterior a 1990.



**Tabla I.** Distribución actual de las poblaciones de *Austropotamobius pallipes* por Comunidades Autónomas y grado de seguimiento de las mismas. Los datos correspondientes a Aragón están tomados de BOLEA (1995).

Comunidad Autónoma	Número estimado de poblaciones	Muestras regulares
Andalucía	10. Areas septentrionales mal prospectadas.	Alguna provincia
Aragón	66 (Datos de 1993)	Sí
Asturias	48	Sí
Cantabria	Sin información oficial. Presencia de algunas poblaciones prácticamente segura.	No
Castilla-La Mancha	50-70	Algunas provincias
Castilla-León	172-185 (Datos de 19 poblaciones de 1990 o anteriores)	Algunas provincias
Cataluña	90 (Datos de 1990)	No
Comunidad Valenciana	8-10	No
Extremadura	Ausente	No
Galicia	10-20	No
La Rioja	12	Sí

Madrid	Sin información oficial. Probablemente ausente	No
Murcia	No detectado. Probablemente ausente	No
Navarra	55	Sí
País Vasco	205-240	Sí

### Hábitat actual del cangrejo autóctono

Se han realizado diversos estudios para caracterizar el hábitat en el que sobreviven nuestras poblaciones de cangrejo (CELADA *et al.*, 1985, GAUDIOSO *et al.*, 1987; ALDABE *et al.*, 1991; CARRAL *et al.*, 1993; BOLEA, 1995; TEMIÑO y SÁEZ-ROYUELA, 1998; GIL, 1999). Todos ellos coinciden en resaltar como rasgos comunes a las poblaciones el estar en su mayoría en cabeceras de cuenca, casi siempre aisladas del resto de la red fluvial, bien por tramos que quedan en seco o por barreras físicas (cascadas, azudes, etc.), ocupando tramos de río menores de 1 km, o bien en charcas naturales o seminaturales. TEMIÑO y SÁEZ-ROYUELA (1998) han estudiado diversas variables morfológicas y fisico-químicas del hábitat, no encontrando diferencias significativas entre los tramos que aún mantienen cangrejos y aquellos en los que han desaparecido en tiempos recientes. Esto sugiere que la distribución actual del cangrejo está marcada por los lugares hasta donde pudo extenderse con facilidad la afanomicosis. Actualmente los cangrejos siguen estando presentes en un rango altitudinal (de 240 m a 1520 m) o de características del agua (p.e. conductividades que van de 50  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  a 1690  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ , si bien la mayor parte de las poblaciones viven en aguas con conductividad entre 450  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  y 900  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) análogo que ocupaban originalmente (ALONSO *et al.*, en prensa). Es manifiesta su ausencia de los ríos de mediano y gran tamaño, donde no obstante hemos observado el éxito de algunas repoblaciones.

Pese a la escasez de sus poblaciones, la densidad de *A. pallipes* puede llegar a ser puntualmente muy elevada, lo que hace que aún sea provechoso el furtivismo. El consumo tiene lugar bien de forma particular, bien en algunos establecimientos públicos, generalmente por encargo y para el que se han llegado a mencionar cifras de venta fraudulenta de hasta 10.000 pts (60 Eur) por docena. También parece habitual que sean personas de escaso poder adquisitivo las que suministran los cangrejos a éstos establecimientos, atraídos por el beneficio que puedan obtener. Esto ha de tenerse en cuenta a la hora de considerar estrategias para el control del furtivismo.

En resumen, las poblaciones supervivientes de *A. pallipes* están muy fragmentadas, y habitan zonas marginales de su hábitat previo, en los que ocupan tramos muy reducidos. Por ello, además de la actuación de factores de riesgo específicos (afanomicosis, destrucción del hábitat, furtivismo, etc.), su riesgo de extinción por la acción de factores regulados por el azar es muy elevado.

### Razones para explicar el declive actual

CUELLAR y COLL (1983) diagnosticaron la afanomicosis como causante de las epizootias que tuvieron lugar a finales de los años 70. Aunque mencionan la existencia

de mortandades durante los años 50 y 60, nuestro conocimiento actual de la enfermedad permite afirmar que es altamente improbable que un brote de afanomicosis haya tenido lugar en nuestro país con anterioridad a las mortandades masivas de finales de la década de 1970 (DIÉGUEZ-URIBEONDO *et al.*, 1997b). De otra parte, está claro que fue la introducción casi simultánea de las especies americanas de cangrejo, el cangrejo rojo y el cangrejo señal (y no solamente el cangrejo rojo, como a veces se piensa) a principios de los setenta, la vía de entrada de éste hongo patógeno en la Península (DIÉGUEZ-URIBEONDO *et al.*, 1997b). Todas las poblaciones de cangrejos introducidos estudiadas en España estaban infectadas con el hongo, portando las cepas específicas de su área nativa (DIÉGUEZ-URIBEONDO *et al.*, 1995; DIÉGUEZ-URIBEONDO y TEMIÑO, 1998). Las introducciones de los cangrejos de origen americano han originado además el establecimiento de áreas crónicamente infectadas en nuestras masas de agua, ya que el hongo causante de la afanomicosis es un parásito estricto cuyo micelio únicamente puede sobrevivir en cangrejos de río (CERENIUS y SÖDERHÄLL, 1992). Se sabe que la capacidad de supervivencia de las esporas es limitada, 2-3 días, y que no produce esporas de resistencia. Además dado que el micelio es parásito estricto y que las esporas constituyen la unidad infectiva del hongo, aquellos tramos en los que no existan cangrejos quedan libres de la afanomicosis (CERENIUS y SÖDERHÄLL, 1992).

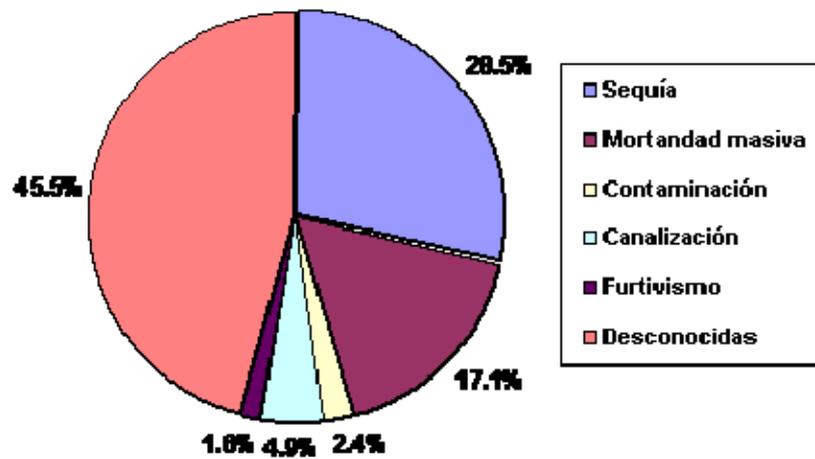
Por otro lado, las diferentes cepas del hongo asociadas a cada especie de cangrejo muestran diferencias que afectan a su capacidad infectiva (DIEGUEZ *et al.*, *et al.*, 1994). También se sabe que el cangrejo señal puede llegar a morir de afanomicosis aguda en condiciones de alteración del sistema inmunológico (PERSSON y SÖDERHALL, 1983), y de hecho en España se han diagnosticado dos mortandades de esta especie por afanomicosis (DIÉGUEZ-URIBEONDO *et al.*, 1997b).

La pérdida inicial de hábitat causada por la afanomicosis resultó acelerada por los rápidos intentos realizados por los pescadores y de la gente en general, que a la vista de la desaparición fulminante de nuestro cangrejo procedieron a intentar mitigar la situación por su cuenta, realizando múltiples introducciones con el cangrejo rojo, *Procambarus clarkii*, que resultaba de fácil adquisición. La ausencia de una legislación adecuada para prevenir la expansión de las especies exóticas, la falta de información sobre los graves riesgos de las introducciones, y la comercialización en vivo del cangrejo rojo fueron factores que facilitaron notablemente su expansión. El mismo proceso parece estar repitiéndose con el cangrejo señal, *Pacifastacus leniusculus*, desde que en ciertas zonas se ha comenzado a permitir su pesca.

Por otro lado, el efecto de otra serie de factores importantes que afectan a las poblaciones de cangrejo autóctono ha quedado enmascarado por la magnitud de los primeros brotes de afanomicosis en España. Se sabe que otras enfermedades (CERENIUS & SÖDERHÄLL, 1992; DIÉGUEZ-URIBEONDO *et al.*, 1997b) y un conjunto de alteraciones del hábitat (TAUGBOL y SKURDAL, 1993, HOLDICH y LOWERY, 1988) pueden tener un efecto muy notable e incluso llevar a la desaparición de poblaciones de cangrejo. Estos factores parecen estar teniendo una incidencia mayor en España a partir de mediados de los años 80, cuando las poblaciones remanentes de cangrejo ya habían quedado restringidas a hábitats marginales, a los que el acceso de la afanomicosis resultaba más difícil. Entre ellos destacaremos estiajes extremos (favorecidos por determinadas modificaciones del medio), la contaminación orgánica ligada a explotaciones agropecuarias, las alteraciones de los cauces y riberas, el empleo

de productos tóxicos en los sectores agrícola y forestal, los grandes incendios (GALINDO *et al.*, 2000), etc.

**Figura 3.** Factores implicados en la desaparición de poblaciones de cangrejo autóctono en la provincia de Burgos (1984-1997)



Se han realizado en España algunos estudios para estimar la importancia relativa de cada una de las causas implicadas en la desaparición de poblaciones de cangrejo autóctono (TEMIÑO y SAEZ-ROYUELA, 1998; DIÉGUEZ-URIBEONDO *et al.*, 1997b). El análisis de las causas de desaparición en la provincia de Burgos durante un periodo suficientemente amplio (1984-1997) muestra en primer lugar que en cerca de la mitad de los casos no se pudo identificar la causa de desaparición de la población (Figura 3). Cuando su identificación fue posible, el factor más importante resultó ser la sequía (28%), seguida de las mortandades masivas (17%), la canalización del tramo de río, la contaminación orgánica y el furtivismo. Los efectos de la extrema sequía de determinados años (p.e. 1994, cuando supuso el 50% de las pérdidas) probablemente fueron agravados por la abundancia de actuaciones que afectan al flujo superficial de agua (canalizaciones, drenajes, extracción de agua para riego, etc.) y por estar ya las poblaciones confinadas a los tramos de cabecera aislados, en general de escaso caudal (TEMIÑO y SAEZ-ROYUELA, 1998). Los episodios de mortandad masiva fueron especialmente importantes entre 1984 y 1986, cuando supusieron casi la mitad (45%) de las pérdidas poblacionales. La mayor parte de estos episodios pueden estar originados por afanomicosis. DIÉGUEZ-URIBEONDO *et al.* (1997b) han demostrado que esta enfermedad era responsable al menos nueve entre trece casos estudiados en poblaciones naturales en los últimos diez años, pero también se han diagnosticado otras causas de mortandad masiva (saprolegniasis, contaminación orgánica, etc.) y algunos casos han quedado sin identificar. Hay que tener en cuenta que el diagnóstico de la afanomicosis no es fácil, y requiere ensayos de reinfección para su confirmación. El aislamiento progresivo de las poblaciones hace también más difícil la detección de episodios de mortandad masiva, que pasan a englobar los de causa desconocida, por lo que es probable que estas cifras infravaloren la incidencia real de la afanomicosis en la actualidad (TEMIÑO y SAEZ-ROYUELA, 1998).

## Legislación

La legislación que afecta a la conservación del cangrejo autóctono es compleja, ya que incluye normativas relacionadas con la conservación propiamente dicha, con la pesca continental, y con la comercialización de especies, tanto en el ámbito nacional como autonómico, y en el caso de la pesca, provincial. Mientras que la mayor parte de las Comunidades han desarrollado leyes de conservación y pesca propias, la comercialización sigue estando regulada básicamente a nivel nacional.

La pesca del cangrejo autóctono se encuentra prohibida en toda España desde principios de los años 1980. Sin embargo, y a pesar de que el cangrejo de río se encuentra en claro riesgo de extinción en todo el país, el Decreto 439/1990 no lo incluye como especie catalogada. Es conocido lo incompleto de esta norma de ámbito nacional, en particular en lo que respecta a invertebrados. Ahora bien, desde entonces la mayor parte de las Comunidades Autónomas han elaborado sus propios Catálogos Regionales, y sorprendentemente, sólo cuatro regiones incluyen al cangrejo autóctono. Incluso la reciente actualización del Catálogo Nacional realizada en 2000 ignora al cangrejo como especie amenazada. La catalogación supone una mejora notable con vistas a la conservación de la especie con respecto a la situación genérica de "no pescable", puesto que además de un reconocimiento explícito de la situación de peligro y una mayor dedicación potencial de recursos, implica necesariamente la elaboración de un Plan de recuperación específico. Hasta la fecha, solo Navarra ha desarrollado un Plan de Recuperación para nuestro cangrejo. El Plan incluye dos grupos de medidas: unas que tienen por objeto proteger y restaurar directamente las poblaciones y hábitats del cangrejo autóctono, y otras relacionadas con la gestión de la pesca, transporte y comercialización de las especies de cangrejo introducidas (DIÉGUEZ-URIBEONDO *et al.*, 1997a). El plan clasifica el territorio en dos zonas mutuamente exclusivas: una zona de cangrejo autóctono y otra de cangrejos introducidos. En ambas zonas, el transporte y la comercialización de cangrejos vivos está prohibida. La pesca del cangrejo rojo solo está autorizada en la zona de cangrejos introducidos, mientras que la del cangrejo señal puede autorizarse excepcionalmente en la zona de cangrejo autóctono. El Plan también prevé estudios de distribución y dinámica de poblaciones, controles sanitarios y acciones para aumentar la concienciación ciudadana.

**Tabla II.** Medidas de protección adicional dadas a *Austropotamobius pallipes* en las regiones donde está presente. Los niveles de protección son los análogos a los establecidos en la Ley 4/1989 y por la UICN, salvo en el caso de Cataluña, que ha desarrollado una clasificación propia.

Comunidad Autónoma	Catálogo Regional de Especies Amenazadas	Catalogación asignada al cangrejo autóctono	Plan de Recuperación
Andalucía	Sí	Ninguna	No
Aragón	Sí	Vulnerable	En preparación
Asturias	Sí	Ninguna	No
Cantabria	No	Ninguna	No
Castilla-La	Sí	Vulnerable	En

Mancha			preparación
Castilla-León	No	Ninguna	No
Cataluña	Sí	Baja sensibilidad	No
Comunidad Valenciana	Sí	Ninguna	No
Galicia	No	Ninguna	No
La Rioja	Sí	En peligro	En preparación
Madrid	Sí	Ninguna	No
Navarra	Sí	En peligro	Sí
País Vasco	Sí	Ninguna	No

Dado que una de las principales amenazas para la conservación de nuestro cangrejo es la expansión de las especies introducidas, merece la pena analizar la legislación relacionada con su pesca y comercialización. La normativa específica de pesca, que se establece anualmente en Órdenes de Veda de ámbito generalmente provincial, muestra notables variaciones de enfoque (y a veces contradicciones) incluso en provincias o regiones colindantes. En general, el cangrejo rojo puede pescarse durante todo el año en casi toda España sin límites de talla ni cupos, aunque es habitual limitar el número de reteles por pescador (p.e. País Vasco, Navarra y La Rioja). En Asturias y Castilla-La Mancha se establece una veda temporal (pero que no está relacionada con la biología del cangrejo, sino con la de las aves acuáticas de ribera), mientras que en Castilla-León las condiciones son similares, aunque se establece un amplio cupo de 20 docenas de cangrejos. En Murcia se permite su captura durante todo el año, con un cupo de 80 cangrejos. Cantabria y Galicia, con escasas poblaciones de la especie, no autorizan su pesca. Andalucía es la única región donde las normas prevén la pesca comercial del cangrejo rojo en determinadas áreas (incluyendo el empleo de nasas). En cuanto al cangrejo señal, la especie está presente hasta la fecha en siete regiones, sólo en tres de las cuales (Castilla-León, País Vasco y Navarra) se autoriza su pesca. Ésta suele estar restringida a tramos acotados (sin embargo en los últimos años se ha autorizado su pesca en amplios tramos libres –p.e. en Soria-, sometidas a un control mucho menor), con cupos de entre 10 y 36 cangrejos y tallas mínimas variables. En estas tres regiones la Administración ha venido realizando programas activos de introducción desde finales de los años 80 (ALVAREZ *et al.*, 1989, CARRAL *et al.*, 1993), y actualmente se están realizando y planificando más introducciones en Castilla-León (PÉREZ-CECILIA *et al.*, 1997).

Durante la última década, la comercialización en vivo del cangrejo rojo ha estado sometida a una serie de cambios. La legislación nacional autoriza en principio la comercialización de esta especie sin restricciones. Pese a ello, y tras una sentencia favorable del Tribunal Constitucional, Castilla-León prohibió su comercialización en vivo durante seis años. Desgraciadamente, en 1996 esta prohibición fue levantada, probablemente debido a la presión ejercida por el sector de distribución del pescado sobre la base de un cumplimiento desigual de la norma según las provincias. Es de destacar que durante el período durante el cuál la comercialización estuvo prohibida, la expansión del cangrejo rojo en la provincia de Burgos fue considerablemente menor que

en las provincias próximas (TEMIÑO, inédito). En los últimos años, Cataluña, País Vasco y Navarra han prohibido la comercialización en vivo del cangrejo rojo. En Navarra se ha observado una considerable disminución en la expansión de la especie tras la adopción de ésta medida (DIÉGUEZ-URIBEONDO y MUZQUIZ, 1999). En el resto del país el cangrejo rojo puede ser comercializado en vivo, y es fácil de obtener en las pescaderías. Por el contrario, la comercialización en vivo del cangrejo señal no está autorizada por la legislación nacional.

En los últimos años se han introducido variaciones en la normativa de pesca de cangrejos encaminadas a minimizar la dispersión de cangrejos vivos por los pescadores, siguiendo el ejemplo de algunos países nórdicos (SKURDAL y TAUGBOL, 1992). Así, en algunas regiones (Castilla-La Mancha, Cataluña, Navarra) se obliga a sacrificar los cangrejos capturados por arranque de la pieza central del telson. En Castilla-La Mancha, donde la normativa de comercialización en vigor es la nacional, se presenta 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. Resulta evidente que es difícil obtener apoyo y colaboración por parte de los pescadores ante este tipo de situaciones. Al existir la posibilidad de extender autorizaciones excepcionales para el transporte en vivo, la excepción se ha convertido en la norma y la medida no se aplica en la práctica. También en el País Vasco y Navarra la obligatoriedad de sacrificar los cangrejos señales capturados se incumple casi siempre. El rápido deterioro que sufren las características organolépticas de los cangrejos en muerto, junto a la costumbre de cocinar los cangrejos en vivo, hace difícil convencer a los pescadores para que respeten esta norma. Un último aspecto a considerar en conexión con la pesca deportiva se refiere al riesgo que comporta el empleo de cangrejos vivos como cebo de pesca. Se sabe que este es un mecanismo importante en la dispersión de especies fluviales (escapes accidentales, liberación de los individuos al final de la jornada de pesca), pero no hemos encontrado ninguna normativa de pesca que lo regule.

### ***Restauración activa de las poblaciones de cangrejo autóctono.***

Las poblaciones de cangrejo autóctono deben ser recuperadas cuando sea posible mediante programas activos de reintroducción. Existe un gran número de puntos en nuestro país que reúnen los requisitos potenciales para la restauración de poblaciones (ausencia de cangrejos introducidos y preferiblemente aislados del resto de la red) en comparación con el número y extensión actual de las existentes en la actualidad. En desventaja con la situación en existente en el Norte de Europa (con abundantes lagos), en España la mayor parte de los esfuerzos de conservación y recuperación han de llevarse a cabo en sistemas fluviales abiertos, que son más vulnerables a la expansión de las epizootías. Por ello, los programas de restauración deben incluir una evaluación del riesgo de transmisión de afanomicosis, mediante un adecuado conocimiento de la presencia de especies exóticas en la zona y de su estado sanitario. Se necesita realizar muestreos periódicos (tanto en las poblaciones de cangrejo autóctono como en las de cangrejos introducidos) para conocer la dinámica de sus poblaciones y evaluar el riesgo existente cuando se establece una nueva población de cangrejo autóctono. Una forma adecuada de evaluar éste riesgo es mediante el empleo de cajas testigo (SKURDAL y TAUGBOL, 1992; DIÉGUEZ-URIBEONDO *et al.*, 1997a). Además, el estado sanitario de los cangrejos empleados en repoblaciones debe ser investigado para evitar la posible dispersión de parásitos o patógenos (DIÉGUEZ-URIBEONDO *et al.*, 1997a).

Hoy en día, los programas de restauración basados exclusivamente en la traslocación de individuos obtenidos de poblaciones naturales están limitados por el escaso número de éstas. La disponibilidad de individuos para la repoblación necesita ser incrementada de forma sustancial, bien criándolos en astacifactorías convencionales, bien empleando estanques extensivos. Estos programas deben tener en cuenta la considerable experiencia adquirida con otras especies fluviales (p.e. salmónidos) acerca de los problemas que pueden generar las repoblaciones (HINDAR *et al.*, 1991; LEARY, 1991; GRANDJEAN *et al.* 1998), particularmente los relacionados con la pérdida de variabilidad genética, los efectos de la domesticación o la dispersión de patógenos y parásitos. Estudios recientes muestran que la mayor cantidad de variabilidad genética de la especie se concentra en los países mediterráneos (SANTUCCI *et al.*, 1997), por lo que se debe tener especial cuidado en preservarla en nuestro país (SOUTY-GROSSET *et al.*, 1997). En la actualidad se están desarrollando estudios para profundizar en éste aspecto (OCHANDO *et al.*, 1999, GRANDJEAN y DIÉGUEZ-URIBEONDO, 2000).

Los esfuerzos de recuperación directa son muy escasos en España, aunque existen algunos programas que merece la pena resaltar. Así, en Castilla-La Mancha se viene desarrollando un programa de repoblación anual desde principios de los años 80, basado en la repoblación otoñal con crías del año, obtenidas en los centros de El Chaparrillo (Ciudad Real) y Rillo (Guadalajara). La producción ha disminuido considerablemente tras el cierre provisional en 1995 de El Chaparrillo, dónde se habían llegado a obtener casi 200.000 individuos en 1994 (M. COLL, comunicación personal), debido a problemas en la calidad del agua (DIÉGUEZ-URIBEONDO *et al.*, 1997b). Durante el período 1995-1998 se ha repoblado una media de 40.000 juveniles de un verano de edad (E. LORENTE, comunicación personal), procedentes de Rillo, que en la actualidad es el único centro con una cierta producción de cangrejo autóctono en todo el país. Su presupuesto de funcionamiento no supera los ocho millones de pesetas anuales (A.L. MARTÍNEZ, comunicación personal). Como consecuencia de estos programas de repoblación, se ha conseguido establecer varias poblaciones en las provincias de Cuenca, Guadalajara y Albacete. Se estima que cerca del 35% de las poblaciones existentes en la provincia de Cuenca tienen este origen. La traslocación de ejemplares salvajes a charcas para crear nuevas poblaciones ha demostrado ser una estrategia muy válida en País Vasco y Navarra, regiones que han optado por esta vía de restauración. Se estima que en la actualidad cerca del 25% de las poblaciones alavesas y del orden del 10% de las navarras se han establecido de esta forma (J. PINEDO, comunicación personal; DIÉGUEZ-URIBEONDO y MUZQUIZ, 1999). Con estas tasas de éxito, la identificación y catalogación de arroyos y charcas aptos para la restauración de poblaciones debe ser considerada una actuación prioritaria.