

EXPERIENCIA DE CULTIVO SUSTENTABLE DE CAMARÓN (*Farfantepenaeus paulensis*), EN LA LAGUNA DE ROCHA, URUGUAY

Vitancurt, J.¹; Fagetti, C.¹; Wasielsky, W.²; Cavalli, R.²; Poersch, L.²

RESUMEN

El camarón es un recurso de alto valor económico para los pescadores artesanales de las lagunas costeras del Uruguay. Desde 1994 en la laguna de los Patos, están implementando cultivos de camarones en estructuras alternativas (cercos) de bajo costo de instalación y producción. El objetivo fue desarrollar una experiencia de cría de camarones, sustentable ambiental, social y económicamente. Se construyeron cuatro módulos para sembrar las post-larvas: cada módulo compuesto por un cerco interior (nursery) de 16 metros de diámetro (malla de 1 mm) y otro exterior (engorde) de 30 metros de diámetro (malla de 5 mm). La producción de larvas de camarones fue realizada en la Fundación Universidad Federal de Rio Grande (FURG). Las post-larvas, colocadas en bolsas con agua y oxígeno, se trasladaron hasta la laguna de Rocha en cajas isotérmicas (diciembre). Las densidades de siembra fueron 30 y 20 individuos/m², sembrándose dos módulos con cada densidad. Durante 35 días los camarones fueron mantenidos en las nurserys hasta que el 99% alcanzó 0,35 g. Posteriormente, las nurserys fueron levantadas, quedando los camarones en los cercos mayores. Se los alimentó cuatro veces al día con restos de pescado y ración. Cada dos semanas se realizaron pesajes de los camarones para determinar las tasas de crecimiento. Se estudiaron los posibles efectos del cultivo sobre el ambiente. Se cosechó a principios de mayo, con trampas, obteniéndose 279,5 kg de camarón. La producción estuvo por debajo de lo esperado. Se consolidó la Asociación de Pescadores Artesanales de las Lagunas Costeras (APALCO) como encargada de la ejecución de la experiencia; 15 pescadores llevaron adelante el cultivo. Empresarios gastronómicos se involucraron activamente en la experiencia. No se generaron impactos negativos sobre el ambiente. La producción y el retorno financiero mostraron a los pescadores una nueva posibilidad de ingreso. El sistema de comercialización usado evitó la intermediación, llegándose directamente al comprador final, lográndose muy buenos precios (US\$5/kg). Sin embargo, algunos factores pueden mejorarse. Las post-larvas deberán sembrarse por lo menos un mes antes. Realizar ajustes continuos en los requerimientos alimenticios. Contar con alimento fresco al final del cultivo, período que requiere mayor alimentación. Controlar la población del cangrejo *Cyrtograpsus* sp. que compitió por alimento y espacio. Al final de la cosecha utilizar arrastre para retirar el total de los camarones (posiblemente más de 30% de los camarones de la experiencia quedaron en los cercos).

PALABRAS CLAVE: acuicultura, artesanal, camarón, pesca, sustentable.

SUMMARY

SUSTAINABLE CULTURE EXPERIMENT OF THE PINK SHRIMP (*Farfantepenaeus paulensis*) FROM LAGUNA DE ROCHA, URUGUAY

The pink shrimp *Farfantepenaeus paulensis* is a high value resource for artisan fisheries from the coastal lagoons in Uruguay. Since 1994 in the Patos Lagoon estuary the culture of this species was implemented at low cost into pen enclosures and cages. The objective of the present work was to develop an environmental sustainable, social and economically experiment culture of pink shrimp. The postlarvae were seeded into four modules: each module was constituted by an internal ring (nursery) having a diameter of 16 m (1 mm mesh) and an external (fatten) having 30 m of diameter (5 mm mesh). The larvae production was performed in the FURG. The postlarvae were carried to the Laguna de Rocha in bags containing water and oxygen and deposited in isothermal cages during December. *Farfantepenaeus paulensis* larvae were stocked at a density of 30 and 20

¹PROBIDES, AVINA, Rocha, Uruguay. javiervitancurt@yahoo.com

²Fundación Universidad de Río Grande (FURG), Río Grande del Sur, Brasil

shrimps/m² in two modules, seeding each one with both densities. The shrimps were maintained in the nursery until 99% of them reach mean weight 0,35 g. Then the nurseries were stund up and shrimps have occupied the external major ring. The shrimps were fed four times a day with fish rests and ration. The rate of growth was measured each two weeks based on the body weight. The influence of the culture system on the environmental impact was evaluated. The shrimps were harvested with traps in the beginning of May, when they arrived at final biomass of 279,5 kg. This value was lower than the expected one. The co-operative of artisan fishermen from Laguna de Rocha (APALCO) was consolidated and it was the actor responsible in the shrimp's culture; 15 fishermen worked in the culture activities. Gastronomic managers have participated actively in this experience. Non negative environmental impact was generated through culture activities. The experience resulted in a new earning activity for fishermen. The trade system have avoid the intermediacy of other actors allowing to obtain good price (US\$ 5/kg). However, any factors could be improved. The postlarvae must be seeded at least one month formerly. It is necessary a prolonged evaluation about food requirements and the availability of natural food at the final of the culture. Also, it is necessary to avoid for food and spatial competition activities from crab populations of *Cyrtograpsus* sp through its careful control. The final harvest must be collected using dragging-traps to obtain the total shrimps production (probably more than 30% of pink shrimps remained in the rings).

KEY WORDS: Aquaculture, artisan, pink shrimp, fisheries, sustainable.

INTRODUCCIÓN

La pesquería del camarón rosado (*Farfantepenaeus paulensis*) es un importante recurso con alto valor económico para los pescadores artesanales que dependen de las capturas de pescado en las lagunas y zonas costeras.

Esta pesquería depende de factores ambientales que regulan la entrada de post-larvas o juveniles del camarón en las lagunas costeras. Por ejemplo, si en el momento en que las post-larvas se encuentran en el mar frente a las lagunas (meses de setiembre a noviembre), y las barras formadas por cordones arenosos están abiertas, los camarones ingresan, por acción de vientos del cuadrante sur, a la laguna para alimentarse y crecer. Esta dependencia con relación a factores ambientales hace que las capturas sean muy variables, o sea, los pescadores realizan buenas zafras en determinados años, alternados con años de mala zafra. Como consecuencia, aumentan las dificultades económicas de la comunidad de pescadores que depende, en buena parte, de este recurso para lograr mejorar sus ingresos.

Una alternativa para las comunidades de pescadores artesanales es el cultivo de organismos marinos en cautiverio. De manera general, los cultivos tradicionales son normalmente realizados en viveros de tierra, con elevados costos de implantación y de producción.

Por otro lado, en algunos países asiáticos, como Tailandia, Filipinas, Singapur e India, métodos alternativos de cultivo están siendo utilizados, como es el caso de los cultivos en jaulas flotantes y cercos (Peña & Próspero, 1984). Desde 1994 en el estuario de la laguna de los Patos, sur de Brasil, se están implementando cultivos de camaron

nes en estructuras alternativas. El cultivo en cercos, a diferencia de otros sistemas, posee bajo costo de instalación y producción, lo que permite al pescador artesanal el acceso a esta forma de producción en cautiverio (Walford & Lam, 1987).

Además de la cuestión financiera, una de las ventajas del cultivo de camarones en cercos es que el pescador no tiene que abandonar su actividad pesquera tradicional. Esto es posible porque los cultivos pueden ser transformados en una actividad familiar, donde los trabajos de rutina en el cultivo, principalmente la alimentación de los camarones, pueden ser asumidos también por los demás miembros de la familia. Por lo cual estas tareas permiten a las mujeres e hijos insertarse en las actividades productivas.

Desde el punto de vista ambiental, uno de los beneficios que el cultivo en cercos podría traer es el disminuir la contaminación orgánica mediante el aprovechamiento de restos de pescado que normalmente no son consumidos o comercializados por los pescadores y que son dejados junto a la margen de las lagunas.

Otro punto positivo es que esta forma de cultivo permite sumarse a programas de gestión pesquera, posibilitando alternativas durante la implementación de períodos de veda, por ejemplo. Además tiene la característica de trabajar con una especie propia del lugar.

FUNDAMENTACIÓN

Desde el año 1994, la Fundación Universidad Federal de Río Grande (FURG) desarrolla un proyecto de cultivo de camarones con los pescadores artesanales, con tecno-

logía especialmente adaptada para el cultivo en el estuario de la Laguna de los Patos, tomándose en consideración las diversas variables locales. Se optó por trabajar con la especie *F. paulensis*, por tratarse de una especie que ocurre normalmente en la zona costera de Brasil y Uruguay.

El presente proyecto busca proporcionar a los pescadores de la Laguna de Rocha una alternativa económica a través del cultivo de camarones en cercos. La experiencia permitiría que las familias de pescadores permanentes cuenten todos los años con una unidad productiva de camarones, próxima a sus viviendas, logrando así un ingreso económico seguro, independiente de la zafra natural del camarón.

La experiencia cuenta con la organización de PROBIDES, el respaldo y asesoramiento técnico del Laboratorio de Maricultura de la Fundación de la Universidad Federal de Río Grande (FURG), Brasil, el respaldo de la Fundación AVINA y el compromiso para su ejecución de la Asociación de Pescadores Artesanales de las Lagunas Costeras (APALCO).

Se cuenta asimismo con el apoyo de empresarios del área gastronómica, principales interesados en contar con un producto de calidad estandarizada para el desarrollo de una cocina con identidad local.

OBJETIVOS

Objetivo general del proyecto

Desarrollar una experiencia piloto demostrativa de cría de camarones, que sea sustentable desde el punto de vista ambiental, social y económico, en la Laguna de Rocha, departamento de Rocha, Uruguay.

Objetivos específicos

- Trasladar y adaptar la experiencia de cultivo de camarón en cercados realizada por el Laboratorio de Maricultura de FURG, en la Laguna de los Patos de Brasil a la Laguna de Rocha de Uruguay.
- Evaluar la viabilidad biológica, económica, social y ambiental de la experiencia.
- Capacitar y organizar a los pescadores permanentes de la laguna para que incorporen esta tecnología.
- Involucrar a empresarios gastronómicos de la región en dicha experiencia, como forma de promover acciones de responsabilidad social y ambiental.
- Generar información básica para que esté a disposición de las instituciones competentes en el área para la futura toma de decisiones sobre la gestión de la misma (DINAMA, DINARA, IMR).

- Evaluar la posibilidad de difundir esta experiencia a otras lagunas y comunidades de pescadores.
- Contribuir a la búsqueda de alternativas productivas que disminuyan la presión directa sobre los recursos de la laguna, mejorando la conservación de los recursos de la misma y la calidad de vida de los pescadores

CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO

Características del ambiente

La laguna de Rocha está ubicada sobre la costa atlántica uruguaya entre 34°31 – 34°38 latitud sur y 54°12 – 54°22 longitud oeste. Fue declarada Parque Nacional Lacustre en el año 1977 e integra la Reserva de Biosfera Bañados del Este (MAB-UNESCO 1976) (Cuadro 1).

Cuadro 1. Principales características de la laguna.

Parámetro	Valor
Área de la cuenca (km ²)	1312,00
Área (km ²)	72,00
Volumen (mill.m ³)	40,00
Profundidad media (m)	0,58
Profundidad máxima (m)	1,40
Longitud máxima (km)	13,85
Ancho máximo (km)	11,50
Perímetro (km)	69,50

Es un extenso cuerpo de agua de escasa profundidad formado a partir de varios cursos de agua continentales que son represados por un cordón arenoso costero que impide su comunicación con el mar durante la mayor parte del año. La laguna mide 14 km de longitud norte sur y 11 km de ancho máximo. La comunicación periódica con el océano y su escasa profundidad, determinan importantes fluctuaciones de la superficie del espejo de agua y de la salinidad. Esta oscila entre 0,5 y 30 partes por mil, con un mínimo en la zona de desembocadura de sus afluentes y un máximo en la zona próxima al océano.

Aspectos sociales, económicos y productivos

Estas características particulares han permitido el desarrollo de una actividad económica en el área como lo es la pesca artesanal relacionada con las especies de peces y crustáceos que entran a la laguna y cumplen parte de sus ciclos en ella. Esto ha generado dos asentamientos de pescadores artesanales, uno en la barra y otro en la zona del Puerto de los Botes conformando un grupo de unas veinte familias y un total de unas ochenta personas que viven en forma permanente en la laguna. Esta comunidad ha desarrollado procesos de formación y capacitación que han elevado su nivel de convivencia y organización. Ha desarrollado además un particular sentimiento de pertenencia y arraigo al lugar, así como tradiciones culturales y pesqueras muy fuertes. Como culminación de estos procesos se ha constituido la Asociación de Pescadores Artesanales de las Lagunas Costeras (APALCO), asociación civil que agrupa a los pescadores permanentes de las lagunas de Rocha y Garzón.

Debido a la riqueza de especies de la laguna y a la dinámica de apertura y cierre de la barra arenosa, se producen zafra en diferentes épocas del año. La más importante es la zafra del camarón, por el alto valor comercial de esta especie. Al no existir una reglamentación específica que regule la actividad pesquera en las áreas protegidas, los momentos de zafra generan la afluencia de personas de otras zonas que se instalan transitoria y precariamente en el lugar. Esto no solo provoca un fuerte impacto en el ambiente sino también en la propia comunidad de pescadores permanentes, que ven invadido su territorio, su zona de actividades y sus hábitos sociales y culturales.

METODOLOGÍA UTILIZADA

Capacitación de los pescadores artesanales para la actividad de acuicultura

La experiencia de cultivo de camarones en cercos empezó con la realización de un curso teórico-práctico (cuatro días) para los pescadores y familiares que estarían involucrados en las actividades de cultivo. De este curso participaron un total de 27 personas de la comunidad.

Durante las actividades prácticas del curso fueron preparados los cercos que serían utilizados para recibir las post-larvas de *F. paulensis* provenientes del Laboratorio de Maricultura de la FURG.

Para la experiencia se construyeron cuatro módulos en los que serían sembradas las post-larvas. Cada módulo estuvo compuesto por un cerco interior de 16 metros de

diámetro y una malla fina de 1 mm, que ofició de nursery. Otro cerco exterior de 30 metros de diámetro con malla más grande de 5 mm para la etapa de engorde.

Cultivo de camarones en cercos

Las etapas de reproducción y producción de larvas de camarones fueron realizadas en el Laboratorio de Maricultura (Río Grande, Brasil). Posteriormente, el 17 de diciembre de 2003, las post-larvas fueron trasladadas a Uruguay, hasta la laguna de Rocha. El traslado se realizó en bolsas plásticas con agua y oxígeno y colocadas en cajas isotérmicas para mantener la temperatura baja. Las densidades de siembra fueron 30 y 20 individuos/m², sembrándose dos cercos con la densidad superior y dos con la densidad inferior. Durante aproximadamente 35 días, los camarones fueron mantenidos en los cercos nursery hasta que el 99% de los camarones alcanzaron 0,35 g. Posteriormente, las nurserys fueron levantadas del agua, quedando los camarones liberados en el cerco con malla de 5 mm hasta el momento de la cosecha.

La alimentación fue suministrada cuatro veces al día y la dieta estuvo compuesta por sobras de pescado (cabeza y cola), cangrejos, ración para camarones y alimento natural (poliquetos, pequeños crustáceos, etc.).

Cada dos semanas fueron realizados pesajes de los camarones cultivados para determinar las tasas de crecimiento y calcular los ajustes en la cantidad de ración a ser suministrada en los cercos.

Paralelamente al cultivo de los camarones, la Sección Limnología de la Facultad de Ciencias fue realizando sucesivos muestreos para determinar posibles efectos del cultivo sobre el medio ambiente.

RESULTADOS

Los resultados indican que es posible realizar el cultivo de camarones en la Laguna de Rocha. La producción total generada al final del cultivo en los cuatro cercos fue de 279,5 kg de camarones, que a su vez fueron vendidos a 5 dólares el kg. Los compradores fueron dos restaurantes, uno de La Paloma y otro de Punta del Este, que se comprometieron a comprar la producción de los próximos años, demostrando el potencial de la actividad desarrollada por los pescadores.

En la Figura 1 se puede observar el crecimiento de los camarones en los cercos con mayor y menor densidad.

La cosecha fue realizada a principios de mayo, con uso de trampas para captura de camarones. Inmediatamente después de la captura los camarones se sacrificaron con agua con hielo para provocar una muerte rápida y poste-

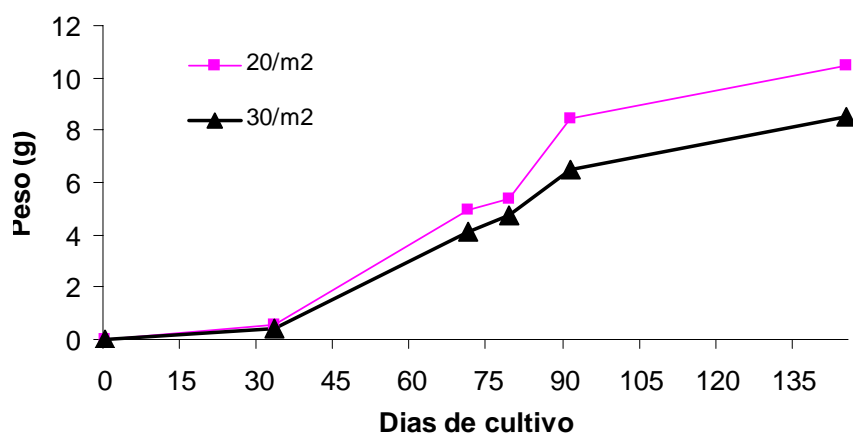


Figura 1. Crecimiento del camarón durante el período de cultivo.

riormente se congelaron. Esto garantizó a los compradores la frescura y alta calidad del producto.

La producción en los cercos estuvo por debajo de lo esperado y posiblemente más de 30% de los camarones quedaron en las unidades de cultivo. Durante la cosecha no fueron realizados arrastres dentro del cerco, entre otros motivos por el elevado nivel de agua en la laguna, y posiblemente esta sea la razón de la menor extracción. Los camarones que no fueron sacados están actualmente sometidos a bajas temperaturas y a baja salinidad por la época del año, lo que puede afectar la supervivencia de los individuos. De todas formas, es intención dejar un cerco demostrativo para comprobar si existen camarones que sobrevivan después del invierno.

Durante la experiencia se consolidó APALCO, como el grupo encargado de la ejecución de la experiencia. En los cinco meses de cultivo 15 pescadores de APALCO, jefes de familia, fueron los encargados de llevar adelante las actividades de acuicultura. Para ello establecieron en forma organizada turnos donde cada 15 días un pescador se hacía responsable de los cuatro cercos. Esta actividad que requirió organización y responsabilidad desde el punto de vista comunitario marca verdaderamente un logro en una comunidad que por primera vez realizó este tipo de experiencia. Esto hace que hoy los integrantes de APALCO cuenten con la capacitación adecuada y el reconocimiento necesario como los ejecutores idóneos para futuras experiencias frente a instituciones como la FURG o PROBIDES.

Finalmente, cabe destacar como un resultado innovador el hecho de que empresarios gastronómicos se hayan involucrado desde el principio en la experiencia y hayan comprado el total de la producción. Este proceso culminó con el otorgamiento de un reconocimiento como empresas comprometidas con aspectos sociales y ambientales en la zona.

DISCUSIÓN

- Las post-larvas se trasladaron a la Laguna de Rocha el día 17 de diciembre de 2003, estimándose que esta fecha fue demasiado tardía de acuerdo con lo que estaba previsto inicialmente. De esta forma se perdió por lo menos un mes y medio de cultivo con respecto a la propuesta inicial que era sembrarlos a principios de noviembre.
- Otro problema detectado fue la falta de ajustes rápidos en los requerimientos alimenticios de los camarones. Dada la falta de experiencia, durante parte del primer mes de cultivo no fue realizada la corrección de la cantidad de alimento ofrecido en los cercos, lo que pudo haber afectado el crecimiento y la supervivencia de los camarones.
- También se detectó dificultad en la obtención de alimento fresco al final del cultivo, período que requiere mayor oferta de alimentación. La falta de alimento fresco puede provocar cambios en el comportamiento de los camarones y llevar al canibalismo.
- Existió una presencia importante del cangrejo *Cyrtograpsus* sp. que seguramente compitió por alimento y espacio con los camarones cultivados. Los datos que se tomaron mostraron que por cada kilo de camarón fue sacada la cuarta parte de cangrejo.
- Por último, durante la cosecha realizada por los pescadores no fue empleado el arrastre en el fondo del cerco, debido al elevado nivel del agua en la laguna, lo que seguramente impidió que se retirara el total de los camarones cultivados.

PERSPECTIVAS

Mediante la experiencia quedó demostrado que es posible cultivar en forma exitosa este camarón en la laguna de Rocha. La integración entre técnicos de la FURG y PROBIDES ha ido creciendo a través del trabajo lo que permitió crear un equipo técnico sólido que garantiza el seguimiento de la experiencia en el futuro. De la misma forma, la relación con los pescadores se fue tornando más estrecha y el aprendizaje mutuo fue surgiendo a partir de los errores cometidos lo que asegura un grupo de pescadores más fortalecidos.

Por otro lado, el factor económico, aun sin haber sacado todos los camarones de los cercos, fue importante. Considerando que el área de las unidades era pequeña y con finalidades exclusivamente demostrativas, podemos afirmar que la producción y el retorno financiero mostraron a los pescadores una nueva posibilidad de ingreso.

El sistema de comercialización que se puso a prueba con esta experiencia en el cual se evitó la tradicional intermediación que existe en estas producciones, llegando directamente al comprador final permitió lograr precios que no son alcanzables por las formas tradicionales de comercializar las capturas. Esto se suma al hecho de que los empresarios participantes han solicitado por primera vez un certificado del producto lo cual abre una perspectiva nueva en el tema de venta de productos de alta calidad con certificado de origen, de responsabilidad social y ambiental.

Pretendemos que esta experiencia pueda ser analizada por la Comisión Asesora Específica Provisoria de la Laguna de Rocha y también por los organismos directamente involucrados en la gestión del área y de los recursos pesqueros como DINAMA y DINARA para que una eventual segunda fase de la misma esté comprendida dentro de las propuestas para gestión del área como ejemplo de uso sustentable de un recurso.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBERTONI E.F., PALMA-SILVA C. & ESTEVES F. DE A. 2003a. Natural Diet of Three Species of Shrimp in a Tropical Coastal Lagoon. *Brazilian archives of biology and technology*. 46:395 – 403.
- ALBERTONI E.F., PALMA-SILVA C. & ESTEVES F. DE A. 2003b. Overlap of dietary niche and electivity of three shrimp species (Crustacea, Decapoda) in a tropical coastal lagoon (Rio de Janeiro, Brazil). *Revista Brasileira de Zoología*. 20:
- CONDE D., SOMMARUGA R. & L. AUBRIOT. 1998. Underwater UV radiation field in a brackish coastal lagoon associated to extreme DOC gradients I: Optical aspects XXVII Internat Congress of Limnology (S I L) 09-15/08/ 98 Dublin.
- CONDE, D, RODRÍGUEZ-GALLEGO L & L RODRÍGUEZ-GRANA 2003 Análisis conceptual de las Interacciones abióticas y biológicas entre el océano y las lagunas de la costa atlántica de Uruguay PNUD/GEF/RLA/99/G31 (FREPLATA-Ciencias 8) Sección Limnología, FC/ UDELAR, 65 pp.
- DALL W. 1968. Food and feeding of some Australian penaeid shrimp. *FAO Fisheries Technical Reports, Rome*. 57: 251-258.
- DITTEL A., EPIFANIO C.E., CIFUENTES L.A. & D.L. KIRSHMAN. 1997. Carbon and nitrogen sources for shrimp postlarvae fed on natural diets from a tropical mangrove system. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, London. 45: 629-637.
- PINTOS W., CONDE D., DE LEÓN R., CARDEZO MJ, JORCÍN A. & R. SOMMARUGA. 1991. Some limnological characteristics of Laguna de Rocha (Uruguay) *Revista Brasileira de Biología*. 51:79-84.
- POERSCH L., CASTELLO J.P., WASIELESKY W. & R. CAVALLI 2005. The challenge of a sustainable aquaculture: effects on the environment of the estuary of the Patos Lagoon. Submitted.
- RODRÍGUEZ-GALLEGO L., CONDE D. & L. RODRÍGUEZ-GRANA. 2003. Las lagunas costeras de Uruguay: estado actual del conocimiento. Simposio CARP-COFREMAR (V Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar). Mar del Plata, Argentina.
- SOMMARUGA R. & W. PINTOS. 1991. Laguna de Rocha In: ILEC (Ed) Databook of world lake environments A survey of the state of world lakes ILEC/UNEP/SAM-9 Otsu.
- VIZZIANO D., G. SAONA, F. FORNI & W. NORBIS. 1998. Laguna de Rocha: una nueva área de reproducción de la corvina blanca (*Micropogonias furnieri*). Resumen XIII Simposio Científico-Tecnológico Comisión Técnico Mixta del Frente Marítimo. 30-32.