

Aqüicultura i Ictiopatologia

Codi: 102618

Crèdits: 3

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2502445 Veterinària	OB	3	1

La metodologia docent i l'avaluació proposades a la guia poden experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

Professor/a de contacte

Nom: Roser Sala Pallarés

Correu electrònic: Roser.Sala@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

Altres indicacions sobre les llengües

10 hores lectives presencials en anglès (corresponen a Ictiopatologia): 8 hores amb participació voluntària dels alumnes que correspondran a les hores dedicades als temes d'Ictiopatologia. 2 hores amb participació activa dels alumnes (presentació).

Equip docent

Francesc Padros Bover

Prerequisits

No hi ha prerequisits oficials per a cursar l'assignatura, si bé és recomanable haver cursat les assignatures de *Bases de la Producció i Maneig Animal*, *Nutrició Animal*, *Patologia*, *Parasitologia* i *Microbiologia*.

Objectius

Es tracta d'una assignatura de tercer curs, de tipus obligatori, on el principal objectiu és introduir a l'alumne en les bases de la producció i sanitat, especialment d'aquelles espècies aquícoles destinades al consum humà o d'interès.

Per això, com a objectius formatius es busca que en finalitzar la matèria l'estudiant sigui capaç de:

- Conèixer les principals característiques del medi aquàtic i comprendre la influència que tenen sobre la fisiologia, el sistema de cultiu i l'estat sanitari de les espècies aquàtiques i, per tant, la repercussió que tenen sobre la producció, salut i benestar dels animals.
- Conèixer i entendre les característiques i diversitats dels principals sistemes de producció d'espècies aquàtiques d'interès comercial que existeixen.
- Conèixer les malalties més importants en espècies d'aqüicultura, el seu diagnòstic, prevenció i tractament.

Aquesta assignatura inclou activitats realitzades en anglès, identificades en aquesta guia docent com DA (Docència Anglès).

Competències

- Analitzar, sintetitzar, resoldre problemes i prendre decisions.
- Comunicar la informació obtinguda durant l'exercici professional de manera fluïda, oralment i per escrit, amb altres col·legues, autoritats i la societat en general.
- Demostrar coneixements d'anglès per comunicar-se tant oralment com per escrit en contextos acadèmics i professionals.
- Diagnosticar les diferents malalties animals, individuals i col·lectives, i conèixer-ne les mesures de prevenció, posant l'èmfasi en les zoonosis i en les malalties de declaració obligatòria.
- Diagnosticar les malalties més comunes mitjançant la utilització de diferents tècniques generals i instrumentals.
- Dur a terme una necròpsia, incloent-hi el registre de les lesions trobades, la presa de mostres i l'emmagatzematge i el transport posteriors.
- Recollir, preservar i remetre tot tipus de mostres amb l'informe corresponent.

Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar, sintetitzar, resoldre problemes i prendre decisions.
2. Comunicar la informació obtinguda durant l'exercici professional de manera fluïda, oralment i per escrit, amb altres col·legues, autoritats i la societat en general.
3. Demostrar coneixements d'anglès per comunicar-se tant oralment com per escrit en contextos acadèmics i professionals.
4. Descriure les estratègies de prevenció, diagnòstic i control de les principals malalties en aquicultura segons el tipus i sistema de cultiu.
5. Elaborar informes anatomopatològics en què s'especifiqui la descripció concisa i precisa de les troballes patològiques, i que incloegin sempre un diagnòstic lesional.
6. Identificar les lesions que caracteritzen les malalties de les espècies domèstiques i salvatges.
7. Obtenir les mostres apropiades a partir d'un animal o d'un ramat, així com enviar i processar les mostres al laboratori.
8. Reconèixer la influència del medi aquàtic sobre la fisiologia i l'estat sanitari dels animals d'interès en aquicultura i el seu efecte sobre els sistemes productius.
9. Valorar la importància i l'oportunitat de la necròpsia com a mètode per al diagnòstic de les malalties.
10. Valorar la importància que tenen les malalties infeccioses i parasitàries en l'àmbit de la salut animal, la salut pública i en les produccions animals.

Continguts

"En funció de les restriccions que puguin imposar les autoritats sanitàries en funció de l'evolució de la pandèmia, es podran dur a terme reduccions o prioritzacions dels continguts de l'assignatura"

UNITAT 1: INTRODUCCIÓ a l'AQUICULTURA i ICTIOPATOLOGIA

Tema 1. Introducció a l'Aquicultura (TE)

Recursos aquàtics vius: pesca i aquicultura. Situació actual i perspectives de futur de l'aquicultura. Principals espècies de cultiu a nivell mundial i europeu. Tipus de cultius. Fases en el cultiu de mol·luscs, crustacis i peixos. Característiques generals.

Tema 2. Importància del medi aquàtic en la producció i la salut dels animals (TE) (DA)

El medi aquàtic *versus* el medi terrestre; el paper del veterinari. Paràmetres físic-químics de l'aigua; importància segons el medi. Variacions en les condicions del medi associades a la producció.

Tema 3: Anatomia i fisiopatologia general dels organismes aquàtics (TE) (DA)

Bases de l'anatomia i la fisiologia dels organismes aquàtics en relació al medi. Aspectes específics: ectotèrmia, osmoregulació, locomoció, excreció, reproducció i altres. Aspectes fisiopatològics generals relacionats amb el benestar i amb les malalties.

Pràctiques

Pràctica 1. Anàlisi dels paràmetres físic-químics de l'aigua. (2h) (PLAB)

UNITAT 2: ASPECTES PRODUCTIUS - MEDIAMBIENTALS en AQUICULTURA

Tema 4. Producció de mol·luscs i crustacis (TE)

Característiques biològiques d'importància en la producció i problemàtica en el cultiu. Principals espècies de cultiu en mol·luscs bivalves (musclo, ostra i cloïssa), gasteròpodes (haliotis) i cefalòpodes (pop) i crustacis (llagostí).

Tema 5. Producció de peixos: Nutrició -Alimentació (TE)

Anatomia externa i interna. Fisiologia del sistema digestiu. Requeriments nutritius. Alimentació larvària: problemàtica. Alimentació fase juvenil i engreix. Pinsos i pautes d'alimentació. Qualitat del producte final: substitució de farines i olis de peix, efecte del sacrifici.

Tema 6. Producció de peixos: situació del cultiu de les principals espècies (TE)

Característiques generals de les diverses fases del cultiu en les espècies més importants (salmònids, orada, llobarro i remol). Situació del cultiu i problemàtica mediambiental. Noves espècies (corbina, tonyina, panga, besuc, llenguado, anguila,...): situació actual.

Pràctiques i seminaris

Pràctica 2. - Alimentació en aquicultura (2 h) (PLAB)

Seminari 1. Presentació i discussió del treball d'autoaprenentatge.(2h) (PAUL)

UNITAT 3: ASPECTES SANITARIS, MEDIAMBIENTALS i de BENESTAR ANIMAL en espècies d'importància per aquicultura i altres àrees.

Tema 7. Aspectes generals de la gestió sanitària en aquicultura (TE) (DA)

Aspectes bàsics de la prevenció i control de malalties en sistemes aquàtics; introducció als aspectes més específics de la terapèutica i de la immunoprofilaxi en peixos.

Tema 8. Principals malalties víriques i bacterianes en peixos (TE) (DA)

Principals grups de patologies per virus i bacteris que afecten a la piscicultura marina i continental; especialment aquelles que afecten a espècies produïdes a la zona geogràfica Mediterrània, espècies ornamentals o que tenen importància des del punt de vista normatiu.

Tema 9. Principals malalties fúngiques, parasitàries i tecnopatologies en peixos (TE) (DA)

Principals grups de patologies perfongs i paràsits que afecten a la piscicultura marina i continental; especialment aquelles que afecten a espècies produïdes a la zonageogràfica Mediterrània, espècies ornamentals o que tenen importància des del punt de vista normatiu.

Tema 10. Malalties en altres espècies aquàtiques (TE) (DA)

Principals malalties de les espècies d'interès (econòmic, epidemiològic, de legislació) a nivell mundial i del Mediterrani, tant de mol·luscs com de crustacis. Breu ressenya de les principals malalties a nivell mundial que afecten a altres organismes aquàtics com amfibis i mamífers marins.

Tema 11. Legislació sobre sanitat en peixos. Benestar en peixos - Aspectes de bioseguretat (TE) (DA)

Marc legal existent sobre les malalties d'espècies aquàtiques. Introducció sobre els aspectes més importants relacionats amb comportament, maneig i benestar en peixos, tant per producció com per recerca i experimentació.

Tema 12. Bioseguretat en el maneig, producció i productes d'origen aquàtic. (TE) (DA)

Introducció a les zoonosis transmissibles per animals d'aqüicultura. Fitoplàncton tòxic i toxines en mol·luscs. Peixos tòxics. Espècies exòtiques i impacte ambiental.

Pràctiques i seminaris

Seminari 2. Conferència - Taula rodona: "Paper del veterinari en l'aqüicultura" (1h) (SEM)

Seminari 3. Presentació - Discussió de casos clínics (1h) (PAUL) (DA)

Pràctica 3. Protocol de diagnòstic i maneig bàsic en peixos (I): Anestèsia i Maneig (2 h) (PLAB)

Pràctica 4. Protocol de diagnòstic i maneig bàsic en peixos (II): Necròpsia i Tècniques bàsiques de diagnòstic (2 h) (PLAB)

Metodologia

"La metodologia docent proposada pot experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries".

El procés d'aprenentatge es basa fonamentalment en el propi treball de l'alumne. La missió del professorat és acompanyar-lo en aquesta tasca mitjançant la transmissió de coneixement i posant a l'abast informació o mostrant-li les fonts a on aconseguir-la. Al mateix temps, el professorat ha de tutoritzar i supervisar aquest procés aital que l'aprenentatge es dugui a terme de forma eficient. Les activitats plantejades per aconseguir-ho són:

1.- Mètodes de treball basats en classes d'aula (magistrals) participatives.

L'alumne adquireix els coneixements propis de l'assignatura assistint a les classes magistrals, participant en les mateixes i complementant-les amb l'estudi personal dels temes explicats. Aquestes permeten a l'alumnat centrar-se en els coneixements bàsics, fent èmfasi en aquells aspectes més rellevants. Aquestes classes es complementen amb els coneixements que es treballaran en les sessions pràctiques, seminaris i treballs. Tot i ser una metodologia bàsicament unidireccional de transmissió de coneixements del professor a l'alumne, es potenciarà la participació i interacció de l'alumnat durant la mateixa. En aquest cas, algunes de les classes magistrals participatives (veure programació) seran en anglès (DA).

"Degut a la situació actual relacionada amb el Covid-19, el contingut de les classes teòriques es realitzarà al 100 % no-presencial. Per tal de facilitar la resolució de dubtes es programaran diverses tutories que es realitzaran de forma semi-presencial (sessions via Teams i a hores fixades). També s'habilitarà per a la resolució de dubtes canals asincrònics com el fòrum del Campus Virtual."

2.- Mètodes orientats a la discussió i/o treball en equip.

El treball en equip o en grup és una eina bàsica per tal de fomentar en l'alumne un paper actiu en l'aprenentatge: augmenta la seva motivació, potencia actituds d'iniciativa, millora el grau de raonament i comprensió de conceptes i procediments, creant al mateix temps una relació social positiva. Aquests mètodes inclouen sessions de pràctiques de laboratori, seminaris i en especial sessions de casos que es desenvoluparan de forma paral·lela a les classes magistrals. Tal i com s'ha comentat anteriorment, aquestes sessions són un complement que ajuda a assolir i a aplicar els coneixements que es treballen en les classes magistrals.

Es contemplen diferents activitats dins aquest mètode:

2.1- Pràctiques de laboratori

Aquestes es fan en grups reduïts i cada pràctica a realitzar està destinada a treballar sobre aspectes pràctics i aplicatius relacionats amb els coneixements impartits en les classes magistrals. Al final de cada pràctica els alumnes podran realitzar un exercici d'autoevaluació online (aules Moodle) que servirà també en l'avaluació.

"Aquestes es realitzaran seguint un model mixta presencial - no presencial. Del total d'hores / pràctica (2 h) es destinarà 1 hora a la part presencial i 1 hora a la no presencial"

2.1.1.- Anàlisis dels paràmetres físic-químics de l'aigua

Mitjançant la realització de les principals metodologies d'anàlisi laboratorial bàsics dels paràmetres físics-químics de l'aigua dolça i marina (T^a , salinitat, pH i amoni, entre d'altres) i la interpretació i discussió dels resultats, l'alumne podrà comprendre de forma més eficaç els efectes que pot tenir la modificació dels diferents paràmetres físic-químics de l'aigua sobre la fisiologia i salut dels animals aquàtics. Es farà èmfasi en la determinació correcta d'oxigen d'una mostra, en ser un dels paràmetres més importants.

2.1.2 - Aliments emprats en aqüicultura

Els alumnes es familiaritzaran amb les diferents tipus d'aliments existents en funció de l'espècie i la fase de cultiu (larvària, juvenil i engreix). Al mateix temps, prendran consciència de la importància i implicació de les característiques tecnològiques dels pinsos destinats a espècies aquàtiques.

2.1.3 i 4.- Protocol de diagnòstic i maneig bàsic en peixos

L'alumnat serà responsable de realitzar un procediment complet bàsic d'anestèsia, necròpsia, presa de mostres, realització de tècniques diagnòstiques ràpides bàsiques i diagnòstic diferencial bàsic en ciències de la patologia realitzat en mostres biològiques reals. Aquesta pràctica es realitzarà amb peixos mantinguts en aquaris. En aquesta pràctica es farà servir un model normal i també es farà sobre mostres procedents de casos clínics.

2.2. Seminaris

Els seminaris són sessions principalment destinades a un nombre reduït d'alumnes on l'objectiu d'aprenentatge pot variar en funció del tipus de seminari. Complementen la comprensió de conceptes impartits en altres activitats dirigides, però amb un menor component acadèmic i enfocats principalment a afavorir la discussió i l'intercanvi d'idees i de coneixements en un àmbit més tècnic i professional que els apropi a la realitat d'aquesta activitat. L'objectiu principal és la de promoure la capacitat d'anàlisi, raonament i capacitat de resolució. Permeten al professor fer una avaluació del seguiment que fa l'alumne de l'assignatura. Al mateix temps, un dels seminaris previst contempla el donar a conèixer a l'alumne aspectes actuals del paper del veterinari dins d'aquesta àrea de la producció i sanitat animal.

"Degut a la situació actual relacionada amb el Covid-19, els seminaris es realitzaran de forma semi-presencial (sessions via Teams i a hores programades)"

2.2.1.- Paper del veterinari dins l'aqüicultura.

Mitjançant l'experiència d'ex-alumnes de la Facultat de Veterinària que actualment són professionals del sector (producció, fabricació de pinsos, serveis de patologia, recerca bàsica i aplicada,...), es persegueix tenir una visió actual i futura d'aquest tipus de producció en expansió i del paper que el veterinari té i pot tenir. Aquest

seminari està previst que tingui lloc un cop els alumnes hagin assimilat la major part de coneixements impartits, buscant el debat obert entre alumnes i professionals del sector.

2.3.- Treball d'autoaprenentatge-sistemes de producció

Aquesta activitat consisteix en la presentació oral i discussió d'un treball que els alumnes hauran realitzat en grups de 4-5 persones. Aquest seminari té com a objectiu que l'alumne pugui aprofundir en les diferents temes de producció d'espècies aquàtiques que existeixen en l'actualitat

2.4.- Presentació - Discussió casos clínics (DA)

Presentació oral en anglès (DA) d'un informe escrit o presentació tipus PowerPoint elaborat a partir de diverses propostes de problemàtiques concretes relatives a àrees de l'aqüicultura i sanitat en animals aquàtics. El treball es realitzarà en grups de 4-5 persones/grup. Per tal de facilitar la seva realització, el treball estarà tutoritzat pel professor corresponent segons la temàtica del cas. La presentació i defensa del treball tindrà lloc a l'aula amb la presència dels professors responsables i es farà de forma oral en grups.

Els treballs d'autoaprenentatge busquen aconseguir que l'alumne desenvolupi habilitats en la planificació i organització del seu treball, així com a la capacitat de resoldre problemes a partir d'una situació real. L'objectiu és promoure la capacitat d'anàlisi, síntesi, raonament i capacitat de resolució de problemes que els permeti un millor posicionament de cara a la seva futura incorporació al col·lectiu professional.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes Magistral	12	0,48	4, 6, 8, 10
Pràctiques de Laboratori	9	0,36	7, 8, 9
Seminari	3	0,12	1, 2, 5, 10
Tipus: Supervisades			
Preparació - Elaboració Casos Clínics	12	0,48	1, 2, 5
Treball d'autoaprenentatge-sistemes de producció	6	0,24	2
Tutorització - Treballs d'autoaprenentatge	3	0,12	1, 2
Tipus: Autònomes			
Estudi Autònom	28	1,12	4, 6, 8, 10

Avaluació

"L'avaluació proposada pot experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries".

Per al càlcul de la nota final de l'assignatura es tindran en compte les següents qualificacions:

1.- Examen part teòrica. Només hi haurà 1 sol examen escrit final (50 % nota final). L'examen inclou preguntes que podran ser contestades en anglès (DA).

"L'examen es realitzarà de forma presencial, sempre que les autoritats sanitàries ho permetin."

2.- Treballs - Casos clínics i presentació autoaprenentatge

- Presentació i Defensa del treball d'aqüicultura (20 %). Es valorarà la capacitat del grup i de cada persona individual. També es valorarà la participació activa en la discussió en l'aula.

- Presentació i Defensa de casos clínics (20 %). Es valorarà la capacitat del grup i de cada persona individual. També es valorarà la participació activa en la discussió en l'aula. Aquesta activitat tindrà lloc en anglès (DA)

En ambdós treballs, la nota total tindrà 3 components: (1) continguts formals, (2) esforç de treball i (3) claredat de l'exposició relacionada amb la capacitat de síntesi, d'expressió i de comunicació oral.

3.- Assistència a seminaris i pràctiques (3%)

4.- Exercici d'autoavaluació (7 %)

Superar la matèria

Per a superar la matèria serà necessari:

1.- Obtenir un mínim de 4,5 punts sobre 10 en l'examen escrit teòric per tal de fer mitjana amb la resta de notes.

2.- Obtenir un mínim de 5 punts sobre 10 en el global de l'assignatura.

3.- S'ha d'obtenir un mínim de 4 punts sobre 10 en cada una de les parts avaluable (excepte l'examen teòric, segons el punt 3) per fer la mitjana a l'hora de calcular la nota global de l'assignatura.

4.- Només hi ha recuperació per a l'examen teòric (darrera setmana del semestre). Aquest pot ser utilitzat per pujar nota del mateix.

5.- No presentats: seran considerats no-presentats en la nota final aquells alumnes que només tinguin avaluat fins un màxim d'un 20 % del total.

Les recuperacions s'organitzaran d'acord a la NORMATIVA D'AVUACIO DE LA FACULTAT DE VETERINARIA Aprovada en Junta de Facultat el 30 de juny de 2015 i modificada el 3 de maig de 2018

Nota: Avaluació de la Docència en Anglès (DA)

L'avaluació de l'anglès computarà exclusivament a nivell de la nota obtinguda en l'activitat realitzada en aquest idioma i es comptabilitza a nivell de bonificació.

Serà el/la professor/a responsable de l'activitat qui marcarà la bonificació

El rang de bonificació s'estableix de la següent forma:

- No rep bonificació: escassa o molt escassa capacitat comunicativa en anglès. El seu vocabulari és pobre i el que vol expressar no s'entén o s'entén amb molta dificultat.

- Bonificació del 5 % de la nota sobre continguts de l'activitat: capacitat comunicativa en anglès raonable. S'entén el que vol explicar encara que comet moltes errades i el seu vocabulari és limitat.

- Bonificació del 10 % de la nota sobre continguts de l'activitat: bona capacitat comunicativa en anglès.

En l'examen es plantejarà una mateixa pregunta en anglès i català. L'alumne podrà escollir l'idioma en que vol contestar. Només podrà optar a bonificació si la respon en anglès.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Assistència a seminaris i pràctiques	3%	0	0	8, 10
Examen Teòric	50 %	2	0,08	3, 4, 8, 10
Exercicis d'autoavaluació	7 %	0	0	5, 6, 7, 8, 9
Preparació - Elaboració i defensa casos Clínics	20 %	0	0	1, 2, 3, 4, 8, 10
Presentació i Defensa del treball d'aqüicultura	20%	0	0	1, 2, 8

Bibliografia

- Beveridge, M.C.M. 1996. Cage Aquaculture. 2nd Ed. Fishing News Books. Oxford.
- Black, K.D., Pickering, A.D. (Ed.). 1998. Biology of farmed fish. Sheffield, Academic Press.
- Bone, Q and Moore, R.H. 2008. Biology of Fishes. Taylor & Francis Group.
- Brown, J.L. 1993. Aquaculture for veterinarians: fish husbandry and medicine. Pergamon Press. Oxford.
- Bruno, D.W., Alderman, D.J. & Schlotfeldt, H.-J. 1995. What should I do? A practical guide for the marine fish farmer, The European Association of Fish Pathologists, Warwick Press, Dorset.
- Bruno, D., Poppe, T.T. 1996. A colour Atlas of Salmonid Diseases. Academic Press. London.
- Coll Morales, J. 1991. Acuicultura marina animal. 3^a ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- Ferguson, H. W. 2006. Systemic Pathology of Fish. A text and Atlas of normal tissues in teleosts and their responses in disease. Scotian Press. London.
- Guillaume, J.; Kaushik, S.; Bergot, P.; Metailler, R. (Eds.) 1999. Nutrition et alimentation des poissons et crustacés. INRA Editions.
- Halver, J.E. ; Hardy, R. W. (ed.) 2002. Fish Nutrition. 3rd ed. Academic Press. London.
- Lucas, J.S.; Southgate, P. C. 2003. Aquaculture. Farming aquatic animals and plants. Fishing News Books.
- Noga, E.J. 2010. Fish Disease. Diagnosis and treatment. Iowa State University Press, Ames. Iowa.
- Ortega, A. 2008. Cuadernos de Acuicultura 1. Cultivo de Dorada (*Sparus aurata*). Fundación Observatorio Español de Acuicultura. Madrid
- Ostrander, G. K. 2000. The Handbook of experimental Animals. The Laboratory Fish. Academic Press. London.
- Roberts, H.E. 2010. Fundamentals of Ornamental Fish Health. Wiley-Blackwell
- Roberts, R.J. 2012. Fish Pathology. 4th ed. John Wiley & Sons.
- Schlotfeldt, H. J. and Alderman, D.J. 1995. What should I do? A practical guide for the fresh water fish farmer. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists*, 15 (4) (Supplement): 60 pp.

Stoskopf, M.K. 1993. Fish Medicine. W.B. Saunders Company, Philadelphia.

Wildgoose (2001). BSAVA Manual of Ornamental Fish, 2n ed. BSAVA ed.

Roberts, R.J. (2012). Fish Pathology. 4th ed. John Wiley & Sons.

Pillay, T. V. R. i Kutty, M.N. 2005. Aquaculture : principles and practices. 2nd Ed. Blackwell (Oxford)

Pillay, T. V. R. 2004 Aquaculture and the environment 2nd Ed. Fishing News Books. Blackwell publishing. Oxford.

Stickney R. R. 2000. Encyclopedia of aquaculture. John Wiley & Sons. New York

Vela Vallejo, S.; Ojeda González-Posada, J. 2007. Acuicultura: La revolución azul. Publicaciones científicas y tecnológicas del Observatorio Español de Acuicultura, Madrid.

Wedemeyer, G. 1996. Physiology of fish in Intensive culture systems. Chapman & Hall, International Thompson Publishing, New York.

Pàgines web recomanades

<http://aquaTIC.unizar.es/>

<http://mispecies.com/> (aquesta disposa de la majoria dels enllaços amb la majoria de les pàgines relacionades amb el sector de la aqüicultura).

<http://fao.org/>

<http://www.fundacionoesa.es>

Programari

No s'utilitza programari.