

8

Piscicultura extensiva en los Llanos de Moxos: Una propuesta para la utilización racional De los llanos inundados y las lagunas de Moxos

ELEK WOYNAROVICH¹, INÉS ROMERO²

¹ Experto en piscicultura tropical *

² CEAM

EL ECOSISTEMA DE INUNDACIÓN DE MOXOS

Los Llanos de Moxos constituyen una de las zonas de inundación más grandes del mundo. La superficie inundada alcanza a cubrir, en épocas de inundación máxima, entre 100.000 y 150.000 km² (Denevan, 1980)¹. No se ha calculado la producción biológica de esta zona de inundación, pero las estimaciones realizadas hasta ahora indican que la producción es muy alta y se puede equiparar a la de otras zonas de inundación tropicales², como la várzea del río Amazonas, el delta central del río Níger o los llanos del Orinoco. Este ecosistema de inundación se mantiene todavía relativamente poco alterado, en contraste con la degradación que han sufrido la mayoría de los humedales y ecosistemas de agua dulce del mundo³.

Muchos ríos de aguas blancas⁴ que nacen en los Andes atraviesan la región y transportan materiales en suspensión y disueltos provenientes de la erosión de esta cordillera,

* Experto de la FAO (1968-1987), consultor en Brasil en 1994, asesor de FONDEPES desde 1995 y de CEAM y HOYAM desde 2000.

¹ La superficie inundada en época de crecida máxima del delta interno del río Orinoco (Llanos del Orinoco) es de 70.000 km² (Welcomme, 1992), la várzea del río Amazonas y la de sus principales tributarios en Brasil suma 300.000 km² (Klinge et al., 1990; Junk 1993), la del Gran Pantanal del río Paraguay varía entre 80.000 y 100.000 km² (Bonetto, 1975), aunque otros autores señalan una superficie mayor, que varía entre 140.000 km² y 200.000 km² (Bucher et al., 1993).

² Lauzanne et al., 1990.

³ Los ejemplos de degradación y destrucción de ecosistemas de agua dulce son numerosos. Entre ellos cabe mencionar la destrucción del 90% de la llanura inundable de la parte superior del río Rin o el drenaje de más de 6,9 millones de hectáreas de terrenos húmedos que han acabado con la capacidad de las llanuras inundables del Mississipi para absorber y liberar lentamente el agua de lluvia de las inundaciones, los nutrientes y sedimentos. La destrucción de los ecosistemas de agua dulce ha provocado, entre otras cosas, la pérdida de productividad de los mismos y la extinción o amenaza de extinción del 20% de las especies de peces de agua dulce del mundo (Abramovitz, 1996; Center for Communication Programs, 1998).

⁴ Las aguas blancas de la región de Moxos son aguas de color marrón claro, con un pH cercano a la neutralidad (entre 6,78 y 7,13), con una conductividad que fluctúa entre 174 µS/cm y 118 µS/cm y con

formada en su mayor parte por sedimentos de origen marino. El principal río de Moxos es el río Mamoré, también llamado Himana o río Madre. Atraviesa los llanos en dirección sur-norte y recoge las aguas de todos los demás ríos de Moxos. Hacia el norte se une con el río Beni para formar el río Madera, uno de los principales afluentes del río Amazonas.

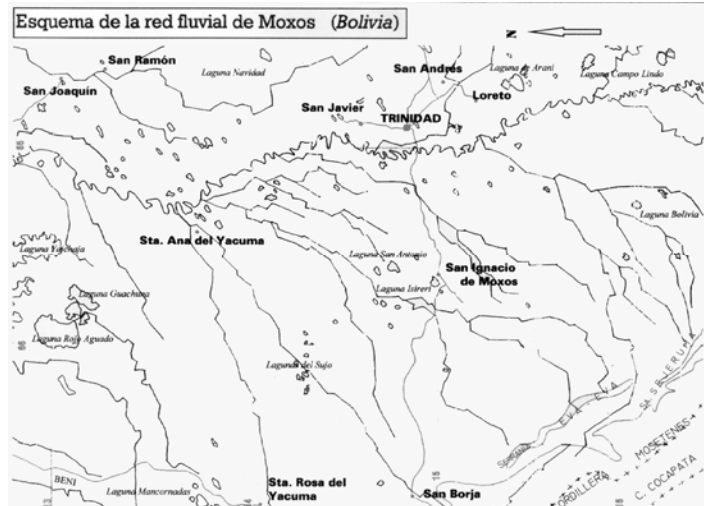


Figura. 8.1 . Esquema de la red fluvial de Moxos. Alex Verdaguer (1999).

El clima de la región es tropical húmedo: hay una estación seca (de mayo a octubre) que alterna con un verano húmedo (de noviembre a abril). Con la llegada de las lluvias, la rápida crecida de los ríos se ve incrementada con las aguas de escorrentía provenientes de la parte alta de la cuenca. La dificultad de evacuación de las aguas, debida al escaso desnivel del territorio (9 centímetros por kilómetro), convierten la región en una inmensa llanura inundada que permanece cubierta durante al menos dos o tres meses al año. Las aguas blancas, ricas en materia inorgánica en suspensión o disuelta, invaden las llanuras cercanas y muchos lagos de meandro situados en las inmediaciones del curso de los ríos, aportando nutrientes y favoreciendo el crecimiento de la vida acuática. Los organismos que viven en estos biotopos están adaptados a la alternancia de una época de inundación y una época seca. W. Junk define este tipo de ecosistemas como ecosistemas pulsátiles, con cuerpos de agua permanentes (lagos y canales) y áreas expuestas periódicamente a períodos secos y de inundación, de forma que alternan dos fases: una terrestre y otra acuática. Todos los animales y las plantas que viven en este tipo de ecosistemas están adaptados a sobrevivir tanto en la fase terrestre como en la acuática, intercambiando energía y nutrientes entre las dos fases, lo que hace que estas zonas de inundación periódica sean zonas de alta productividad biológica⁵. La vegetación que crece en la fase terrestre toma nutrientes de los sedimentos y los libera al descomponerse durante la fase acuática, con lo que se aumenta la producción biológica del agua y el alimento disponible para los peces.

una composición química de aguas de tipo bicarbonatado-cálcico (Loubens, Lauzanne, Le Guennec, 1992).

⁵ Junk, 1997.

La mayor parte de los peces amazónicos adaptan su ciclo reproductivo a esta alternancia de estaciones. Los peces desovan en los ríos cuando comienzan a crecer las aguas; los huevos, los embriones libres o las larvas son transportados por la corriente hasta las áreas inundadas, donde aprovechan el alimento que se encuentra disponible en esta época para el desarrollo de los alevines. Los peces adultos prefieren alimentarse en los montes o bosques ribereños inundados, donde encuentran frutos y semillas y otros alimentos abundantes. En este tipo de ecosistemas, en los que existe interrelación entre los organismos acuáticos y los terrestres, muchos árboles que crecen en los montes inundables o de “várzea” dependen de los peces para asegurar la dispersión de sus semillas. Árboles muy comunes en los montes o bosques de galería mojeños son diversas especies de bibosis (*Ficus sp.*) y de ambaibos (*Cecropia sp.*), cuyos frutos constituyen el alimento de peces como el pacú (*Colossoma macropomum*) o de la boga (*Schizodon fasciatus*), los cuales, a su vez, son los principales agentes de diseminación de dichas semillas. Otro alimento presente en aguas quietas de importancia para los peces es el camarón amazónico (*Macrobrachium amazonicum*). Sus larvas constituyen el alimento principal de muchos peces y los ejemplares adultos forman parte de la dieta de especies de peces como el tambaquí (*Piaractus brachypomus*). Los peces adultos en esta época acumulan grasa para poder afrontar la estación seca, durante la cual disminuye la disponibilidad de alimento.

El número de especies de peces descritas hasta el momento en la Cuenca Amazónica boliviana asciende a 389⁶, aunque se cree que puede haber muchas más repartidas en los numerosos ríos, lagunas y otros cuerpos de agua que pueblan la región. El 40% de esas especies son potencialmente comercializables (PIIB, 1994). Entre ellas se encuentran las principales especies útiles para la piscicultura: el pacú, el tambaquí, el sábalo (*Prochilodus sp.*), la boga, etc.

Grandes áreas de los Llanos de Moxos se transforman durante la inundación en un inmenso vivero natural de peces.



Fig. 8.2. Llanos inundados..

⁶ Lauzanne et al., 1991.

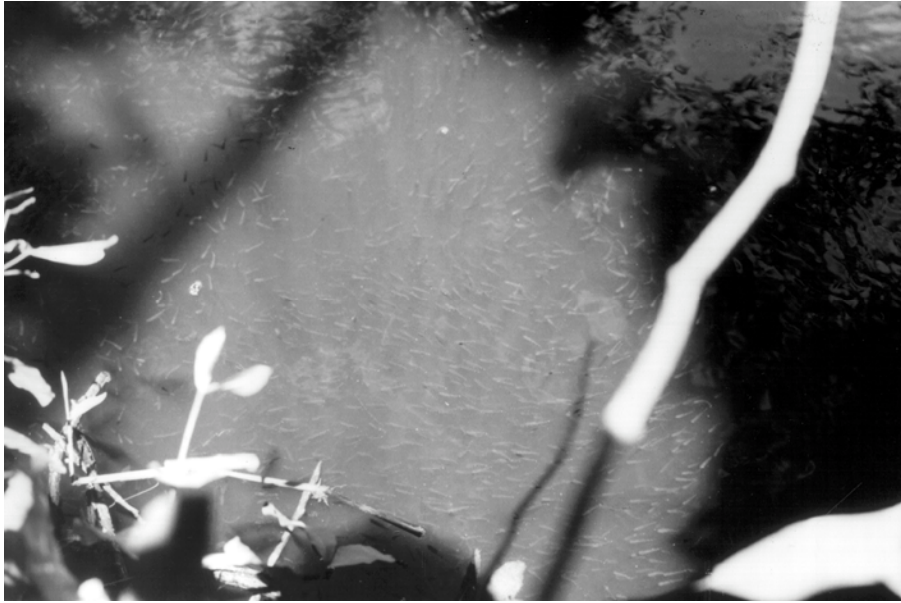


Fig 8.3. Riqueza de alevines en la pampa inundada

Estas áreas son consideradas de gran importancia para la conservación de la biodiversidad de la cuenca. Se estima que dos terceras partes de los peces que se pescan en el mundo pasan al menos una parte de su ciclo vital en un humedal o una área inundable⁷. La importancia de este humedal no sólo se debe a su extensión, sino también a que las aguas permanecen durante un período de al menos dos o tres meses⁸. Cuando las zonas inundadas comienzan a disminuir su nivel de agua, los peces vuelven a los ríos o bien permanecen en las lagunas. A medida que avanza la época seca, las innumerables pozas o curichis donde se ha acumulado el agua se van secando poco a poco. En ellas permanece una fauna íctica muy especializada y abundante que constituye el alimento de un gran número de aves ictiófagas, como garzas, cormoranes, cigüeñas y batos.

Una peculiaridad de la región de los Llanos de Moxos es la presencia de numerosas lagunas precolombinas rectangulares. Las 375 lagunas censadas hasta el momento en el SIG de Moxos ocupan una superficie total de 1.170 km²⁹. La utilización de estas lagunas como lugares de producción acuícola en tiempos precolombinos se argumenta en artículos anteriores (véase, en este mismo libro, el artículo “Las lagunas de Moxos”).

En la actualidad muchas lagunas rectangulares han perdido su antigua conexión con los ríos; esto impide la migración de algunas especies de interés para su cría que necesitan desovar en aguas corrientes, así como la entrada de sus alevines una vez realizada la reproducción en el cauce de los ríos. La antigua conexión de las lagunas rectangulares con los ríos de aguas blancas permitía asimismo la entrada a las mismas de aguas ricas en nutrientes, lo que incrementaba la producción biológica de las lagunas.

⁷ Canevari et al., 2001.

⁸ Loubens, Lauzanne y Le Guennec, 1992.

⁹ ICC, CEAM.

Hasta el momento se han realizado pocos estudios de la población piscícola que habita las lagunas de Moxos. Los datos recogidos en el estudio efectuado en la Laguna Suárez, situada a 5 km de Trinidad, capital del departamento del Beni¹⁰, muestran la existencia de una fauna diversa formada por 56 especies diferentes, y la presencia de 15 especies con valor para el consumo humano, entre ellas el pacú, el giro (*Oxydoras niger*), el samapi (*Cichla ocellaris*), el sábalo, la boga, el zeti (*Astronotus ocellatus*) y el surubí (*Pseudoplatystoma tigrinum*).

En un estudio preliminar de la fauna íctica de la laguna Mause (véase, en este mismo libro, el artículo "Caracterización de la fauna íctica de la laguna Mause y alrededores"), situada a unos 10 km al suroeste de San Ignacio de Moxos, se han clasificado 10 especies valoradas para el consumo humano, entre las cuales cabe destacar la boga, el zeti, el tucunaré o samapi y el buchere.

La inmensa extensión de lagunas de agua dulce que se encuentran diseminadas en los Llanos representa un potencial enorme para la explotación piscícola. Las lagunas de Moxos podrían recuperar su antigua función como lugares de producción acuícola mediante su utilización para la cría extensiva de peces. En esta modalidad de piscicultura se cuenta solamente con los alimentos naturales producidos en el agua de la laguna.

UNA PROPUESTA PARA LA REPOBLACIÓN DE LAGUNAS UTILIZANDO VIVEROS ESTACIONALES EN LA PAMPA

Para explotar las lagunas de Moxos de forma que se pueda obtener la mayor producción posible es necesario poblarlas cada año con larvas y/o alevines de peces valiosos como el pacú, el sábalo, el tambaquí, etc. Estos peces deben criarse previamente hasta que puedan protegerse y defenderse de peces carnívoros como las pirañas (*Serrasalmus sp.*) y los bentones (*Hoplias malabaricus*), que abundan en las lagunas de la región. La cría de alevines de esos peces con valor comercial, utilizando las técnicas acostumbradas, podría requerir la construcción de grandes superficies de viveros especialmente destinados a tal fin. El uso de esta tecnología podría hacer que la piscicultura extensiva de las lagunas fuera económicamente inviable. Pero en la región de Moxos se forman anualmente grandes extensiones de áreas inundadas que permanecen con agua durante un período de entre 4 y 6 meses. Estas áreas inundadas no tienen ningún uso productivo pero podrían tenerlo fácilmente. Una extensión adecuada de un área inundable podría rodearse con diques de 70 a 80 cm de altura para retener el agua. Esta área rodeada con diques debería llenarse con agua filtrada utilizando un filtro biológico¹¹ (véase la figura 8.4). El agua ha de ser filtrada antes de la inoculación de las larvas en su lugar de cría.

¹⁰ Torres, Torres, 1992.

¹¹ El agua de entrada puede estar llena de peces indeseables y nocivos (bentones, pirañas, etc.). Para evitar su entrada aplicamos en los centros de piscicultura de CODEVASF de Brasil filtros construidos con piedras picadas. Entre dos muros de ladrillo agujereados se colocan piedras picadas de 3-4 cm de diámetro. Los muros de ladrillo se construyen de 50, 80 o 100 cm de altura. Estos muros son lo suficientemente altos como para que los peces no los puedan saltar o escalar. En la región de Moxos no hay piedras, por lo que éstas podrían sustituirse por trozos de ladrillos quebrados de 3-5 cm de diámetro.

Estos viveros provisionales funcionarían solamente durante la época de lluvias y servirían para criar larvas de pacú y otros peces de interés para su cría extensiva en las lagunas mojeñas. El agua filtrada está exenta de larvas y de alevines de otros peces cuya reproducción natural se realiza también en la época de lluvias. Las larvas de los peces mencionados se producirían artificialmente en una estación de reproducción de peces (por ejemplo, en la Estación Piscícola Mause) y serían transportados inmediatamente después de su nacimiento en bolsas de plástico llenas de agua; o bien 5 o 6 días después, cuando las larvas ya son capaces de alimentarse por sí mismas. Estas larvas podrían crecer en los viveros provisionales hasta alcanzar los 50-100 gr de peso durante la época de lluvias, puesto que no encontrarían en ellos demasiados enemigos. Al finalizar la época de lluvias pueden ser transferidos a una laguna cercana. Los peces de 50-100 gr son ya lo suficientemente grandes como para notar el peligro, esconderse y huir de sus enemigos. Los peces amazónicos como el pacú, el sábalo, el tambaquí, etc., se han adaptado durante miles de años a convivir con las pirañas: una vez han alcanzado los 50-100 gr de peso, no son tan fácilmente depredados por ellas.

La cantidad de alevines que introducir en las lagunas dependerá de la productividad natural de las mismas. El número suele variar entre los 500 y los 2.000 alevines por hectárea. La producción anual de pescado podría estar entre los 500 y los 1.500 kg/ha.

La utilización de áreas inundables rodeadas con diques como viveros provisionales para la piscicultura puede complementarse con su utilización para otros fines, como la ganadería. Por ejemplo, en los llanos del Orinoco, en Venezuela, los rancheros rodean con diques áreas de la llanura inundable que denominan módulos, en los que retienen el agua. Al secarse el módulo lentamente por evaporación, queda una faja de vegetación bien regada para alimentación del ganado¹².

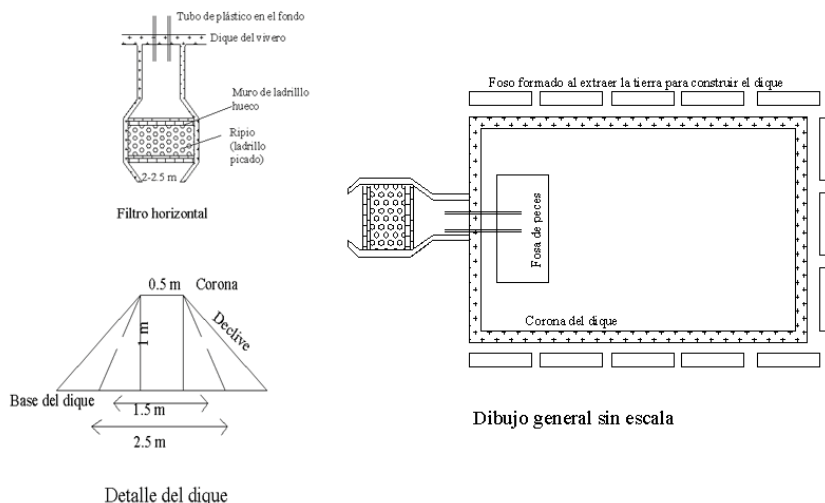


Figura 8.4 Diseño de viveros temporales en la pampa.

¹² Welcomme, 1992.

CONCLUSIÓN

El ecosistema de inundación de Moxos ha de considerarse como un todo que está integrado tanto por sus ríos, lagunas, montes y pampas, como por los organismos que viven en ellos y por su población humana. Su gestión, por tanto, requiere una visión integrada, que garantice la preservación y el mantenimiento de ese ecosistema y el desarrollo de sus habitantes. De ahí que se necesiten medidas de conservación y ordenación para el uso sostenible de sus recursos piscícolas, que permitan preservar el equilibrio y la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos, proteger las especies que sufren sobrepesca y promover de manera sostenible el desarrollo rural y económico de la región.

En Bolivia, la Ley de Dominio y Aprovechamiento de Aguas de 1906, aunque modificada en muchos aspectos, aún sigue vigente. Todavía no existe una ley marco que reglamente las actividades de pesca y acuicultura, aunque se ha elaborado un anteproyecto de ley¹³. Es urgente que se establezca una normativa que permita promover el desarrollo de los recursos acuícolas de forma sostenible para las cuencas y a los que pueda acceder la población rural más pobre de la región.

Es posible y deseable desarrollar diferentes formas de explotación piscícola sencillas, perfectamente realizables en un ecosistema de inundación como el de los Llanos de Moxos. Estos sistemas, que posiblemente fueron aplicados por culturas anteriores, son aplicados hoy por la población rural en numerosos lugares del mundo con ecosistemas de este tipo, aprovechando las zonas de anegamiento estacional y obteniendo producciones elevadas¹⁴. La cría extensiva de peces de alto valor alimenticio y comercial en las lagunas de Moxos, mediante la utilización de viveros temporales construidos en la pampa inundable, es una propuesta que necesita todavía una fase experimental, que permita comprobar detalles sobre los gastos de construcción y funcionamiento de los viveros provisionales y realizar las adecuaciones necesarias para alcanzar resultados óptimos. Además, sólo puede ser viable en el caso de que existan estaciones piscícolas capaces de producir los alevines necesarios y de que se organicen grupos de pescadores locales que puedan obtener rendimientos económicos de la explotación pesquera de las lagunas. Ésta es, por tanto, una de tantas propuestas posibles de explotación sostenible de los recursos piscícolas de la región.

¹³ Legislación pesquera y acuícola en Bolivia. Proyecto Bol/98/G31.2002. Van Damme, 2002.

¹⁴ Welcomme, 1992.