

2. CHIANESE, L., GARRO, G., MAURIELLO, R., LAEZZA, P., FERRANTI, P. & ADDEO, F. (1996). Occurrence of five α_{s1} -casein variants in ovine milk. *J. Dairy Res.*, **63**, 49-59.
3. DI GREGORIÓ, P., RANDO, A., PIERAGOSTINI, E. & MASINA, P. (1991). DNA polymorphism at the casein loci in sheep. *Anim. Genet.*, **22**, 21-30.
4. ECHARD, G., BROAD, T.E., HILL, D. & PEARCE, P. (1994). Present status of the ovine gene map (*Ovis aries*); comparison with the bovine map (*Bos taurus*). *Mamm. Genome*, **5**, 324-332.
5. FERRANTI, P., MALORNI, A., NITTI, G., LAEZZA, P., PIZZANO, R., CHIANESE, L. & ADDEO, F. (1995). Primary structure of ovine α_{s1} -caseins: localization of phosphorylation sites and characterization of genetic variants A, C and D. *J. Dairy Res.*, **62**, 281-296.
6. GOOSSENS, M. & KAN, Y.W. (1981). DNA analysis in the diagnosis of hemoglobin disorders. *Methods in Enzymology*, **76**, 805-817.
7. KING, J.W.B. (1966). The caseins of sheep's milk. In: *Polymorphisme Biochimique des Animaux*, INRA, Paris, 427-431.
8. LEVEZIEL, H., METENIER, L., GUERIN, G., CULLEN, P., PROVOT, C., BERTAUD, M. & MERCIER, J.C. (1991). Restriction fragment length polymorphism of ovine casein genes: close linkage between the α_{s1} -, α_{s2} -, (β - and κ -casein loci. *Anim. Genet.*, **22**, 1-10.
9. LIEN, S. & ROGNE, S. (1993). Bovine casein haplotypes: number, frequencies and applicability as genetic markers. *Anim. Genet.*, **24**, 373-376.
10. MASINA, P., RANDO, A. & COCOZZA, S. (1984). Restriction fragment length polymorphism in the 3' flanking region of the rabbit β_1 -globin gene. *Biochem. Genet.*, **22**, 883-891.
11. NG-KWAI-HANG, K.F. & GROSCLAUDE, F. (1992). Genetic polymorphism of milk proteins. In: *Advanced Dairy Chemistry*, Vol. 1, Proteins (ed. by P. F. Fox), pp. 405-455. Elsevier Applied Science, London.
12. ORDAS, J.G., RANDO, A., SENESE, C. & MASINA, P. (1997). DNA polymorphisms of casein genes in Spanish dairy sheep. *Small Ruminant Res.*, **26**, 9-13.
13. OTT, J. (1992). Strategies for characterizing highly polymorphic markers in human gene mapping. *Amer. J. Hum. Genet.*, **51**, 283-290.
14. STEWART, A. F., WILLIS, I.M. & MACKINLAY, A.G. (1984). Nucleotide sequence of bovine α_{s1} and κ -casein cDNAs. *Nucleic Ac. Res.*, **12**, 3895-3907.

INVESTIGACIONES RELACIONADAS CON LA ACUICULTURA EN LA UNIVERSIDAD DE LEÓN.

(RESEARCH RELATED TO AQUACULTURE AT THE UNIVERSITY OF LEÓN).

Andrés Sierra.
María Sáez-Royuela.
José M. Carral.
Jesús D. Celada.
José R. Pérez.
Camino Muñoz.

Palabras clave: Acuicultura, investigación, León.

Keywords: Aquaculture, research, León (Spain).

SUMMARY

A general overview of European aquaculture, which includes a list of animal species, culture purposes, state of culture methods and geographic location, is reported. Afterwards, the world and European output production is given followed by data from Spain, Castille-León and the province of León, where the research activities developed at the University and compiled in this paper are established. This compilation is organized by zoological groups, species and subject matter. Also, the list of papers arranged by alphabetic senior surname and publication date is provided.

RESUMEN

Se comienza con una visión general de la acuicultura en Europa, acompañada de una relación de las especies animales utilizadas, así como el destino de la producción, niveles tecnológicos del cultivo y localización geográfica. A continuación, se aportan datos productivos mundiales y europeos, para considerar finalmente la situación en España, comunidad de Castilla y León y provincia de León, en cuya Universidad radica la actividad investigadora objeto de esta recopilación, estructurada según grupos zoológicos, especies y materias de estudio. También se aporta una relación de publicaciones por orden alfabético de primer autor y año de publicación.

Dpto. de Producción Animal II, Facultad de Veterinaria, Universidad de León.
An. Fac. Vet. León. 1994-96, 39, 103-140

INTRODUCCIÓN

La acuicultura, en su más amplio sentido, puede definirse como el conjunto de actividades y técnicas orientadas a la producción, más o menos controlada, de especies acuáticas, tanto animales como vegetales. Con independencia de su desarrollo en aguas marinas o continentales, los sistemas de cultivo pueden dividirse en tres grupos:

- Un tipo de acuicultura que depende de la captura de animales jóvenes en los hábitats naturales o bien de su compra en centros de reproducción. Estos se trasladan a las factorías para su engorde hasta la talla de venta que, en la mayoría de los casos, suele orientarse a la alimentación humana. En muchas especies de origen marino, aún a pesar de aparecer en las estadísticas de acuicultura, no se realiza la fase de engorde, sino que su producción se basa simplemente en la recolección.

- Otro tipo de prácticas se centran únicamente en la fase reproductiva, de manera que los juveniles obtenidos pueden destinarse al engorde o bien ser liberados en el mar, ríos, lagos o embalses, a fin de repoblar esa zona y complementar la productividad natural. En este caso, estos ejemplares pueden obtenerse a partir de reproductores criados por el hombre o capturados en hábitats naturales.

- El tercer tipo es el menos frecuente en España y consiste en realizar el ciclo productivo completo. Los reproductores se mantienen en condiciones que aseguren su maduración y puesta. A continuación, los juveniles obtenidos se engordan en la propia explotación.

Si bien todos los sistemas se utilizan en las factorías españolas, existe un claro predominio del primero.

A nivel mundial, son escasas las especies cultivadas con volúmenes productivos importantes y presencia estable en el mercado. Sin embargo, experimentalmente se está trabajando en otras muchas para desarrollar su cultivo a corto y medio plazo.

Debido a las grandes diferencias ecológicas y económicas entre las distintas partes del mundo, no tendría sentido comparar las especies objeto de la acuicultura a nivel mundial y en España, y de manera particular en León. Sí parece interesante tener una perspectiva de los animales que se cultivan en Europa (con especial referencia a España, Castilla-León y León), puesto que existe una mayor homogeneidad, tanto climática como de distribución natural de las especies en el continente.

Con este fin, se incluye una lista que, sin pretender ser exhaustiva, tiene la intención de ofrecer una visión de los grupos zoológicos y especies habituales en factorías y centros de investigación. A continuación, y como complemento de esta información, se ofrecen datos sobre la producción mundial, europea y nacional, haciendo especial referencia a la acuicultura continental, fundamentalmente en la comunidad autónoma de Castilla-León y, dentro de ella, en la provincia de León. Finalmente, se recogen las publicaciones sobre acuicultura e ictiología realizadas por diversos investigadores de la Universidad de León.

ESPECIES UTILIZADAS EN LA ACUICULTURA EUROPEA

En este apartado, se pretende dar una visión general de las especies que son objeto de investigación y/o explotación industrial en Europa y así definir el marco en que se encuentran aquellas sobre las que se trabaja en la Universidad de León.

En la siguiente relación, aparecen según su origen (aguas continentales o marinas), clase, familia y especie, siguiendo para todos estos apartados un orden alfabético. A continuación del nombre de cada especie figuran una serie de abreviaturas, destinadas a ofrecer una información general del estado actual de su explotación, obtenida de diversas fuentes bibliográficas.

Claves de la lista:

PCH: Producción para consumo en alimentación humana, bien a base únicamente del engorde o mediante la realización del ciclo completo. El caso de *C. auratus* es particular, pues se cultiva para acuariofilia.

PRE: Producción para repoblaciones.

PCp: Producción para cebo de pesca.

En el caso de las especies con las que se trabaja en España, se hace además mención del nivel de desarrollo de las actividades de investigación mediante la siguiente clave:

INV-lab.: Trabajos de laboratorio, generalmente esporádicos y sin continuidad.

INV-bas.: Investigación integrada en proyectos para el desarrollo del cultivo de la especie.

Asimismo, en este caso, se hace especial referencia a su localización geográfica, de la siguiente manera:

Esp.: España. Cualquier comunidad autónoma, excepto Castilla y León.

CaLe.: Castilla y León. Cualquier provincia, excepto León.

Le.: León.

Por otra parte, al objeto de diferenciar entre especies autóctonas de España e introducidas, las primeras figuran en letra negrita. En conjunto, todas estas anotaciones constituyen una indicación de las especies que participan actualmente en la acuicultura española.

AGUAS CONTINENTALES.

Anfibios.

Ránidos.

Rana común (*Rana perezi*). PCH, Esp., INV-bas., Le.

Crustáceos.

Astácidos.

Cangrejo noble (*Astacus astacus*). PCH.

Cangrejo de patas blancas (*Austropotamobius pallipes*). PRE, Esp., INV-bas., Le.

Cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus*). PRE, Esp., INV-bas., Le.

Cambáridos.
Cangrejo (*Cambarus* spp.). PCH.
Cangrejo de las marismas (*Procambarus clarkii*). PCH, Esp., INV-lab., Le.

Peces.
Acipenséridos.
Esturión (*Acipenser baeri*, *A. naccari*, *A. ruthenus*, *A. sturio*, *A. transmontanus*, *A. stellatus*). PCH., INV-bas., Esp.
Beluga (*Huso huso*). PCH.
Híbridos (*Huso huso* x *Acipenser ruthenus*). PCH.

Anguílidos.
Anguila (*Anguilla anguilla*). PCH, Esp.

Centráridos.
Black-bass (*Micropterus salmoides*). PRE, Esp.

Cíclidos.
Tilapia (*Oreochromis aureus*, *Sarotherodon niloticus*). PCH.

Ciprínidos.
Alburno (*Alburnus bipunctatus*). PRE.
Aspio (*Aspius aspius*). PRE.
Barbo común (*Barbus barbus*). PRE.
Barbo de montaña (*Barbus meridionalis*). PRE.
Brema (*Abramis brama*). PRE.
Cacho (*Leuciscus cephalus*). PRE.
Cachuelo (*Leuciscus idus*). PRE.
Condrotoma (*Chondrostoma nasus*). PRE.
Carpa común (*Cyprinus carpio*). PCH, Esp., PRE, Esp.
Carpas (*Ctenopharyngodon idella*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *H. nobilis*, *Megalobrama amblycephala*). PCH.
Carpín (*Carassius auratus*, *C. carassius*). PCH, Esp., INV-lab., Le.
Escardino (*Scardinius erythrophthalmus*). PRE.
Rutilo (*Rutilus rutilus*). PRE.
Gobio (*Gobio gobio*). PRE, PCp.
Leucisco (*Leuciscus leuciscus*). PRE.

Piscardo (*Phoxinus phoxinus*). PRE, PCp.
Tenca (*Tinca tinca*). PCH, CaLe., PRE, CaLe.
Vimba (*Vimba vimba*). PRE.

Cláridos.
Pez gato (*Clarias gariepinus*). PCH.

Esócidos.
Lucio (*Esox lucius*). PCH.

Gádidos.
Lota de río (*Lota lota*). PRE.

Ictalúridos.
Pez gato (*Ictalurus melas*). PCH.

Pércidos.
Lucioperca (*Stizosteidon lucioperca*). PRE.
Perca (*Perca fluviatilis*). PRE.

Salmónidos.
Coho (*Oncorhynchus kisutch*). PCH, Le., INV-lab., Le.
Corégonos (*Coregonus albula*, *C. lavaretus*, *C. muksun*, *C. oxyrhynchus*). PCH, PRE.
Hucho (*Hucho hucho*). PRE, CaLe.
Salmón del Atlántico (*Salmo salar*). PCH, Esp., PRE, Le.
Salvelino (*Salvelinus alpinus*). PRE, CaLe.
Trucha lacustre (*S. namaycusch*). PRE.
Tímalo (*Thymallus thymallus*). PRE.
Trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*). PCH, Le., PRE, Le.
Trucha común (*Salmo trutta*). PCH, Esp., PRE, Le.

Silúridos.
Pez gato (*Silurus glanis*). PCH.

AGUAS MARINAS.

Crustáceos.
Májid. **Centolla** (*Maja squinado*). INV-lab., Esp.
Nefrópsidos. **Bogavante europeo** (*Homarus gammarus*). PRE.
Palemónidos. **Camarón** (*Palaemon serratus*, *P. adpersus* y *P. xiphias*). INV-bas., Esp.
Peneidos. **Langostino real** (*Penaeus kerathurus*). PCH, Esp., INV-bas., Esp.

Langostino japonés (*Penaeus japonicus*). PCH, Esp., INV-bas., Esp.

Equinodermos.
 Erizo (*Paracentrotus lividus*). INV-lab., Esp.
 Erizo violáceo (*Sphaerechinus granularis*). INV-lab., Esp.

Moluscos.
 Cárdidos.
 Berberecho (*Cerastoderma edule*). PCH, Esp.
 Donácidos.
 Coquina (*Donax truncatulus*). PCH, Esp.
 Tellerina (*Donax semistriatus*). PCH, Esp.
 Mitílidos.
 Mejillón (*Mytilus edulis*, *M. galloprovincialis*). PCH, Esp.
 Ostreidos.
 Ostra japonesa (*Crassostrea gigas*). PCH, Esp.
 Ostra plana (*Ostrea edulis*). PCH, Esp.
 Ostra portuguesa (*Crassostrea angulata*). PCH.
 Pectínidos.
 Vieira (*Pecten maximus*). PCH, Esp.
 Volandeira (*Aequipecten opercularis*). PCH, Esp.
 Zamburiña (*Chlamys varia*). PCH, Esp.
 Venéridos.
 Almeja babosa (*Venerupis pulestra*). PCH, Esp.
 Almeja fina (*Ruditapes decussatus*). PCH, Esp.
 Almeja japonesa (*Ruditapes philippinarum*). PCH, Esp.
 Almeja rubia (*Venerupis rhomboides*). PCH, Esp.

Peces.
 Carángidos.
 Llampuga (*Coryphaena hippurus*). INV-lab., Esp.
 Seriola (*Seriola dumerili*). PCH, Esp.
 Escoftálmidos.
 Rodaballo (*Scophthalmus maximus*). PCH, Esp.
 Escorpénidos.
 Rascacio (*Scorpaena porcus*). INV-lab.
 Espáridos.
 Besugo (*Pagellus bogavareo*). INV-bas., Esp.

Breca (*Pagellus erythrinus*). INV-lab., Esp.
 Dentón (*Dentex dentex*). INV-lab.
 Dorada (*Sparus aurata*). PCH, Esp., INV-lab., Le.
 Herrera (*Lithognathus mormyrus*). INV-lab.
 Sargo común (*Diplodus sargus*). INV-lab.
 Sargo picudo (*Diplodus puntazzo*). INV-lab.
 Gádidos.
 Bacalao (*Gadus morhua*). PCH.
 Merlúcidos.
 Merluza (*Merluccius merluccius*). INV-bas., Esp.
 Mugílidos.
 Múgil (*Chelon labrosus*, *Liza aurata*, *L. ramada*, *Mugil cephalus*). PCH, Esp.
 Múlidos.
 Salmonetes (*Mullus spp.*). INV-lab.
 Pleuronéctidos.
 Platija (*Pleuronectes platessa*). INV-lab., Esp.
 Serránidos.
 Lubina (*Dicentrarchus labrax*). PCH, Esp.
 Mero (*Epinephelus guaza*). INV-lab.
 Soleidos.
 Lengüado (*Solea senegalensis*, *S. solea*). INV-bas., Esp.
 Túnidos.
 Varias especies. PCH, Esp.

LA PRODUCCIÓN MUNDIAL PROCEDENTE DE LA ACUICULTURA

Los datos que se ofrecen a continuación se refieren únicamente a la producción animal. La exclusión de las algas se debe, en primer lugar, a su escasa importancia en España y, en segundo lugar, a que los datos sobre su producción no están claros todavía, confundiendo en las estadísticas la recolección directa y el propio cultivo.

Durante los últimos años, la acuicultura ha experimentado un espectacular desarrollo, especialmente a partir de la Conferencia Técnica celebrada en Kyoto en 1976, donde esta actividad se declara línea prioritaria de investigación y desarrollo a nivel mundial. De este modo, en el periodo comprendido entre 1976 y 1991, el volumen de producción se ha multiplicado por 2,5 (tabla 1), habiendo llegado a contribuir en la actualidad con un 15% al total de productos procedentes del mar o de aguas continentales (lo que representó, en 1991, 13 millones de Tm.). Desde 1984 a 1990, el ritmo de crecimiento ha sido del 11% anual, estimándose para el año 2025 una producción cercana a $64,2 \times 10^6$ Tm. ¹.

TABLA 1: Evolución de la producción mundial procedente de la acuicultura (Tm.).

AÑO	PECES	CRUSTÁCEOS	MOLUSCOS
1976	3.980.492	15.663	978.341
1984	4.428.983	227.251	1.994.383
1985	5.250.283	278.487	2.179.916
1986	5.997.534	387.832	2.393.778
1987	6.874.694	588.135	2.665.483
1988	7.578.016	345.364	2.948.877
1989	7.784.398	674.779	2.914.362
1990	8.410.734	715.586	2.965.040
1991	8.741.283	806.260	3.095.345

Fuentes: Pálla, O. 1988. *Información Comercial Española*, 653-654: 181-198.
Rhodes, R.J. 1993. World aquaculture situation and outlook, 1993: an overview. *Aquaculture Europe*, 18 (2): 14-20.
Anónimo. 1993. Aquaculture production. *Aquaculture Europe*, 18 (2): 40-41

Respecto a las especies cultivadas, éstas se incluyen en cuatro grupos zoológicos que, por orden de importancia productiva, son peces, moluscos, crustáceos y anfibios, aunque con escasa representación estos últimos. Por otra parte, dependiendo de la ubicación de los cultivos, se puede distinguir entre acuicultura continental, marina y de agua salobre, siendo el porcentaje obtenido en agua dulce superior al 60 % del total.

TABLA 2: Producción mundial (Tm.) procedente de la acuicultura según los principales grupos zoológicos en el año 1990.

REGIÓN	PECES	CRUSTÁCEOS	MOLUSCOS	% DEL TOTAL
ASIA	7.019.000	574.659	2.155.259	80,7
EUROPA	593.723	3.055	627.237	10,1
NORTEAMÉRICA	261.218	47.047	134.982	3,6
CEI (ex URSS)	398.732	0	159	3,3
SUDAMÉRICA	82.262	375	2.946	1,2
ÁFRICA	49.352	89.164	4.108	0,7
OCEANÍA	6.447	1.286	40.349	0,4

Fuente: Rhodes, R.J. 1993. World aquaculture situation and outlook, 1993: an overview. *Aquaculture Europe*, 18 (2): 14-20.

Por continentes, es Asia donde se concentra más del 80 % de la producción mundial (tabla 2) y es, sin duda, el principal productor. Dentro de este territorio, cerca del 70 % del volumen total procede de China, Japón e India. Europa se encuentra en segundo lugar con un aporte en torno al 10 % del total.

El consumo de productos acuáticos de origen animal se ha estimado, a nivel mundial, en 13,4 kg./ cápita y año. En nuestro país, esta cifra se sitúa en torno a 30 kg²., siendo una de las más elevadas del mundo (3º mundial) y la mayor de la Unión Europea. En cuanto al volumen de la acuicultura, España se sitúa en el undécimo puesto mundial en peso, mientras que cuando se trata del valor económico desciende hasta el décimoquinto lugar³. Esto puede deberse, fundamentalmente, a que el mejillón es el principal cultivo, siendo un producto que, en comparación con determinados peces y crustáceos, no alcanza un precio elevado en el mercado.

LA PRODUCCIÓN EUROPEA PROCEDENTE DE LA ACUICULTURA

Resulta sencillo ofrecer una visión esquemática de la organización tradicional de la acuicultura europea. Por un lado, los países del Este han sido los productores tradicionales de ciprínidos, con la carpa como máximo exponente. El cultivo de peces se basaba en las grandes extensiones de terreno disponibles, en la cría de especies no muy exigentes por lo que se refiere al medio acuático (no sólo ciprínidos) y en una alimentación a partir de la productividad natural de los estanques suplementada con materias de bajo coste (cereales).

En otras zonas de Europa, como el Norte y el Oeste, la acuicultura se inició con especies de mayor valor económico, tales como los salmónidos. El desarrollo y utilización de piensos compuestos con altos contenidos proteicos y la puesta a punto de técnicas modernas de reproducción, así como el gran avance en el conocimiento de las distintas enfermedades y los medios para su prevención y tratamiento (vacunas y antimicrobianos), han sido factores fundamentales para el creciente desarrollo del cultivo de estas especies, lo que contrasta con la estabilización de la producción y el escaso desarrollo tecnológico de la cipericultura en los territorios anteriormente mencionados.

Este panorama clásico ha ido modificándose con el tiempo y, fundamentalmente, con los nuevos métodos desarrollados para el transporte de huevos y animales vivos. Esta posibilidad, sobre todo en el caso de los salmónidos, ha permitido la especialización de las factorías en determinadas fases del ciclo productivo, puesto que en la actualidad no es necesario mantener a los reproductores en las instalaciones dedicadas a la producción de juveniles destinados al engorde, ya que pueden abastecerse de huevos procedentes de empresas especializadas en reproducción. Además, las técnicas de transporte de animales han favorecido su traslado entre factorías de diferentes localizaciones, incluso situadas en distintos continentes, práctica que ha dado lugar a la llegada a Europa de numerosas especies, generalmente de origen americano y asiático. Una consecuencia derivada de este hecho es la presencia de especies alóctonas en aguas de ríos, lagos y embalses de toda Europa procedentes, en algunos casos, de fugas de las factorías de producción y, en otros, de repoblaciones, para fines gene-

ralmente de pesca deportiva, aparte de otras repoblaciones incontroladas llevadas a cabo por iniciativa particular.

TABLA 3: Producción en 1990 (Tm.) y estimaciones para el año 2000 de las principales especies piscícolas continentales en la Unión Europea (excluyendo Finlandia y Suecia).

Nombre	Especie principal	1990	2000
Truchas	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	150.000	190.000
Carpas	<i>Cyprinus carpio</i>	24.000	24.000
Anguilas	<i>Anguilla anguilla</i>	7.000	22.000
Tilapias	<i>Sarotherodon niloticus</i>	500	1.000
Pez gato europeo	<i>Silurus glanis</i>	1.900	3.000

Fuente: Hough, C. y Gabriel, R. 1993. The markets for tropical freshwater fish. *Workshop on aquaculture of freshwater species (except salmonids)*. P. Kestemont y R. Billard (Eds.). European Aquaculture Society. Special Publication N° 20, Ghent, Belgium: 29-31.

En relación con los datos productivos, es importante señalar que el aislamiento que existió durante muchos años en los países del Este determinó que el flujo de información tecnológica y estadística sobre acuicultura fuera escaso, lo cual dificulta la obtención de cifras fiables. A pesar de esto, los datos globales de producción que se recogen en la tabla 2 no se limitan únicamente a la Europa comunitaria, intentando así evitar la omisión de países con peso específico en acuicultura, como por ejemplo Noruega. No obstante, en la tabla 3 figura exclusivamente la producción y previsiones de crecimiento de las especies piscícolas continentales con mayor valor desde el punto de vista comercial en la Unión Europea.

LA ACUICULTURA ESPAÑOLA

La acuicultura fue declarada en España línea prioritaria de Investigación y desarrollo en el año 1982. Los datos de producción son concluyentes respecto al origen y las especies más significativas, como se puede apreciar en la tabla 4, que recoge las cifras del año 1992. Así, la acuicultura marina genera el 80 % del valor económico, teniendo especial significado el cultivo de moluscos, que representan el 65 % del total. Otro dato a destacar es el importante desarrollo del cultivo de trucha arcoiris (8,6 % en Tm. y 20 % económicamente) que, tras el mejillón (86,6 % en peso y 48,4 % en valor), es la especie más importante de la acuicultura española, con volúmenes de producción crecientes durante la última década.

Nuestro país aporta el 1,3% de la producción mundial, en segundo lugar dentro del ámbito comunitario, siendo superado tan sólo por Francia. Además, es importante tener en cuenta que las especies objeto de cultivo son consideradas de alto valor económico.

TABLA 4: Producción (Tm.) procedente de la acuicultura en España en los años 1985 y 1992.

Especies	Nombre latino	1985	1992
Peces continentales			
Trucha arcoiris	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	15.800	20.000
Anguila	<i>Anguilla anguilla</i>	20	120
Peces marinos			
Dorada	<i>Sparus auratus</i>	127	1.600
Rodaballo	<i>Scophthalmus maximus</i>	40	1.400
Salmón del Atlántico	<i>Salmo salar</i>	150	1.000
Lubina	<i>Dicentrarchus labrax</i>	29	150
Moluscos			
Mejillón	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	246.000	200.000
Ostra	<i>Ostrea edulis</i>	3.263	2.500
Almeja	<i>Tapes spp.</i>	706	4.000
Crustáceos			
Langostino	<i>Penaeus japonicus</i>	16	30
Cangrejo de río	<i>Procambarus clarkii</i>		1.838 ^a
TOTAL		266.151	232.638

Fuentes: Larrazábal, G. 1992. Aquaculture in Spain. *World Aquaculture*, 23 (4): 10-16.

^aMAPA. 1993. Encuesta a centros de acuicultura continental 1992. *Boletín mensual de estadística*, Diciembre: 60-73.

En cuanto a los **peces**, la especie más cultivada es la trucha arcoiris, seguida de la dorada.

De los **moluscos**, el mejillón es, con diferencia, el que más importancia tiene, ya que el 50 % de la producción europea procede de España.

Finalmente, en el grupo de los **crustáceos**, sólo el langostino japonés alcanza cifras destacables, ya que las 1.838 Tm. correspondientes a cangrejo rojo de las marismas proceden, en su mayor parte, de la pesca.

Las perspectivas de evolución dependen de las características particulares de cada cultivo. En el mejillón, las limitaciones a su expansión se deben a la falta de lugares adecuados para ubicar las explotaciones y a las rígidas normativas sanitarias para su circulación y consumo. En los peces, se espera un estancamiento de la producción de trucha y salmón y un aumento de las especies marinas, como dorada, lubina y rodaballo.

De cualquier manera, es importante considerar que España es un país especialmente dotado para el desarrollo de la acuicultura, tanto por la abundancia de lugares

donde instalar las factorías (aún a pesar de un factor tan limitante para esta actividad como es la contaminación) como por las altas cifras de consumo, ya mencionadas anteriormente, y la buena aceptación en el mercado de este tipo de productos. Todo ello determina unas enormes potencialidades para la expansión de la cría de especies acuáticas, tanto de las cultivadas actualmente como de otras económicamente interesantes y que permitan diversificar la oferta.

A partir de aquí, nos referiremos exclusivamente a la acuicultura en aguas continentales, ya que, por razones geográficas, es evidente que en Castilla y León no se trabaja en acuicultura marina.

LA ACUICULTURA CONTINENTAL EN ESPAÑA

Existen en nuestro país varios tipos de factorías dedicadas a esta actividad, tal como periódicamente viene reflejándose en las distintas Encuestas Nacionales a Centros de Acuicultura Continental, promovidas por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, desde 1983.

Un grupo está constituido por las dedicadas a la producción de peces (**piscifactorías**), tanto de origen privado y con fines industriales, como de titularidad pública y destinadas fundamentalmente a repoblaciones.

Por otro lado, pueden considerarse los centros dedicados al cultivo de cangrejos (**astacifactorías**), cuya producción también puede tener dos destinos: alimentación humana y repoblación.

La justificación de esta clasificación radica en la distinta financiación y objetivos que persiguen los diferentes centros encuadrados en cada grupo.

Piscifactorías industriales.

En el año 1994, el número de piscifactorías industriales censadas en España fue de 170⁴. Estas centran su cultivo fundamentalmente en la trucha arcoiris con destino a alimentación humana (99,85 % del total) y, aunque en los últimos años sus volúmenes productivos han seguido una evolución ascendente, desde 1993 se ha estabilizado este crecimiento. Por CCAA, según el peso producido, destacan Galicia (26,8 %), Castilla-La Mancha (12,2 %), **Castilla y León** (12,2 %) y Cataluña (11,5 %).

Otras especies cultivadas en estos centros, aunque con menor representación, son la trucha común, la tenca, la carpa y el salmón del Danubio. Estas, junto con los excedentes de trucha arcoiris dedicada a la venta en centros de alimentación, se destinan generalmente a repoblación con fines deportivos.

Piscifactorías públicas.

La especie más importante es la trucha común, ya que la finalidad principal de estos centros (35 en 1994) es la repoblación de aguas continentales para el disfrute de la pesca. Así, en 1994 supuso el 82,6 % del total de animales destinados a la repoblación. Otros peces cultivados con el mismo fin son la trucha arcoiris (5 %), la tenca

(7,9 %), el salmón del Atlántico (1 %), el salmón del Danubio (0,07 %), salvelino, black-bass y carpa (no se aportan datos sobre estas tres últimas especies).

Por CCAA, las que mayor número de repoblaciones efectuaron en 1994 fueron Galicia, Aragón, Baleares y **Castilla y León**.

Astacifactorías industriales.

Solamente existe en España un centro de titularidad privada donde se cultiva el cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus*), ubicado en la comunidad de **Castilla y León**⁴. Esta astacifactoría, al igual que la mayoría de otros países europeos, se dedica fundamentalmente a la producción de juveniles destinados a la venta para repoblación en hábitats naturales.

A pesar de que en la Encuesta a Centros de Acuicultura Continental de 1994 figuran 17 astacifactorías de cangrejo rojo de las marismas (*Procambarus clarkii*) localizadas en Andalucía, no se trata de centros de cultivo, ya que únicamente se dedican a la depuración y comercialización de las capturas obtenidas en las marismas del Guadalquivir, cuyo destino es la venta al público en pescaderías.

Astacifactorías públicas.

Son dos las especies objeto de cultivo: el cangrejo señal (*P. leniusculus*) y el cangrejo de patas blancas o autóctono (*A. pallipes*). En el primer caso, existe un centro ubicado en **Castilla y León**, cuya producción se destina a repoblación. Por lo que se refiere a la especie autóctona, se mantienen en funcionamiento dos astacifactorías, ambas en Castilla-La Mancha, dedicadas asimismo a la obtención de juveniles que se introducen en lugares que, en principio, reúnen unas mínimas garantías para la implantación y posterior desarrollo de poblaciones.

LA ACUICULTURA CONTINENTAL EN CASTILLA Y LEÓN

En el año 1994, esta comunidad autónoma fue la tercera productora de trucha arcoiris del país (tras Galicia y Castilla-La Mancha) y la primera en producción de peces para repoblaciones.

A escala industrial, la única especie de importancia es la trucha arcoiris, encontrándose las explotaciones de otras especies, como la tenca, en los inicios del desarrollo tecnológico necesario para alcanzar superiores niveles de producción.

La comunidad autónoma de Castilla y León cuenta con gran número de lagunas, embalses (45.000 Has. de aguas embalsadas) y cauces fluviales (más de 35.000 km.) aptos para la pesca deportiva, actividad que integra a un número creciente de aficionados, como refleja la elevada cifra de licencias expedidas (148.254⁵). Por ello, el cultivo de animales para repoblación resulta de gran importancia, de manera que el 23 % de las factorías (7) destinan su producción a este objetivo (3.000.000 de peces en 1994). En este contexto, la trucha común es la especie mayoritaria, con 6 centros dedicados a este fin en la comunidad.

Otras especies cultivadas con la misma finalidad son el hucho y el salvelino. En el caso del hucho o salmón del Danubio, la única piscifactoría existente en el país es pública y se encuentra localizada en Salamanca. Por lo que se refiere al salvelino, existía un centro en Burgos, pero en el año 1994 abandonó su cultivo.

Por último, esta comunidad cuenta con dos astacifactorías que abastecen de juveniles de cangrejo señal destinados a repoblación. Estas se encuentran situadas en Burgos (pública) y Soria (privada, la de mayor volumen productivo de Europa).

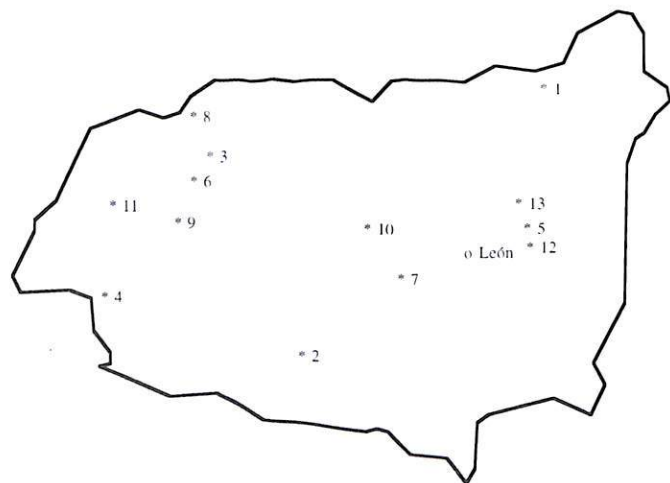
LA ACUICULTURA CONTINENTAL EN LEÓN

Entre las nueve provincias de la comunidad autónoma de Castilla y León, esta provincia cuenta con excepcionales recursos, pues a los 3.500 km. de cauces trucheros se suman las partes bajas de los ríos, multitud de arroyos, más de 200 lagunas y embalses y enormes posibilidades de utilización de aguas subterráneas.

Centros de producción.

Existen (según datos de finales de 1.995) 10 piscifactorías en activo (además de 3 que permanecen inactivas) en la provincia de León (Figura 1), donde se cultivan dos especies: Trucha arcoiris (*O. mykiss*) y trucha común (*S. trutta*).

FIGURA 1. DISTRIBUCIÓN DE LOS CENTROS DE PRODUCCIÓN PISCÍCOLA EN LA PROVINCIA DE LEÓN



Fuente: Registro de la Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León.
Trucha arcoiris.- Centros de Reproducción y Selección: 1.- Puebla de Lillo. 2.- Velilla de la Valduerna.
 - Centros de Producción: 3.- Barrio de Río. 4.- Cabeza de Campo. 5.- Castrillo de Porma. 6.- Cortiguera. 7.- Hospital de Órbigo. 8.- Valdeprado. 9.- Villadepalos. 10.- Villameras. 11.- Trabadelo. 12.- Villimer. **Trucha común.**- Centro de Reproducción y Selección: 13.- Vegas del Condado.

La trucha arcoiris radica en 9 centros, siendo la provincia con más producción de la comunidad autónoma. Su destino fundamental es el mercado de abasto, dedicándose un pequeño porcentaje a la repoblación de cotos intensivos de pesca. Como puede observarse en la figura 1, un gran número de estas piscifactorías se encuentran situadas en las partes altas de diferentes ríos de la provincia y, por lo tanto, cuentan con un agua de excelente calidad. Este hecho determina que las características organolépticas del producto final sean muy apreciadas por los consumidores.

La trucha común, cuyo fin fundamental es la repoblación de ríos para la pesca deportiva, se produce únicamente en la piscifactoría ubicada en Vegas del Condado (figura 1), cuya titularidad pertenece a la Junta de Castilla y León. El volumen de producción (2.958.000 unidades en 1992), el mayor de este tipo en España, supera al número total de alevines de esta especie obtenidos en el conjunto de factorías ubicadas en las restantes provincias de esta comunidad.

Investigación.

Indudablemente, la investigación constituye el soporte básico para posibilitar el desarrollo de cualquier actividad relacionada con la Producción Animal. La Acuicultura es un claro exponente de este hecho puesto que, en un periodo relativamente breve, se ha conseguido cultivar, de forma integral o parcial, un elevado número de especies. No obstante, los esfuerzos investigadores deben intensificarse con objeto de mejorar las técnicas de producción actuales y resolver aquellos problemas que constituyen una seria limitación para rentabilizar el cultivo de especies con potencial interés. Además, dichos estudios han de ir encaminados en todo momento hacia la protección del medio ambiente, de modo que las diversas actividades de explotación de especies, tanto si las poblaciones permanecen en sus hábitats naturales como si son confinadas en condiciones de cría en cautividad, se integren en los ecosistemas sin representar un riesgo para su equilibrio.

Los centros de investigación.

El único organismo en la provincia dedicado a este campo es la Universidad de León, cuyas dotaciones, tanto de material como de personal, garantizan un elevado nivel científico.

De manera resumida, los principales trabajos que se están llevando a cabo en la actualidad (con resultados ya publicados o no) sobre acuicultura en la Universidad de León^o incluyen las siguientes especies:

Anfibios.

Rana común.

Cultivo industrial.

Crustáceos.

Cangrejo de río (*A. pallipes* y *P. leniusculus*).

Estudio de poblaciones, ecología y técnicas de repoblación.

Tecnología de cría y producción en condiciones controladas.

Moluscos.

Estudios de bancos naturales de bivalvos.

Peces:

Lucio.

Biología y control del lucio.

Trucha arcoiris.

Criopreservación de gametos, gestión de la reproducción. Inmunobiología y vacunas. Producción. Diagnóstico de enfermedades.

Trucha común.

Dinámica y ordenación de poblaciones naturales. Inmunología y vacunas. Diagnóstico de enfermedades. Producción. Criopreservación de gametos.

Tenca.

Biología, reproducción y técnicas de producción.

A continuación, se relacionan las especies que han sido o son objeto de los trabajos de esta Universidad, junto con las publicaciones sobre el tema. Se ha considerado de interés la inclusión de estudios de ictiología, no integrados de forma habitual en la acuicultura, por su afinidad al tema tratado, puesto que los peces son el grupo zoológico de mayor importancia en la producción de especies acuáticas a nivel mundial.

AGUAS CONTINENTALES.

Anfibios.

Ránidos.

Rana común (*Rana perezi*).

Reproducción.

Álvarez J., Salvador A. 1984. Cría de anuros en la laguna de Chozas de Arriba (León) en 1980. *Mediterránea Ser. Biol.*, (7): 27-48.

Álvarez J., Salvador A., López P., Martín J. 1991. Desarrollo larvario de la rana común (*Rana perezi*) (Anura: Ranidae) en charcas temporales del noroeste de la Península Ibérica. *Doñana Acta Vertebrata*, 18 (1): 123-132.

Martínez I., Álvarez F., Maniega J. M., Paz M. P. 1990. Estudio preliminar de los factores que afectan al desarrollo embrionario de *Rana perezi* en cautividad. *Actas III Congreso Nacional de Acuicultura*. Isla de Arosa, Pontevedra, pp. 621-626.

Martínez I., Álvarez R., Herráez I., Herráez P. 1992. Skeletal malformations in hatchery reared *Rana perezi* tadpoles. *The Anatomical Record*, 233: 314-320.

Martínez I. 1994. *Estudio de las condiciones para la cría y explotación de Rana perezi: desarrollo embrionario y larvario*. Tesis Doctoral. Facultad de Biología. Universidad de León, 167 pp.

Inmunología.

Álvarez R. 1987. *Influencia del fotoperiodo y de la glándula pineal sobre el sistema inmune de Rana perezi*. Tesis Doctoral. Facultad de Biología. Universidad de León, 31 pp.

Álvarez R. 1990. An ultrastructural study of the spleen of the ranid frog *Rana perezi*. *Journal of Morphology*, 204: 25-32.

Álvarez R. 1990. Thymus of *Rana perezi*: presence of interdigitating cells. *Journal of Morphology*, 204: 305-312.

Álvarez R. 1992. Functional stages in the interrenal cells of *Rana perezi* (Anura: Ranidae). *Journal of Morphology*, 212: 65-70.

Álvarez R. 1994. Efecto de la pinealectomía sobre las células interrenales y los órganos linfoides de ranas *Rana perezi* (Anura: Ranidae). *Revista Española de Herpetología*, 8: 71-79.

Sistemas de Producción.

Martínez I., Álvarez R., Herráez M.P. 1993. Sistemas de producción industrial de anfibios: estado actual y perspectivas de la ranicultura. *Actas IV Congreso Nacional de Acuicultura*. Isla de Arosa, Pontevedra, pp. 461-466.

Martínez I., Herráez M. P., Álvarez R. 1993. Optimal level of dietary protein for *Rana perezi* Seoane larvae. *Aquaculture and Fisheries Management*, 24: 271-278.

Martínez I., Herráez M. P., Domínguez M., Álvarez R. 1993. Nutritional use of diets by *Rana perezi* Seoane larvae. *Aquaculture and Fisheries Management*, 24: 507-516.

Martínez I., Herráez M. P., Álvarez R. 1994. Response of hatchery reared *Rana perezi* larvae fed different diets. *Aquaculture*, 128: 235-244.

Martínez I., Álvarez R., Herráez M.P. 1995. Efecto de la densidad sobre el crecimiento y metamorfosis de larvas de *Rana perezi*. *Actas del V Congreso Nacional de Acuicultura*. Tarragona, pp. 392-397.

Martínez I., Álvarez R., Herráez M.P. 1996. Growth and metamorphosis of *Rana perezi* larvae in culture: effects of larval density. *Aquaculture*, 142: 163-170

Toxicología.

Álvarez R., Honrubia P., Herráez P. 1995. Skeletal malformations induced by the insecticide ZZ-Aphox and Folidol during larval development of *Rana perezi*. *Arch. Environ. Con. Tox.*, 28: 349-356.

Honrubia P., Herráez M. P., Álvarez R. 1993. The carbamate insecticide ZZ-Aphox induced structural changes of gills, liver, gall-bladder, heart and notocord of *Rana perezi* tadpoles. *Arch. Environ. Con. Tox.*, 25: 184-191.

Crustáceos.

General.

Cordero del Campillo M. 1988. Acuicultura y Veterinaria: un reto. *Pro-veterinario*, 8 (1): 1.

Fernández R., Celada J. D., Muñoz F., 1987. *Nutrición y alimentación de crustáceos*. En: *Nutrición en Acuicultura*. C. A. Y. C. Y. T. Madrid, pp. 1-52.

Astácidos.

General

Celada J. D., Fernández R., Gaudioso V. R. 1985. Problemática actual del cangrejo de río en España: la desaparición, repercusiones de su ausencia y vías de solución (I). *Caza y Pesca*, 515: 760-761.

Celada J. D., Fernández R., Gaudioso V. R. 1985. Problemática actual del cangrejo de río en España: la desaparición, repercusiones de su ausencia y vías de solución (II). *Caza y Pesca*, 516: 842-844.

Celada J. D., Gaudioso V. R., Fernández R., Carral J. M., González J., González J. R., Temiño C. 1990. El ocaso del cangrejo de río. *Quercus*, 49: 19-22.

Celada J.D., Carral J.M., Sáez-Royuela M., Gaudioso V.R., Muñoz C., Pérez J.R. 1996. Investigación sobre cangrejos de río en la Universidad de León. *Anales de la Facultad de Veterinaria de León*, 38: 55-70.

Gaudioso V. R., Vigil E. 1976. El cangrejo de río en régimen de laboratorio. *Vida silvestre*, 20: 256-265.

Gaudioso V. R. 1977. El cangrejo de río en España. *Ibérica*, 183: 370-375.

Gaudioso V. R., Celada J. D., Carral J. M., Rodríguez P. L. 1987. *El cangrejo de río en León*. Ed. Universidad de León, 94 pp.

Producción.

Ackefors H. G. E., Carral J. M., González J. 1993. The actual state of crayfish production and prospects. *European Aquaculture Society, Special Publication N° 2*: 65-68.

Gaudioso V. R. 1976. Astacicultura industrial. Bases para su desarrollo (I). *Granja*, 285: 27-35.

Gaudioso V. R. 1976. Astacicultura industrial. Bases para su desarrollo (II). *Granja*, 286: 5-10.

Reynolds J. D., Celada J. D., Carral J. M., Matthews M. A. 1992. Reproduction of astacid crayfish in captivity-current developments and implication for culture with special reference to Ireland and Spain. *Invertebrate Reproduction and Development*, 22 (1-3): 253-266.

Sáez-Royuela M. 1994. *Supervivencia y crecimiento de juveniles de los astácidos Austropotamobius pallipes Lereboullet y Pacifastacus leniusculus Dana a partir del estado 2 en condiciones de laboratorio*. Tesis Doctoral, Universidad de León, 322 pp.

Sáez-Royuela M., Carral J.M., Celada J.D., Muñoz C. 1995. Effects of management on survival and growth of stage 2 juvenile freshwater signal crayfish (*Pacifastacus leniusculus* Dana) under laboratory conditions. *Aquaculture*, 133: 123-133.

Sáez-Royuela M., Carral J.M., Celada J.D., Muñoz C., Pérez J.R. 1996. Modified photoperiod and light intensity influence on survival and growth of stage 2 juvenile signal crayfish *Pacifastacus leniusculus*. *Journal of Applied Aquaculture*, 6 (3): 33-37.

Poblaciones naturales.

Carral J., Celada J., González J., Sáez-Royuela M., Gaudioso V., Fernández R., López-Baisson C. 1993. Wild freshwater crayfish populations in Spain: current status and perspectives. *Freshwater Crayfish*, 9: 158-162.

Celada J. D., Temiño C., Gaudioso V. R., Carral J. M., Fernández R. 1986. Repoblaciones astacícolas en la Península Ibérica: consideraciones y líneas metodológicas generales. *Jornadas de estudio del cangrejo de río*. Vitoria, 9-10 Mayo de 1986, pp. 16-17.

Celada J. D., Carral J. M., Gaudioso V. R., Temiño C., Fernández R. 1989. Cangrejos de río y repoblaciones. Aspectos públicos y consideraciones metodológicas. *I Jornadas de Acuicultura de Castilla-La Mancha*. Ed. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y Diputación Provincial de Cuenca, pp. 145-154.

Sierra A. 1995. Repoblar con cangrejos. *Trofeo Pesca*, 32: 68-69.

Cangrejo de patas blancas (*Austropotamobius pallipes*).

General.

Paz P., Gaudioso V. R. 1980. Ensayo de algunos agentes anestésicos en *Austropotamobius (Atlantoastacus) pallipes* Lereboullet 1858. *Panorama veterinario*, 9: 341-351.

Sierra A. 1994. El cangrejo autóctono. *Trofeo Pesca*, 18: 16-19.

Biometría.

Celada J. D., Carral J. M., Fernández R., Gaudioso V. R. 1987. Morfometría externa en dos especies de cangrejos de río: *Austropotamobius pallipes* Lereboullet en ambiente natural y *Pacifastacus leniusculus* Dana en cría semi-controlada. *Anales de la Facultad de Veterinaria de León*, 33: 33-52.

Poblaciones naturales.

Celada J. D., Gaudioso V. R., Carral J. M., Temiño C., Fernández R. 1984. Estado actual de las poblaciones y hábitats del cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes* Lereboullet) en la provincia de León. *Anales de la Facultad de Veterinaria de León*, 30: 79-194.

Celada J. D., Gaudioso V. R. 1985. Localización y evaluación ecológica de las poblaciones y hábitats de cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*

Lereboullet) en la provincia de León. *Boletín de la Estación Central de Ecología*, 27: 99-105.

Celada J. D., Carral J. M., Temiño C., Gaudioso V. R., Fernández R. 1986. Evolución de las poblaciones del cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes* Lereboullet) y posibilidades de repoblación astacícola en León. *Anales de la Facultad de Veterinaria de León*, 32: 145-167.

González J., Celada J. D., Carral J. M., Llamazares T. E., Gaudioso V. R. 1992. El cangrejo de río en la provincia de León (España): Inventario 1989. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (secc. Biol.)*, 88 (1-4): 139-145.

Temiño C., Celada J. D., Carral J. M., Fernández R. 1986. Estudios de las poblaciones astacícolas de la provincia de Burgos: perspectivas. *Jornadas de estudio del cangrejo de río*. Vitoria, 9-10 de Mayo de 1986, pp. 87-109.

Reproducción.

Carral J. M. 1990. *Incubación artificial en el cangrejo de río Pacifastacus leniusculus Dana y desarrollo de los huevos de Austropotamobius pallipes Lereboullet* Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de León. Microficha nº 53, 229 pp.

Carral J.M., Celada J.D., González J., Sáez-Royuela M., Gaudioso V.R. 1994. Mating and spawning of freshwater crayfish (*Austropotamobius pallipes* Lereboullet) under laboratory conditions. *Aquaculture and Fisheries Management*, 25: 721-727.

Celada J. D., Carral J. M., González J. 1991. A study on the identification and chronology of the embryonic stages of the freshwater crayfish *Austropotamobius pallipes* Lereboullet. *Crustaceana*, 61 (3): 225-232.

Muñoz, C., 1996. *Eficiencia reproductiva del cangrejo de río Austropotamobius pallipes Lereboullet: Apareamiento, oviposición y producción de juveniles en condiciones controladas*. Tesis Doctoral, Universidad de León, 266 pp.

Cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus*).

Alimentación.

Celada J. D., Carral J. M., Gaudioso V. R., Temiño C., Fernández C. 1989. Response of juvenile freshwater crayfish (*Pacifastacus leniusculus* Dana) to several fresh and artificially compounded diets. *Aquaculture*, 76: 67-78.

Celada J. D., Carral J. M., Gaudioso V. R., González J., Lopez-Baission C., Fernández R. 1993. Survival and growth of juvenile freshwater crayfish *Pacifastacus leniusculus* Dana fed two raw diets and two commercial formulated feeds. *Journal of the World Aquaculture Society*, 24 (1): 108-111.

Fernández R., López-Baission C., Ramos L., Cuellar L. 1983. Effects of formulated diets on two species of crayfish *Austropotamobius pallipes* Lereboullet and *Pacifastacus leniusculus* Dana under laboratory conditions. *Freshwater Crayfish*, 5: 325-328.

Temiño C., Fernández R., Celada J. D., Gaudioso V. R., Paz P. 1984. Nutritional

studies on second stage *Pacifastacus leniusculus* Dana. *6th International Symposium of Astacology*. Lund, Sweden.

Biometría.

Celada J. D., Carral J. M., Fernández R., Gaudioso V. R. 1987. Morfometría externa en dos especies de cangrejos de río: *Austropotamobius pallipes* Lereboullet en ambiente natural y *Pacifastacus leniusculus* Dana en cría semi-controlada. *Anales de la Facultad de Veterinaria de León*, 33: 33-52.

Reproducción.

Celada J. D., Fernández R., Gaudioso V. R., Paz P. 1984. Some observations on the development of the eggs of *Pacifastacus leniusculus* Dana. *6th International Symposium of Astacology*. Lund, Sweden.

Celada J. D., Gaudioso V. R., Paz P., Fernández R. 1985. Contribución al estudio del desarrollo de los huevos del cangrejo de río *Pacifastacus leniusculus* Dana. *Crustacea: Decápoda. I Congreso Nacional de Reproducción Animal*. Madrid, España.

Celada J. D., Gaudioso V. R., Paz P., Fernández R. 1985. Identification et chronologie par observation directe des phases de developement des oeufs de l'ecrevisse (*Pacifastacus leniusculus* Dana). *La Pisciculture Française*, 82: 5-8.

Celada J. D. 1986. *Desarrollo de los huevos, producción y supervivencia de juveniles de cangrejo de río (Pacifastacus leniusculus Dana) bajo condiciones controladas*. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de León, 250 pp.

Celada J. D., Paz P., Gaudioso V. R., Fernández R. 1987. Deux processus degeneratifs observés chez les oeufs de l'ecrevisse (*Pacifastacus leniusculus* Dana). *La Pisciculture Française*, 89: 11-15.

Celada J. D., Paz P., Gaudioso V. R., Fernández R. 1987. Embryonic development of the freshwater crayfish (*Pacifastacus leniusculus* Dana): a scanning electron microscopic study. *The Anatomical Record*, 219 (3): 304-310.

Celada J. D., Carral J. M., Gaudioso V. R., Temiño C., Fernández R. 1988. Effects of thermic manipulation throughout egg development on the reproductive efficiency of the freshwater crayfish *Pacifastacus leniusculus* Dana. *Aquaculture*, 72: 341-348.

Carral J. M., Celada J. D., Gaudioso V. R., Temiño C., Fernández R. 1988. Artificial incubation improvement of crayfish eggs (*Pacifastacus leniusculus* Dana) under low temperatures during embryonic development. *Freshwater Crayfish* 7: 239-250.

Carral J. M. 1990. *Incubación artificial en el cangrejo de río Pacifastacus leniusculus Dana y desarrollo de los huevos de Austropotamobius pallipes Lereboullet* Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de León. Microficha nº 53, 229 pp.

Carral J. M., Celada J. D., González J., Gaudioso V. R., Fernández R., López-Baission C. 1992. Artificial incubation of crayfish eggs (*Pacifastacus leniusculus* Dana) from early stages of embryonic development. *Aquaculture*, 104: 261-269.

González J. 1992. *Almacenamiento y transporte de huevos embrionados del cangrejo de río Pacifastacus leniusculus Dana* Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de León. Microficha N° 109, 232 pp.

González J., Carral J., Celada J. D., Sáez-Royuela M., Gaudioso V., Fernández R., López-Baisson C. 1993. Management of crayfish eggs (*Pacifastacus leniusculus* Dana) for intensification of juvenile production. *Freshwater Crayfish* 9: 144-146.

Cambáridos.

Cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*).

Gaudioso V. R., Cuellar L., Castane E., Paz P. 1977. Preferencias de alojamiento del cangrejo de las marismas *Procambarus clarkii*. *Anales de la Facultad de Veterinaria de León*, 23: 95-101.

Gaudioso V. R., Paz P. 1979. Niveles de atracción sexual en dos especies de cangrejos de río: *Procambarus clarkii* y *Potamobius pallipes*. *Anales de la Facultad de Veterinaria de León*, 25: 117-127.

Sierra A. 1994. El cangrejo rojo. *Trofeo Pesca*, 19: 88-91.

Peces.

General.

Álvarez M. P. 1973. Helmintos de peces continentales españoles. *Anales de la Facultad de Veterinaria de León*, 19 (1): 83-146.

Cordero del Campillo M. 1961. Las enfermedades parasitarias producidas por metazoarios en peces, moluscos y crustáceos comestibles. *Supl. Cientif. Cons. Gen. Col. Vet. de España*, 8: 265-323.

Cordero del Campillo M., Aller B., Martínez A., Escudero A. 1974. Fish disease problems in Spain and measures for control. *Fish Farm Int.*, 2: 124-131.

Cordero del Campillo M. 1977. Enfermedades de los Peces. *Boletín de Acuicultura de la FAO*, 8 (2): 27.

Cordero del Campillo M. 1988. Acuicultura y Veterinaria: un reto. *Pro-veterinario*, 8 (1): 1.

Pena J. C., González G., Domínguez J. 1994. Vertebrados: peces. En: *Fauna Leonesa*. Ed. Edilesa. León, pp. 115-121.

Pereira J. M., Dehesa F., Cordero del Campillo M. 1989. Anisákidos en teleosteos de interés comercial. *VI Congreso Ibérico de Parasitología*. Cáceres, pp. 220.

Pereira J. M. 1992. *Algunos aspectos de la epidemiología y prevención de la Anisakiosis*. Ed. Junta de Castilla y León. Dirección General de Salud Pública. 56 pp.

Serantes A., Gonzalo J. M., Orden M. A., Vázquez C. 1989. Extracción de sangre en salmónidos. *Vídeo Rev. Quirúrgica Vet.*, 11 (1).

Serantes A., Orden M. A., Gonzalo J. M. 1989. Recogida de sangre en peces. Estudio comparativo de diferentes métodos. *Actas II Congreso Nacional de la Sociedad Española de Experimentación Animal*, León.

Serantes A., Gonzalo J. M., Orden M. A. 1990. Punción Vascular en peces. *Metodología. Rev. Exp. Animal*, 1 (2).

Sierra A., Portilla M. 1991. Evolución de la acuicultura en Europa. *Industrias Pesqueras*, 1552: 17-18.

Sierra A., Portilla M. 1992. Acuicultura en España. *Trofeo*, 266: 90-94.

Sierra A., Portilla M. 1993. Puestas en nuestros ríos. *Trofeo Pesca*, 8: 70-73.

Torres P. 1985. Investigaciones preliminares sobre el desarrollo de *Raphidascaris acus* B. (Nematoda: Anisakidae) en condiciones experimentales. *IV Reun. Anual de la Asociación de Parasitólogos Españoles*. Madrid, pp. 49.

Torres P. 1987. *Observaciones sobre el ciclo vital de Raphidascaris acus B. (Nematoda: Anisakidae) en condiciones naturales y experimentales, y revisión taxonómica del género Raphidascaris R. H., 1915*. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de León, 25 pp.

Zapata A. 1983. Phylogeny of the fish immune system. *Bull. Inst. Pasteur*, 81: 175-186.

Centráquidos.

Black-bass (*Micropterus salmoides*).

Álvarez M. P., Pereira J. M., González M. C. 1980. The parasitefauna of fishes acclimatized in freshwater habitats of the Duero basin (NW Spain). *III European Multicollloquium of Parasitology*. Cambridge, pp. 107.

Ciprínidos.

General.

Inmunología.

Herráez M. P., Zapata A. 1986. Structure and function of the melano-macrophage centres of the gold fish *Carassius auratus*. *Vet. Immunol. and Immunopath.*, 12: 117-126.

Herráez M. P., Zapata A. 1987. Trapping of intraperitoneal-injected *Yersinia ruckeri* in the lymphoid organs of *Carassius auratus*: the role of melano-macrophage centres. *J. Fish Biol.*, 31 A: 235-237.

Herráez M. P. 1988. *Estructura y función de los centros melano-macrofágicos de Carassius auratus*. Tesis Doctoral. Facultad de Biología. Universidad de León, 29 pp.

Herráez M. P., Zapata A. 1991. Structural characterization of the melano-macrophage centres of goldfish (*Carassius auratus*). *Europ. Jour. of Morph.*, 29: 89-102.

Zapata A. 1981. Lymphoid organs of teleost fish. I. Ultrastructure of the thymus of *Rutilus rutilus*. *Dev. Comp. Immunol.*, 5: 427-436.

Zapata A. 1982. Lymphoid organs of teleost fish. III. Splenic tissue of *Rutilus rutilus* and *Gobio gobio*. *D.I.C.*, 6: 87.

Parasitología.

Álvarez M. P., Pereira J. M. 1978. A preliminar survey of parasitic protozoans from cyprinids fishes in the rivers of León (NW Spain). *IV International Congress of Parasitology*. Varsovia, sec-C, pp. 191.

Álvarez M. P., Pereira J. M., Cordero del Campillo M. 1978. Helminth communities of salmonid and cyprinid fishes in freshwater ecosystems of León (NW Spain). *IV International Congress of Parasitology*. Varsovia, sec-H, pp. 36.

Álvarez M. P., Pereira J. M., González M. C. 1978. Diplostomosis en ciprínidos del río Esla (León). *II Reunión de la Asociación de Parasitólogos Españoles*. Madrid, pp. 64.

Álvarez M. P., Pereira J. M., Gonzalez M. C. 1978. Nuevas aportaciones al conocimiento de los protozoos parásitos de ciprínidos en los ríos de León. *II Reunión de la Asociación de Parasitólogos Españoles*. Madrid, pp. 31.

Álvarez M. P., Simón F., Pereira J. 1978. Caryophyllidean cestodes in cyprinid fishes of Duero basin (Spain). *IV International Congress of Parasitology*. Varsovia, sec-C, pp. 190.

Álvarez M. P., González M. C., Pereira J. M. 1979. Crustáceos parásitos de ciprínidos en el río Esla (León). *II Congreso Nacional de Parasitología*. León, 142 pp.

Álvarez M. P., Pereira J. M., González M. C. 1979. Analisis ecológico de la fauna de mixosporidios celozoicos (*Myxidium* y *Chloromyxum*) de ciprínidos del río Esla (León). *II Congreso Nacional de Parasitología*. León, pp. 82.

Álvarez M. P., Pereira J. M., González M. C. 1979. Myxosporidios de *Carassius carassius* y *Cyprinus carpio* en el río Esla (León). *Rev. Iber. Paras.*, 39: 611-623.

Álvarez M. P., Simón F., González M. C. 1981. Nuevas aportaciones sobre *Dactylogyrydae* (Monogenea) de la cuenca del Duero (NO España) con descripción de *D. polylepidis* y *D. D. bocageii*. *Rev. Iber. Paras.*, 41: 225-249.

Álvarez M. P., Pereira J. M., González M. C. 1982. On the occurrence of *Myxobolus tauricus* M. in *Barbus barbus bocagei* from León (Duero Basin, NW Spain). *Bull. Europ. Assc. Fish Path.*, 3: 1-2.

Álvarez M. P., González M. C., Pereira J. M. 1983. Celozic myxosporidians (*Mixidium* spp. and *Chloromyxum* spp.) of cyprinids from the river Esla (León NW Spain). II. Populations and dynamics. *Angew. Parasitol.*, 24: 65-71.

Álvarez M. P., Pereira J. M., González M. C. 1983. Celozic myxosporidians (*Myxidium* spp. and *Chloromyxum* spp.) of cyprinids from the river Esla (León NW Spain). I. Description of the species. *Angew. Parasitol.*, 24: 1-14.

González M. C., Álvarez M. P., Pereira J. M. 1978. *Dactylogyry* spp. en *Carassius carassius* y *Cyprinus carpio* del río Esla (León). *II Reunión de la Asociación de Parasitólogos Españoles*. Madrid, pp. 66.

González M. C., Álvarez M. P., Pereira J. M. 1979. Analisis de la distribución espacial de *Dactylogyry* spp. en las branquias de *Carassius carassius* y *Cyprinus carpio*. *II Congreso Nacional de Parasitología*. León, pp. 95.

González M. C., Álvarez M. P., Pereira J. M. 1980. Dynamics of the populations of *Dactylogyry* spp. in *Chondrostoma polylepis polylepis* of the Esla river (NW Spain). *III European Multicollloquium of Parasitology*, Cambridge, pp. 99.

González M. C., Álvarez M. P., Pereira J. M. 1981. Zoogeographical analysis of the *Dactylogyry* of Cyprinids from León region (Duero basin NW Spain). *II Conferencia Mediterránea de Parasitología*. Granada, pp. 171.

González M. C. 1984. *Estudios sobre Monogenea de Ciprinidae del río Esla*. Tesis Doctoral. Facultad de Biología. Universidad de León. 20 pp.

Pereira J. M. 1978. Seasonal occurrence of *Rhabdochona* spp. in cyprinid fishes of the rivers of León (NW. Spain). *IV International Congress of Parasitology*. Varsovia, sec-H, pp. 45.

Pereira J. M., Álvarez M. P. 1979. *Rhabdochona* spp. en ciprínidos de los ríos de León. *Anales de la Facultad de Veterinaria de León*, 25: 155-198.

Pereira J. M. 1980. *Helmintocenosis del tracto digestivo de los ciprínidos de los ríos de León*. Tesis Doctoral. Universidad de León. I.N.I.A., Madrid, 404 pp.

Pereira J. M., Álvarez M. P., González M. C. 1980. Population dynamics of caryophyllidean cestodes in *Barbus barbus bocagei* from rivers of the Duero basin (NW Spain). *III European Multicollloquium of Parasitology*, Cambridge, pp. 100.

Pereira J. M., Álvarez M. P., González M. C. 1981. Zoogeographical analysis of the endohelminthofauna of cyprinids in the NW of the Iberian Península. *II Conferencia Mediterranea de Parasitología*. Granada, pp. 174.

Barbo (*Barbus barbus*).

Álvarez M. P., Pereira J. M., González M. C. 1982. On the occurrence of *Myxobolus tauricus* M. in *Barbus barbus bocagei* from León (Duero Basin, NW Spain). *Bull. Europ. Assc. Fish Path.*, 3: 1-2.

Pereira J. M., Álvarez M. P., González M. C. 1980. Population dynamics of caryophyllidean cestodes in *Barbus barbus bocagei* from rivers of the Duero basin (NW Spain). *III European Multicollloquium of Parasitology*, Cambridge, pp. 100.

Bermejuela (*Rutilus spp.*).

Zapata A. 1981. Lymphoid organs of teleost fish. I. Ultrastructure of the thymus of *Rutilus rutilus*. *Dev. Comp. Immunol.*, 5: 427-436.

Zapata A. 1982. Lymphoid organs of teleost fish. III. Splenic tissue of *Rutilus rutilus* and *Gobio gobio*. *D.I.C.*, 6: 87.

Boga (*Chondrostoma polylepis*).

González M. C., Álvarez M. P., Pereira J. M. 1980. Dynamics of the populations of *Dactylogyrus* spp. in *Chondrostoma polylepis polylepis* of the Esla river (NW Spain). *III European Multicolloquium of Parasitology*, Cambridge, pp. 99.

Carpa (*Cyprinus carpio*).

Álvarez M. P., Pereira J. M., González M. C. 1979. Myxosporidios de *Carassius carassius* y *Cyprinus carpio* en el río Esla (León). *Rev. Iber. Paras.*, 39: 611-623.

González M. C., Álvarez M. P., Pereira J. M. 1979. Análisis de la distribución espacial de *Dactylogyrus* spp. en las branquias de *Carassius carassius* y *Cyprinus carpio*. *II Congreso Nacional de Parasitología*. León, pp. 95.

Carpín (*Carassius* spp.).

Álvarez M. P., Pereira J. M., González M. C. 1979. Myxosporidios de *Carassius carassius* y *Cyprinus carpio* en el río Esla (León). *Rev. Iber. Paras.*, 39: 611-623.

González M. C., Álvarez M. P., Pereira J. M. 1979. Análisis de la distribución espacial de *Dactylogyrus* spp. en las branquias de *Carassius carassius* y *Cyprinus carpio*. *II Congreso Nacional de Parasitología*. León, pp. 95.

Herráez M. P., Zapata A. 1986. Structure and function of the melano-macrophage centres of the gold fish *Carassius auratus*. *Vet. Immunol. and Immunopath.*, 12: 117-126.

Herráez M. P., Zapata A. 1987. Trapping of intraperitoneal-injected *Yersinia ruckeri* in the lymphoid organs of *Carassius auratus*: the role of melano-macrophage centres. *J. Fish Biol.*, 31 A: 235-237.

Herráez M. P. 1988. *Estructura y función de los centros melano-macrofágicos de Carassius auratus*. Tesis Doctoral. Facultad de Biología. Universidad de León, 29 pp.

Herráez M. P., Zapata A. 1991. Structural characterization of the melano-macrophage centres of goldfish (*Carassius auratus*). *Europ. Jour. of Morph.*, 29: 89-102.

Gobio (*Gobio gobio*).

Zapata A. 1982. Lymphoid organs of teleost fish. III. Splenic tissue of *Rutilus rutilus* and *Gobio gobio*. *D.I.C.*, 6: 87.

Tenca (*Tinca tinca*).

Muñoz C., Celada, J.D., Pérez, J.R., Sáez-Royuela M., Carral J.M., Sierra A. 1996. Estado actual del control de la reproducción de la tenca (*Tinca tinca* L.). *Limnética* (en prensa).

Sierra A. 1994. Las piscifactorías de tencas y su cultivo en España. *Trofeo Pesca*, 20: 60-65.

Sierra A., Sáez-Royuela M., Carral J.M., Celada J.D., Gaudioso V.R., Muñoz C., Pérez J.R. 1995. Response of tench (*Tinca tinca* L.) fed five different diets under intensive conditions. *Pol. Arch. Hydrobiol.*, 42 (1-2): 205-209.

Cobítidos.

Pez lobo (*Noemacheilus barbatulus*).

González G., Domínguez J., Pena J. C. 1989. Primera cita de *Noemacheilus barbatulus* L. (Cipriniformes: Holopterygidae) en la cuenca del Río Duero. *Misc. Zool.*, 13: 201-202.

Pena J. C. 1994. El pez lobo. *Trofeo Pesca*, 19: 28-29.

Esócidos.

Lucio (*Esox lucius*).

Agúndez P., Domínguez J., Pena J. C. 1987. Sobre la fecundidad del lucio (*Esox lucius*) en la cuenca del Esla. *Tierras de León*, 66: 119-127.

Domínguez J., Pena J. C., González G. 1988. Estructura de las poblaciones del lucio (*Esox lucius*) durante el período reproductor para la cuenca del Esla. *Actas del Congreso Luso-Español de Ecolología de Bacias Hidrográficas e Recursos Zoológicos*. Portugal, pp. 95-102.

Domínguez J., Pena J. C., González G. 1989. First occurrence of hermaphrodite pike *Esox lucius* L. in the Esla basin (Spain). *J. Fish Biol.*, 34: 973-975.

Domínguez, J. 1995. *Contribución al conocimiento de la biología del lucio (Esox lucius) en un área de reciente colonización: Cuenca del Esla*. Facultad de Biología, Universidad de León.

González C., Santos J., Prieto M., Rodríguez R., Alonso C., Otero A. 1994. Numerical taxonomy of *Micrococcaceae* isolated from chill stored freshwater fish. *7th International Congress of bacteriology and applied microbiology*. Praga, July 1994, pp. 228.

Pena J. C., Purroy F. J., Domínguez J. 1985. *Alimentación del lucio Esox lucius L. 1758 en la cuenca del Esla: predación sobre la trucha común. I Symposium Internacional sobre conservación y desarrollo de pesca de salmónidos*. Sangüesa, Julio 1985.

Pena J. C. 1986. Introducción y expansión del lucio (*Esox lucius* L. 1758) en la Península Ibérica: síntesis general y estudio de las poblaciones en la cuenca del Esla. *Limnética*, 2: 241-251.

Pena J. C., Purroy F. J., Domínguez J. 1987. Primeros datos de la alimentación del lucio *Esox lucius* L. 1758 en la cuenca del Esla (España). *Actas IV Congreso Español de Limnología*. Sevilla, pp. 271-280.

Gasteroideos.

Espinosillo (*Gasterosteus aculeatus*).

Domínguez J., Pena J. C. 1996. On the biology of the threespined stickleback *Gasterosteus aculeatus* in the basin of river Limia (NW of Spain). *Symposium International relation entre les poisson et son habitat*. Lyon. France. (in press).

Poecílicos.

Gambusia (*Gambusia affinis*).

Pena J. C., Domínguez J. 1985. Contribución al conocimiento de la ictiofauna leonesa: la gambusia (*Gambusia affinis holbrooki* G. 1859). *Tierras de León*, 61: 103-114.

Salmónidos.

Coho (*Oncorhynchus kisutch*).

Álvarez F., Flaño E., Castillo A., López-Fierro P., Razquin B., Villena A. 1994. Ultrastructural study of the lymphoid organs of coho salmon infected with *Renibacterium salmoninarum*. *6th Congress of European Association of Fish pathology*. Brest, France, pp. 12.

Flaño E., López Fierro P., Razquin B., Kaattari S.L., Villena A. 1996. Histopathology of the renal and splenic haemopoietic tissues of coho salmon, *Oncorhynchus kisutch* experimentally infected with *Renibacterium salmoninarum*. *Dis Aquat. Org.*, 24: 107-115

Salmón del Atlántico (*Salmo salar*).

Álvarez M.P. 1973. Helmintos de peces continentales españoles. *Anales de la Facultad de Veterinaria de León*, 19 (1): 83-146.

Sierra A., Portilla M. 1992. U.D.N. La enfermedad de los salmones en España. *Trofeo*, 263: 64-68.

Trucha arco iris (*Onchorynchus mykiss*).

Inmunología.

Castillo A., Razquin B., López-Fierro P., Álvarez F., Zapata A., Villena A. 1987. Estudio histoenzimático del estroma y vascularización de los órganos linfoides de la trucha arco iris *Salmo gairdneri*. *Cuad. Marisq., Publ. Téc.* 12: 167-172.

Castillo A., Razquin B. E., López-Fierro P., Álvarez F., Zapata A., Villena A. 1990. Enzyme-and inmuno-histochemical study of the thymic stroma in the rainbow trout *Salmo gairdneri*. *Thymus*, 15: 153-166.

Castillo A. 1991. *Ontogenia del sistema inmunitario de la trucha arcoiris O. mykiss. Analisis estructural inmunocitoquímico y funcional*. Tesis Doctoral. Facultad de Biología. Universidad de León.

Castillo A., López-Fierro P., Zapata A., Villena A., Razquin B. 1991. Post-hatching development of the thymic epithelial cells in the rainbow trout *Salmo gairdneri*: an structural study. *The American Journal of Anatomy*, 190: 299-307.

Castillo A., Sánchez C., Domínguez J., Kaattari S. L., Villena A. 1993. Ontogeny of IgM and IgM-Bearing cells in rainbow trout. *Develop. and Compar. Immunol.*, 17: 419-424.

Diago M. L., Estepa A., López-Fierro P., Villena A., Coll J. M. 1993. The in vitro infection of the haematopoietic stroma of trout kidney by haemopoietic septicaemia rhabdovirus. *Viral Immunol.*, 6: 185-191.

Diago M. L., López-Fierro M. P., Razquin B., Villena A. 1993. Long-term myelopoietic cultures from the renal hematopoietic tissue of the rainbow trout *O. mykiss*: phenotypic characterization of the stromal cells. *Experimental Hematology*, 21: 1277-1287.

Diago M. L., López-Fierro M. P., Razquin B., Villena A. 1995. Establishment and characterization of a pronephric stromal cell line (TPS) from rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* W. *Fish Shellf. Immunol.*, 5: 441-457.

Estepa A., Diago M. L., López-Fierro P., Villena A., Coll J. M. 1994. Tridimensional network of haematopoietic stromal cells from trout kidney formed in fibrin clots. *Fish Shellf. Immunol.*, 4: 547-550.

Flaño E., López-Fierro P., Razquin B., Álvarez F., Villena A. 1995. *In vitro* infection of lymphoid and epithelial organs with the fish bacterial pathogen, *Renibacterium salmoninarum*. *Dev. Comp. Immunol.*, 18 - S1: 152.

Flaño E., Álvarez F., López Fierro P., Razquin B. E., Villena A.J., Zapata A.G. 1996. *In vitro* and *in situ* characterization of fish thymic nurse cells. *Develop. Immunol.*, 5: 17-24.

Flaño E., López-Fierro P., Razquin B., Villena A. 1996. *In vitro* differentiation of eosinophilic granular cells in *Renibacterium salmoninarum*-infected gill cultures from rainbow trout. *Fish Shellfish Immunol.*, 6: 173-184.

McIntosh D., Austin B., Flaño E., Villena A. 1995. The infection of the fish cell lines EPC and RTG2 with *R. salmoninarum*. *7th International Conference Diseases of Fish and Shellfish*. Palma de Mallorca, España.

Razquin B. E., Castillo A., López-Fierro P., Álvarez F., Zapata A., Villena A. J. 1990. Ontogeny of IgM-producing cells in the lymphoid organs of rainbow trout *Salmo gairdneri* Richardson: an inmuno-and enzyme-histochemical study. *J. Fish Biol.*, 36: 159-173.

Sánchez C., Álvarez A., Castillo A., Zapata A., Villena A., Domínguez J. 1995. Two different subpopulations of Igm-bearing cells in lymphoid organs of rainbow trout. *Dev. Comp. Immunol.*, 19: 79-86.

Villena, A. 1995. Vacunas. *Andarríos*, 1: 57-62.

Inspección sanitaria.

González C., Pérez-Cardenal D., Prieto M., Otero A., García López M. 1993. Calidad microbiológica de trucha arco iris (*O. mykiss*) y evolución microbioló-

gica durante su almacenamiento a refrigeración. *Actas IV Congreso Nacional de Acuicultura*, Isla de Arosa, Pontevedra, pp. 563-568.

González C., Santos J., Rodríguez R., Otero A., García M. 1993. Aislamiento, identificación y carácter de *Aeromonas* móviles en trucha arcoiris (*O. mykiss*) almacenada a refrigeración. *XIV Congreso Nacional de Microbiología*. Zaragoza, Septiembre 1993, pp. 232.

González C., Santos J., Prieto M., Rodríguez R., Alonso C., Otero A. 1994. Numerical taxonomy of *Micrococcaceae* isolated from chill stored freshwater fish. *7th International Congress of bacteriology and applied microbiology*. Praga, July 1994, pp. 228.

González C.J., García M.L., Austin B., McIntosh D. 1995. Production of extra cellular products (cytotoxin, haemolysin and protease) by *Aeromonas* spp. recovered from chill stored fish. *5th International Aeromonas-Plesiomonas Symposium*, Edimburgh (Scotland).

Parasitología.

Cordero del Campillo M. y cols.(sin especificar). 1975. Torneo de la trucha (Myxosomosis). Revisión. *Supl. Cientf. Bol. Inf. Cons. Gener. Col. Vet. Esp.*, 201: 5-28.

Cordero del Campillo M., Álvarez M. P. 1976. Los parásitos de las truchas en España. *Anales de la Facultad de Veterinaria de León*, 22 (1): 77-99.

Cordero del Campillo M., Álvarez M. P. 1976. *Spinitectus gordonii* (Nematoda: Spiruroidea) from brown and rainbow trouts in NW Spain. *Rev. Iber. Parst.*, 36 (1-2): 35-66.

Patología.

Cordero del Campillo M., Álvarez M. P. 1973. Problemas ictiopatólogicos en España con especial referencia a la truchicultura y medidas para su control. *Anales de la Facultad de Veterinaria de León*, 19: 65-80.

Cordero del Campillo M., Aller B., Martínez A., Escudero A. 1974. Fish disease problems in Spain and measures for control. *Fish Farm Int.*, 2: 124-131.

Mateos D., Anguita J., Naharro G., Paniagua C. 1993. Influence of growth temperature on the production of extracellular virulence factors and pathogenicity of environmental and human strains of *Aeromona hydrophila*. *Journal of Applied Bacteriol.*, 74: 111-118.

Mateos D. 1995. *Efectos de factores ambientales en la expresión "en vivo" e "in vitro" de factores de virulencia de Aeromonas hydrophila*. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de León.

Mateos D., Paniagua C. 1995. Surface characteristics of *Aeromonas hydrophila* recovered from trout tissues. *J. Gen. Appl. Microbiol.*, 41: 249-256.

Mateos D., Paniagua C. 1995. Enhancement of the virulence for trout of *Aeromona hydrophila* by serials animal passage. *J. Gen. Appl. Microbiol.*, 41: 529-533.

Paniagua C., Rivero O., Anguita J., Naharro G. 1990. Pathogenicity factors and virulence for rainbow trout (*S. gairdneri*) of motile *Aeromonas* spp. isolated from a river. *Journal of Clinic Microbiology*, 8 (2): 350-355.

Rivero O., Anguita J., Paniagua C., Naharro G. 1990. Molecular cloning and characterization of an extracellular protease gene from *Aeromonas hydrophila*. *Journal of Bacteriology*, 172 (7): 3905-3908.

Rivero O., Anguita J., Mateos D., Paniagua C., Naharro G. 1991. Cloning and characterization of an extracellular temperature-labile serine protease gene from *Aeromonas hydrophila*. *FEMS Microbiology Letters*, 81: 1-8.

Reproducción.

Herráez M. P., Carral J. M., Álvarez R., Sáez-Royuela M., Paz P. 1993. Efecto de distintos diluyentes y crioprotectores sobre la fertilidad de semen de la trucha común y la trucha arcoiris. *Actas IV Congreso Nacional de Acuicultura*, Isla de Arosa, Pontevedra, pp. 1-16.

Serantes A. 1989. *Aportaciones al conocimiento de la ovulación, desove, inseminación y conservación de gametos de trucha arcoiris (Salmo gairdneri R.) y común (Salmo trutta L.)*. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de León. Microficha nº 7, 922 pp.

Trucha común (*Salmo trutta*).

General.

Cordero del Campillo M. 1991. *Pregón de la XXV Semana Internacional de la trucha*. León, Junio de 1991. Junta de Castilla y León, 10 pp.

Pena J. C., Purroy F. J., Domínguez J. 1985. Alimentación del lucio *Esox lucius L.* 1758 en la cuenca del Esla: predación sobre la trucha. *I Symposium Internacional sobre conservación y desarrollo de pesca de salmónidos*. Sangüesa, Julio 1985.

Pena J. C. 1989. Comportamiento territorial de la trucha. En: *Pesca de la trucha. León 1989*. Ed. Excma. Diputación Provincial de León.

Pena J. C. 1990. Productividad truchera y factores que afectan. En: *Pesca de la trucha. León 1990*. Ed. Excma. Diput. Prov. de León.

Pena J. C. 1993. *Influencia de las variaciones de caudal sobre la trucha común*, pp. 17-22. En: *Cotos trucheros de Asturias 1993*. Ed. A. E. M. S. Asturias. Oviedo, 95 pp.

Pena J. C. 1994. *Atlas del medio natural de la provincia de León: Mapa de zonas trucheras*. Ed. Excma. Diputación Provincial, 1 pp.

Pena J.C., Morán R., Sierra A., Fuertes B., Garnica R. 1995. *La pesca en León*. Ed. Edilesa, León, 191 pp.

Sierra A. 1994. Gestión actual de recursos trucheros. *Trofeo Pesca*, 13: 74-77.

Alimentación.

Álvarez M. P. 1975. *Helmintocenosis del tracto digestivo de la trucha en los*

ríos de León. Tesis Doctoral. Facultad Biología. Universidad de León. I.N.I.A., Madrid, 264 pp.

Domínguez J., Pena J. C. 1981. Algunos datos biológicos sobre la trucha común en León. *Actas I Congreso Español de Limnología*, pp. 237-243.

Biometría.

Domínguez J., Pena J. C. 1981. Algunos datos biológicos sobre la trucha común en León. *Actas I Congreso Español de Limnología*, pp. 237-243.

Domínguez J., Pena J. C. 1988. Algunos datos sobre la biometría de la trucha común (*Salmo trutta L.*) en la cuenca del Esla (España). *Actas del Congreso Luso-Español de Ecología de Bacias Hidrográficas e Recursos Zoológicos*. Portugal, pp. 87-93.

Bioquímica.

Fernández M. T., Burgos J. 1977. Variaciones estacionales en la composición química de las truchas (*Salmo fario*) de vida silvestre. *Anales de la Facultad de Veterinaria de León*, 23: 135-144.

Fernández M. T., Burgos J. 1977. Fosfolípidos de las truchas de vida silvestre (*Salmo fario*); variaciones estacionales. *Anales de la Facultad de Veterinaria de León*, 23: 145-161.

Fernández M. T., Burgos J. 1979. Los carotenoides de las truchas de vida silvestre (*Salmo fario*) del río Porma: cambios estacionales. *Anales de la Facultad de Veterinaria de León*, 25: 317-332.

Inmunología.

Álvarez F., Razquin B., Villena A., López-Fierro P., Zapata A., 1988. Alterations in the peripheral lymphoid organs and differential leukocyte counts in *Saprolegnia*-infected brown trout *Salmo trutta fario*. *Vet. Immunol. Immunopathol.*, 18: 181-193.

Álvarez F. 1992. *Inmunobiología de salmónidos. Análisis morfológico de los mecanismos de defensa de Salmo trutta contra la infección por Saprolegnia spp. Estudio del tegumento y órganos linfoides*. Tesis Doctoral. Facultad de Biología. Universidad de León, 158 pp.

Álvarez F., Villena A., Zapata A., Razquin B. 1993. Estudio morfométrico de las alteraciones en los órganos linfoides y hematopoyéticos de truchas *Salmo trutta* infectadas por *Saprolegnia spp.* *Actas IV Congreso Nacional de Acuicultura*. Isla de Arosa, Pontevedra, pp. 509-513.

Álvarez F., Villena A., Zapata A., Razquin B. 1993. Variaciones estacionales en el timo de *Salmo trutta*. *Actas IV Congreso Nacional de Acuicultura*. Isla de Arosa, Pontevedra, pp. 167-172.

Álvarez F., Flaño E., Castillo A., López-Fierro P., Razquin B., Villena A. 1994. Ultrastructural study of the lymphoid organs of coho salmon infected with *Renibacterium salmoninarum*. *6th Congress of European Association of fish pathology*. Brest, France, pp. 12.

Álvarez F., Flaño E., Villena A., Zapata A., Razquin B. 1994. Seasonal intrathymic erythropoietic activity in trout. *Dev. Comp. Immunol.*, 18: 409-420.

Álvarez F., Flaño E., Castillo A., López-Fierro P., Razquin B., Villena A. 1996. Tissue distribution and structure of barrier cells in the hematopoietic and lymphoid organs of salmonids. *Anat. Rec.*, 245: 17-24.

Álvarez F., Villena A., Zapata A., Razquin B. 1995. Histopathology of the thymus in *Saprolegnia*-infected wild brown trout, *Salmo trutta L.* *Vet. Immunol. Immunopathol.*, 47: 163-172.

Álvarez R., Razquin B., Villena A., López P., Fierro P., Herráez M. P., Zapata A. 1987. Relación entre los cambios estacionales en los órganos linfoides secundarios de la trucha común (*Salmo trutta fario*) y la incidencia de infecciones por *Saprolegnia*. *Cuad. Marisq. Publ. Técn.*, 8: 183-192.

Inspección sanitaria.

González C., Santos J., Román C., López T., García M. 1992. Evolución de microorganismos mesófilos, psicrotrofos y anaerobios en peces de agua dulce mantenidos a refrigeración. *VIII Reunión de la Sociedad Española de Microbiología*. Grupo de Microbiología de Alimentos. Cáceres, Septiembre 1992, pp. 104.

González C., Santos J., Román C., López T., García M. 1992. Identificación de *Aeromonas* móviles aisladas de trucha común (*Salmo trutta*) almacenada a refrigeración y del agua procedente del lugar de captura. *V Reunión de la Sociedad Española de Microbiología*. Grupo de Taxonomía Bacteriana. Santiago de Compostela, Septiembre 1992, pp. 111-112.

González C., Santos J., Prieto M., Rodríguez R., Alonso C., Otero A. 1994. Numerical taxonomy of *Micrococcaceae* isolated from chill stored freshwater fish. *7th International Congress of bacteriology and applied microbiology*. Praga, July 1994, pp. 228.

González C., Santos J., Prieto M., Rodríguez R., Alonso C., Otero A. 1994. Taxonomía numérica de bacterias acidolácticas aisladas de trucha común almacenada a refrigeración. *VI Reunión de la Sociedad Española de Microbiología*. Grupo de Taxonomía Bacteriana. Valencia, Septiembre 1994, pp. 48.

González C.J., García M.L., Austin B., McIntosh D. 1995. Production of extra cellular products (cytotoxin, haemolysin and protease) by *Aeromonas spp.* recovered from chill stored fish. *5th International Aeromonas-Plesiomonas Symposium*, Edimburgh (Scotland).

Parasitología.

Álvarez M. P. 1974. Helminths of the digestive tract of brown trout (*Salmo trutta fario*) in NW of Spain. *III International Congress of Parasitology*. Munich, sect. G-2, pp. 1645-1646.

Álvarez M. P. 1975. Helmintocenosis del tracto digestivo de la trucha en los ríos de León. Tesis Doctoral. Facultad Biología. Universidad de León. I.N.I.A. Madrid, 264 pp.

- Álvarez M. P. 1976. Variaciones estacionales de las infestaciones por *Crepidostomun farionis* y *Crepidostomun metoecus* en truchas de los ríos de la provincia de León. I Congreso Nacional de Parasitología. Granada, pp. 80.
- Álvarez M. P. 1976. Variaciones estacionales de las infestaciones por *Cysticoloides tenuissima* en truchas (*Salmo trutta m. fario*) de los ríos de la provincia de León. *Anales de la Facultad de Veterinaria de León*, 22 (1): 155-180.
- Álvarez M. P. 1978. The life history of *Raphidascarus acus* in the natural environment of the rivers of León (NW Spain). *IV International Congress of Parasitology*. Varsovia, sec-H, pp. 49.
- Álvarez M. P., Pereira J. M., Cordero del Campillo M. 1978. Helminth communities of salmonid and cyprinid fishes in freshwater ecosystems of León (NW Spain). *IV International Congress of Parasitology*. Varsovia, sec-H, pp. 36.
- Álvarez M. P., Pereira J. M., González M. C. 1982. On the presence of *Chloromyxum truttae* L. in *Salmo trutta fario* from León (Duero basin NW Spain). *Bull. Europ. Asc. Fish Pathol.*, 2: 4-7.
- Cordero del Campillo M., Martínez A. 1971. *Crepidostomun farionis* M. (1784) L. (1909) y *C. metoecus* B. (1900) en *Salmo trutta* de León. *Rev. Iber. Parasit.*, 31: 335-346.
- Cordero del Campillo M., Álvarez M. P. 1976. *Spinitectus gordonii* (Nematoda: Spiruroidea) from brown and rainbow trouts in NW Spain. *Rev. Iber. Parst.*, 36 (1-2): 35-66.

Patología.

- Álvarez R., Razquin B., Villena A., López P., Fierro P., Herráez M. P., Zapata A. 1987. Relación entre los cambios estacionales en los órganos linfoides secundarios de la trucha común (*Salmo trutta fario*) y la incidencia de infecciones por *Saprolegnia*. *Cuad. Marisq. Publ. Técn.*, 8: 183-192.
- Álvarez F., Razquin B., Villena A., López-Fierro P., Zapata A., 1988. Alterations in the peripheral lymphoid organs and differential leukocyte counts in *Saprolegnia*-infected brown trout *Salmo trutta fario*. *Vet. Immunol. Immunopathol.*, 18: 181-193.
- Álvarez F. 1992. *Inmunobiología de salmónidos. Análisis morfológico de los mecanismos de defensa de Salmo trutta contra la infección por Saprolegnia spp. Estudio del tegumento y órganos linfoides*. Tesis Doctoral. Facultad de Biología. Universidad de León. 158 pp.
- Álvarez F., Villena A., Zapata A., Razquin B. 1993. Estudio morfométrico de las alteraciones en los órganos linfoides y hematopoyéticos de truchas *Salmo trutta* infectadas por *Saprolegnia spp.* *Actas IV Congreso Nacional de Acuicultura*. Isla de Arosa, Pontevedra, pp. 509-513.
- Álvarez F., Flaño E., Castillo P., López-Fierro P., Razquin B., Villena A. 1994. Ultrastructural study of the lymphoid organs of coho salmon infected with *Renibacterium salmoninarum*. *6th Congress of European Association of fish pathology*. Brest, France. pp. 12.

- Aller J. M., Fernández M. 1986. Investigación de *Saprolegnia* patógena para la trucha en el agua de ríos leoneses. S.E.M., A.E.E.M. *III Reunión conjunta de micología*, pp. 125. Cáceres.
- Aller J. M., Fernández M. 1987. Saprolegniosis de la trucha común (*Salmo trutta* L.) de los ríos de León. *Medicina Veterinaria*, 4: 181-184.
- Aller J. M. 1988. Epidemiology of Saprolegniosis in salmonid fish. *X Congress of the International Society for Human and Animal Mycology*. J. R. Prous Sci. Pub. Barcelona, pp. 319-322.
- Aller J. M. 1988. Saprolegniosis with special reference to salmonid fish. *Pro-Veterinario*, 8: 9-10.
- Aller J. M., Fernández M. 1990. The presence of bacteria in the kidney and liver of wild brown trout with saprolegniosis. *International Science Conference*. University of Stirling, pp. 44.
- Aller J. M., Fregeneda J. M., Fernández M. 1993. The presence of *Saprolegnia* pathogenus to salmonids and of *Saprolegniaceae* in the water of the river Luna in León (NW Spain). *EAFP Sixth International Conference Diseases of fish and shellfish*. Brest, France, pp. 83.
- Aller J. M. 1994. Micosis en acuicultura. *Revista Iberoamericana de Micología*, 11: 5-13.
- Cordero del Campillo M., Aller B., Martínez A., Escudero A. 1970. A propósito de la furunculosis en las truchas de los ríos de León. *V Semana Nacional Veterinaria*. Santiago de Compostela, Agosto.
- Cordero del Campillo M., Rojo-Vazquez J., 1975. Some characteristics of *Aeromonas salmonicida* strains isolated from brown trout in León (NW Spain). *III International Wildlife Conference*. München, symp. 4: Diseases of Fish.
- Fregeneda J.M., Aller J.M., Fernández M. 1995. Secondary cyst ornamentation of pathogenic *Saprolegnia* isolates in trout. *EAFP 7th Intern. Confer. Dis. of Fish and Shellfish*, Palma de Mallorca, Spain, pp 33.
- Mateos D., Anguita J., Rivero O., Naharro G., Paniagua C. 1992. Comparative study of virulence and virulence factors of *Aeromonas hydrophila* strains isolated from water and sediments of a river. *Zbl. Hyg.*, 193: 114-122.
- Pena J. C., Purroy F. J., Domínguez J. 1985. Incidencia de una enfermedad sobre las poblaciones de trucha común en el río Örbigo. *A. E. M. S.*, 1: 7-9.
- Sierra A. 1989. ¿Por qué mueren las truchas en León?. *Trofeo*, 230: 44-48.
- Sierra A., Portilla M. 1991. Furunculosis de los salmónidos. *Nuestra Cabaña*, 228: 74-80.
- Sierra A., Portilla M. 1992. U.D.N. La enfermedad de los salmones. *Trofeo*, 263: 64-68.
- Sierra A., Portilla M. 1993. Furunculosis de los salmónidos. Revisión. *Medicina Veterinaria*, 10-4: 201-220.

Reproducción.

Herráez M. P., Carral J. M., Alvarez R., Sáez-Royuela M., Paz P. 1993. Efecto de distintos diluyentes y crioprotectores sobre la fertilidad de semen de la trucha común y la trucha arcoiris. *Actas IV Congreso Nacional de Acuicultura*, Isla de Arosa, Pontevedra, pp. 1-16.

Herráez M.P., Mediavilla M., Álvarez R., Sánchez A.J., Manso A., De Paz P. 1996. Cellular damages caused by cryopreservation in trout semen. *Proc. Conference Refrigeration and aquaculture*, Bordeaux, pp. 57-64.

Mediavilla M., Álvarez R., Herráez M.P. 1995. Estudio de la viabilidad espermática del semen congelado de trucha común (*Salmo trutta*). *Actas del V Congreso Nacional de Acuicultura*, Tarragona, pp. 392-397.

Serantes A. 1989. *Aportaciones al conocimiento de la ovulación, desove, inseminación y conservación de gametos de trucha arcoiris (Salmo gairdneri R.) y común (Salmo trutta L.)*. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de León. Microficha nº 7, 922 pp.

Sierra A. 1990. Sobre la reproducción de los salmónidos. *Trofeo*, 244: 48-52.

Sierra A. 1994. Bancos de semen de salmónidos. *Trofeo Pesca*, 17: 16-19.

Sierra A., Sáez-Royuela M., Pérez J.R. 1995. La freza de la trucha: aspectos etológicos. *V Congreso Nacional de acuicultura*, Tarragona (Vídeo).

Toxicología.

Sierra M., Terán M. T. 1985. Residuos de pesticidas organoclorados en cerebro e hígado de truchas (*Salmo trutta fario*). *Anales de la Facultad de Veterinaria de León*, 31: 117-123.

Terán M. T., Sierra M. 1987. Organochlorine insecticides in trout *Salmo trutta fario* L. taken in four rivers in León Spain. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 38: 247-253.

AGUAS MARINAS.

Peces.

General.

Aller J. M. 1992. Principales micosis de los peces marinos. *I Jornadas de Ictiopatología en Acuicultura*. Universidad de Las Palmas, pág. 119-135.

Pena J. C., Alberto L. J. 1984. Distribución del mercurio en peces lagunares del Delta del Ebro. *Revista de Toxicología* 1, 2: 103-106.

Pena J. C. 1985. *Ictiofauna lagunar del delta del Ebro. Contaminación por metales pesados*. Tesis Doctoral. Facultad de Biología. Universidad de León. 30 pp.

Pereira J. M., Dehesa F., Cordero del Campillo M. 1989. Anisákidos en teleósteos de interés comercial. *VI Congreso Ibérico de Parasitología*. Cáceres, pp. 220.

Pereira J. M. 1992. *Algunos aspectos de la epidemiología y prevención de la Anisakiosis*. Junta de Castilla y León. Dirección General de Salud Pública, 56 pp.

Blénidos.

Devesa S., Pena J. C., Rodríguez M. 1979. Contribución al estudio de los blénidos del litoral gallego (Pisces: Blennidae). *Braña*, 2: 55-74.

Espáridos.

Sierra, A. 1994. *Sargos y Doradas de las Rías Bajas*. Ed. Excm. Diputación Provincial de Pontevedra, 94 pp.

Dorada (*Sparus aurata*).

Santamaría J. A., Andrades J. A., Herráez M. P., Fernández-Llebrec P., Becerra J. 1994. Peronotochordal connective sheet of gilthead sea bream larvae (*Sparus aurata* L.) affected by axial malformations: an histochemistry and immunocytochemistry study. *The Anatomical Record*, 240: 248-254

Herrera (*Lithognathus mormyrus*).

Sierra A., Portilla A. 1994. Premier signalement le long des cotes de Galice (Espagne) de *Lithognathus mormyrus* (Perciforme: Sparidae). *Cybium*, 18 (2): 207-208.

Moluscos.

General.

Cordero del Campillo M. 1988. Acuicultura y Veterinaria: un reto. *Pro-veterinario*, 8 (1), 1.

Mitílidos.

Mejillón (*Mytilus edulis*).

Inspección sanitaria.

Moreno B., Escacho E., Díez V. 1976. Bacterias del grupo coliforme en mejillones (*Mytilus edulis*) sin depurar. *Anales de la Facultad de Veterinaria de León*, 22: 315-324.

Moreno B., Escacho M. 1977. Indices de contaminación fecal en mejillón (*Mytilus edulis*) sin depurar en la ría de Arosa. *Rev. de Sanidad e Higiene Pública*, 51: 1129-44.

Moreno B., Escacho E., Díez V., García M. 1977. Estreptococos fecales en mejillones (*Mytilus edulis*) sin depurar. *Anales de la Facultad de Veterinaria de León*, 23: 121-126.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento a cuantos han colaborado en la materialización del presente trabajo, de forma especial a J.M. Aller, C. González, M.P. Herráez, M.C. Paniagua, J.C. Pena, J. Pereira, A. Serantes y A. Villena.

BIBLIOGRAFÍA

1. HEMPEL, E. (1993). Constraints and possibilities for developing aquaculture. *Aquaculture International*, 1: 2-19.
2. CASTELLÓ, E. (1993). *Acuicultura marina: fundamentos y tecnología de la producción*. Universidad de Barcelona, España, 739 pp.
3. SANTAELLA, E. (1993). La acuicultura española en el contexto europeo: perspectivas. *Productos del mar*, nº especial Mayo 93: 27-34.
4. M.A.P.A. (1995). Encuesta a centros de acuicultura continental 1994. *Boletín mensual de estadística*, Noviembre: 66-80.
5. M.A.P.A. (1995). *Anuario de Estadística Agraria 1993*. Secretaría General Técnica del M.A.P.A. Madrid, 707 pp.
6. UNIVERSIDAD DE LEÓN. (1994). *Guía de investigación (3ª edición)*. Secretariado de Publicaciones de la Universidad de León, 165 pp.

RELACION DE TESIS DOCTORALES LEIDAS DURANTE LOS CURSOS 1994-1995 y 1995-1996