

CONFERENCIA**PRODUCCION DE "BAGRE NEGRO" O "CATFISH SUDAMERICANO.****Luchini¹, L.M.**

Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero

1. Introducción.
2. Antecedentes.
3. Metodología.
 - 3.1. Fase de reproducción.
 - 3.2. Fase de alevinaje.
 - 3.2.1. Alevinaje primario.
 - 3.2.2. Alevinaje secundario.
 - 3.3. Fase de engorde a mercado.
4. Resultados y discusión.
5. Bibliografía.

RESUMEN

Se presenta resumido el esquema de producción comercial para la especie **Rhamdia sapo**. Abarca las metodologías correspondientes a: reproducción artificial controlada, alevinaje primario controlado y s campo, alevinaje secundario y engorde hasta peso comercial de 300 g, en dos tipos diferentes de cerramientos: estanques en tierra y jaulas suspendidas. Se acompañan con datos obtenidos en cultivos experimentales para cada una de las fases. De los resultados obtenidos sobre cultivo y producción y diferentes tonelajes de producción, se desprende el interés de proceder s desarrollar su acuicultura.

Palabras clave: acuicultura, bagre negro, **Rhamdia sapo**, producción.

1. INTRODUCCION

A fines de 1979, comenzó en Argentina un Proyecto de acuicultura de aguas cálidas, Para explotación comercial de especies na-

tivas. La idea original fue propuesta por la entidad binacional que regula la explotación de la represa de Salto Grande (78.000 ha), cuya construcción y posterior inundación afectó a gran parte de las hectáreas

l*Conferencia pronunciada en el 13° Congreso Argentino de Producción Animal, Mar del Plata, 16 al18 de junio de 1988.

1- Dra. Laura Maria Luchini. Investigadora del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) Salto Grande. C.C. 99 Concordia (3200) Entre Ríos. Argentina.

productivas del noreste entrerriano (31° Lat. S; 58° Long. W).

Se incursionó en el tema con el "bagre negro o catfish sudamericano" (**Rhamdia sapo**) para el inicio de un Programa de Desarrollo Pesquero en la zona.

Esta especie se muestra interesante para producción y mercadeo: óptima carne (18% proteína y 4% de grasas), pocas espinas, carencia de escamas, alto índice reproductivo, rápido crecimiento y relativo fácil manejo.

La excelencia de su carne, especialmente, la indica como un producto apto para un consumidor "difícil". Argentina es un país con alto consumo de carnes rojas (85 kg/habitante/año). El 80 % del stock ganadero (50 millones) es destinado a consumo y el 20 % restante a exportación. Una manera de posibilitar mayor exportación de carnes rojas de alta calidad sin afectar el consumo, sería proceder a la introducción de pescados de alta calidad. Ello beneficiaría un proceso de transición J estabilización productiva (2). Al igual, el pescado de alta calidad, podría entrar a exportación. Ello representaría ingreso de divisas, importantes para un país su con una fuerte deuda externa.

La acuicultura puede apuntalar este objetivo con programas de producción, conociendo las tecnologías de cultivo y manejo para especies seleccionadas.

La transferencia no es fácil en un país con características agrícolas. Fuertemente ganadero, donde el tipo de cultivo propuesto insume tiempo y atención diaria, careciéndose de antecedentes prácticos. Por otra parte, la inversión inicial relativamente alta, necesita acompañarse de seguridad en producción y colocación del producto. El Proyecto - se convierte así en un desafío viable - considerando que Argentina cuenta con plantel de Técnicos Acuicultores de nivel universitario para extensionismo y con el interés de productores en el área.

Las tecnologías que se presentan y los datos acompañantes, fueron obtenidos en el Centro de Investigaciones Pesqueras de Salto Grande.

Ellas pueden ser aplicadas en otras áreas de América Latina con la misma especie u otras similares.

2. ANTECEDENTES

Las experiencias sobre desove inducido por hipofización en 1979, dieron resultados positivos (3). Se estudió el comportamiento de juveniles de medio ambiente natural y se ensayaron raciones alimentarias de diferente tenor proteico.

En 1980 (4), se obtuvo desove inducido con gonadotrofina coriónica humana (GCH). La técnica es usada actualmente, con obvias modificaciones. La aplicación de GCH permite la obtención de gran número de óvulos, controladamente. El mayor porcentaje de hembras ovígeras se detecta entre septiembre y diciembre, con un pico máximo en noviembre (4, 13). Los desoves prosiguen hasta abril, aunque disminuyen en cantidad, tamaño de óvulos y larvas. No existe aún selección natural de hembras de desove tardío para asegurar una segunda producción anual. Las experiencias en cultivo y producción de larvas hasta juveniles aptos para engorde, se realizaron entre 1981 y 1984 en una única estación de crecimiento (5, 7, 8).

Se determinaron las mejores densidades de cultivo en las fases de alevinaje y engorde. Se determinó el factor "S" para etapa juvenil y los FCR correspondientes a producciones de engorde en estanques (semiintensivo) y jaulas (intensivo). El peso en mercado de consumo fue fijado en 300 g, de acuerdo a ensayos previos. Las producciones obtenidas experimentalmente en fase piloto fueron entre 1500 y 1800 kg/ha/año (6, 10).

Dada la gran dispersión de tamaños que se produce desde el inicio del cultivo, las cosechas serán de tipo parcial. Este factor y la disponibilidad de desoves abundante durante casi 4 meses, puede ser utilizado favorablemente por un productor; planificando producciones diferidas, con cosechas parciales y llegada a mercado en forma continua. Con el perfeccionamiento de las técnicas de reproducción controlada y con un adecuado manejo de 108 reproductores, se podrá obtener una segunda producción de alevinos de verano.

Los cultivos de desoves de comienzos de otoño no son convenientes, por la detención del crecimiento en los alevinos; pero las producciones de engorde en poca invernal son exitosas. El análisis económico para módulos de producción en ambas modalidades de cultivo (estanques y jaulas), con variado tonelaje (1), indica recuperos interesantes para las inversiones propuestas, siempre y cuando se contemple su inserción en establecimientos con infraestructura y actividad agrícola existente.

Como ya es conocido en piscicultura, los cultivos en cerramientos tipo "jaulas" tienen sus ventajas y desventajas con respecto a los efectuados en estanques. En Salto Grande, foco de desarrollo del Proyecto, el embalse presenta inmejorables condiciones para cultivos/suspendidos: altas tasas de recambio de agua, temperaturas aptas, costas recortadas. Esto permitiría a productores con "borde de embalse" planificar sus producciones reduciendo la inversión en terreno, agua y mano de obra. Por el contrario, aquellos que utilicen estanques, obtendrán mayores beneficios de manejo, disminuyendo el costo de producción y favorecerán la diversificación del agro. La acuicultura será una forma más de agricultura, usando los terrenos adyacentes y el agua para otros cultivos o los mismos estanques para policultivos o cultivos mixtos, con mayor producción.

Las experiencias preliminares de policultivo con **Rhamdia** y **Prochilodus** ("sábalo"), indican que ambos crecen saludablemente durante la fase de engorde, con producciones altamente promisorias.

El "sábalo" puede aprovechar los desechos, permitiendo la limpieza de los barros orgánicos (mayores consumidores de oxígeno durante el cultivo). Las producciones "mixtas" ofrecen también mayores posibilidades. Por ejemplo: la combinación "patos-peces". Por el momento, se estudia el mantenimiento de patos de rápido engorde.

3. METODOLOGIAS

3.1. Fue de reproducción: las hembras ovígeras se eligen por su desarrollo gonadal: abultado abdomen, genitales rojizos y flacidez de ovarios. Una biopsia de mayor seguridad antes de inyectar. La GCH da excelentes resultados, empleándose en diferentes dosis (entre 400 y 1500 UI/kg de

peso), de acuerdo al grado de madurez de las hembras. Las dosis son (únicas o múltiples, y pueden aplicarse en forma Intramuscular o Intraperitoneal según el resultado buscado. En hembras muy maduras, una sola inyección (dosis de 1000 a 1400 UI/kg) produce resultados inmediatos. Los machos se inyectan con una única dosis de 600 UI/kg para fluidificar el semen y obtener mayor fertilización. La reproducción tiene lugar en recipientes amplios, con flujo continuo de agua y de manera "natural", evitando el "stripping". Al final del proceso los huevos son sifoneados y trasladados a vasos tipo "Zug". Estos vasos, permiten una buena incubación. Las Larvas, al tercer, miden 4 mm de LT y entre el tercer y cuarto día de vida ingieren alimento externo.

3.2. Pase de alevinaje: abarca In producción de juveniles aptos para engorde a mercado comercial. En la especie, este alevinaje comprende la crianza desde 6 mm hasta 10 ó 15 cm, en un período aproximado de 90 días (según densidad, tipo de alimento y manejo empleado).

Se pueden utilizar diferentes tecnologías, con un sólo alevinaje o dos.

Para cualquier tipo de alevinaje externo, el productor deberá proceder a la preparación del cerramiento que utilizará.

Las tecnologías empleadas son válidas para todos los casos y su finalidad consiste en obtener las mejores condiciones sanitarias, con buen aporte de alimento natural hasta el consumo de ración externa.

Ocho días antes del sembrado de peces se inicia la preparación. Un encalado con dolomita ($\text{CO}_3 \text{Ca}$) a una tasa de 1200 kg/ha, permite el mejoramiento de suelos ácidos y el pH del agua. Si se considera necesario se aplica a una concentración de 10 kg/ha un herbicida de tipo KARMES o DIURON. Un día después se procede al llenado suave del cerramiento, previo colocar una malla fina a la entrada del agua. El nivel se detiene en 0,5 m y se agrega fertilizante orgánico e inorgánico. En nuestro caso, hemos utilizado, con buenos resultados, afrecho de arroz (de precio accesible) como abono orgánico, para evitar proliferación de algas filamentosas. La tasa empleada es de 150 kg/ha. Se lo acompaña de fertilizante inorgánico, hiperfosfato triple (0-40-0) en proporción de 80 kg/ha y 50 kg/ha de urea (34-0-0).

Dos días después se procede a la siembra de organismos zooplactónicos, cultivados aparte. La cantidad se estima en concentrados de 2 a 10 litros/ha.

Los peces de primer y segundo alevinaje son inmediatamente sembrados. Para evitar grandes mortalidades se trasladan en bolsas de polietileno con agregado de oxígeno y se los estabula media hora en la superficie, antes de sueita.

Cuatro o cinco días después se termina de llenar el cerramiento hasta el nivel normal de manejo. Posteriormente, sólo se agregará agua de reemplazo por filtraciones o evaporación.

Diez días después de la siembra, se refuerza el abonado con 20-50 kg/ha de cada fertilizante. Durante el cultivo, de acuerdo a la cantidad de agua, el productor agregará abono si correspondiera, teniendo en cuenta que los desechos del alimento ración actuarán en parte como tal.

Si se siembra alevinados de menos de 1 cm, se efectuarán tratamientos contra insectos predadores, con gas oil o querosene en dosis de 40-50 l/ha, con fumigaciones semanales, hasta que los peces alcancen 1.5 cm.

La alimentación artificial comienza a los 10 días de sembrados los peces (dependiendo de su tamaño inicial y del alimento natural disponible). La ración inicial, de 40 a 45 % de proteína, se ofrece en papilla. Posteriormente, se elaboran pastillas de diámetro creciente. El porcentaje de alimento corporal se estima en 8 a 5 % diario y disminuye hacia el final del cultivo en 3 y 4 %. También disminuye el porcentaje proteico a 35 %. La sobrevivencia en cultivo normal es del 40 a 50 %, pero los resultados pueden variar entre 0 y 100 %. El período de alevinaje se considera el más riesgoso, debido a la sensibilidad de la especie al **Ichthiophthyrus multifilis** o "punta-blanco", especialmente si se emplea agua superficial de abastecimiento. La enfermedad se controla con dos drogas: verde de salaquita y formol 40%, en proporciones de 0,1-0,3 ppm y 15-27 ppm respectivamente, durante tres días intermedios. Se utiliza también verde de malaquita como preventivo mensual. Los estudios en curso parecen indicar que los mejores resultados en alevinaje se logran en cerramientos de mayor porte y profundidad (0,5 ha; 1 m); posiblemente por una mayor estabilidad del medio en cuanto a temperaturas y calidad del agua. Sin embargo, en estos cerramientos, una vez presentada una enfermedad, es imposible la aplicación de drogas.

Otras drogas, para aguas de baja dureza (43 mg/l) como las superficiales de la región, son de uso riesgoso. El permanganato, de potasio da resultado si el tenor de materia orgánica no es elevado.

Si la enfermedad se detecta en estado ya avanzado, los costos por tratamiento excederán, seguramente, los de producción y carecerá de sentido aplicar drogas.

3.2.1. Alevinaje primario: incluye el cultivo de prealevines, hasta el tamaño de 1,5 ó 6 3 cm: sea que éste se realice controladamente, "bajo techo", o externamente "a campo". Al final del cultivo, los peces son pasados a otro cerramiento para un segundo alevinaje, a menor densidad.

El cultivo "bajo techo" se realiza en tinas o canastas **ad hoc**, con flujo de agua continuo (4-12 l/min) y a una densidad de 300 ind./litro.

El control se efectúa sobre la limpieza, enfermedades y dosis de alimento ofrecido. El LT nual se alcanza a los 15 días de nacidas las larvas, con un alimento compuesto por hígado crudo, yema cocida y sangre fresca (1:1), acompañado de vitaminas y antibióticos. Otros alimentos, así como otras proporciones no han dado mejores resultados en crecimiento (6, 8).

Dos días antes de finalizar el cultivo se ofrece **Artemia** como alimento vivo.

Otra técnica consiste en realizar un primer alevinaje hasta 4 u 8 días de cultivo de la manera ya indicada y luego sembrar en piletas externas de concreto con pequeña superficie (10 m²). Estos Alevinajes externos, realizados a densidades de 200 a 400 ind./m², hasta un tamaño de 2 cm, se pueden realizar también en canastas suspendidas en estanques en tierra. Dan Buenos resultados, pero con mayores mortalidades. Las poblaciones de alevinos, igualmente deben ser transferidas para un segundo alevinaje en tierra.

3.2.2. **Alevinaje secundario:** se entiende la producción en recría de alevinos de primera hasta juveniles de 15 cm. Este alevinaje se realiza en estanques e tierra. Las densidades utilizadas son entre 70.000 y 100.000/ ha; dependiendo del tamaño inicial de los alevinos sembrados.

3.3. **Fue de engorde a mercado:** al finalizar el alevinaje, 108 juveniles se cosechan y seleccionan por tamaño, evitando el excesivo manejo. Para disminuir la incidencia de ataques bacterianos, se puede alimentar a los juveniles con antibiótico (oxitetraciclina) siete días antes y siete días después de las cosechas. El antibiótico se agrega en proporción a la biomasa en cultivo.

Los cerramientos para engorde semi-intensivos en tierra, no necesitarán trato previo de abono orgánico; ya que el alimento en exceso, así como los desechos actuarán como tal. Se agrega igual proporción de dolomita y abonos inorgánicos que en el alevinaje.

Si el productor traspasa sus poblaciones a engorde a mediados de enero, cosechará pesos de mercado entre mediados de marzo y fines de abril (dependiendo de las temperaturas y el alimento ración ofrecida). Las densidades para engorde con buenos resultados, son las de 5000 y 7000/ha, sin aereación externa. En el caso de "jaulas" suspendidas, se cultivan entre 250 y 300 ind./m³. Las producciones logradas para ambos tipos de cerramientos son semejantes. Si la "semilla" sembrada es de menor tamaño a los 15 cm el período de crecimiento será más extenso y si las densidades utilizadas en jaula son mayores a 300/m³ el resultado será diferente.

Si el alimento ofrecido, se cambia por uno de menor tenor proteico, los rendimientos serán menores.

En estanque las raciones pueden contener entre 35 y 32 % de proteína en fase de engorde en época de crecimiento: mientras que en jaulas, deberán ser "completas" (del 40%), con inclusión de vitamina "C" para evitar acción bacteriana. De esta manera se obtienen los mejores resultados (9).

Durante los períodos invernales la alimentación disminuye al 2 y 1 % diario y también el tenor proteico (hasta 30 y 25 %).

El procesamiento del producto, una vez alcanzado el peso de mercado, puede ser efectuado entero (11 % de pérdida), filet tipo "penca" (28 % de pérdida). El procesamiento que insuma mayor mano de obra, llevará un valor agregado. Los ensayos efectuados en bocas de expendio de la zona indican que todos ellos tienen aceptación.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

Las características de la especie son óptimas para proceder a su producción comercial: número elevado de óvulos (50.000 / kg), fertilización alta (95 %) e incubación con 5% de pérdida en condiciones normales. Se puede disponer de un número alto de alevinos, durante por lo menos, tres meses y medio. Los resultados logrados en cría controlada de larvas, del 80 al 97 % son óptimos. En las restantes metodologías "a campo", el porcentaje de sobrevivencia es menor (30 al 50 %). El factor "S" (12), en juveniles es considerado bueno (0,7) y el crecimiento rápido, a las densidades propuestas. Los ensayos experimentales en tase de engorde semiintensivo, indican que las producciones pueden mejorarse por aumento de densidades hasta 7000/ha en estación de crecimiento y hasta 10.000/ha en época invernal. Para alcanzar rápidamente el mercado, se puede disminuir a 2000 y 1000/ha, con buenos resultados. El FCR correspondiente a la fase de engorde (1,8) en estanques, puede reducirse con mejor manejo de las poblaciones y de la calidad de agua del cultivo. Las raciones ofrecidas también pueden disminuirse en porcentaje proteico y bajar el costo de producción. En engordes invernales se necesita mayor ajuste de proteína en raciones y porcentajes corporales ofrecidos. El FCR en cultivo en jaulas, de 1,6 se considera bueno.

El mayor riesgo del cultivo se presenta durante la fase de alevinaje por la presencia de "punto blanco". Las pérdidas ocasionadas pueden ser grandes, aunque los costos de producción en esa etapa son mínimos. Sin embargo, estas mortandades inciden en la planificación de la producción, si no han sido tenidas en cuenta debidamente. A parte las mortalidades normales (50-60%), el productor debe considerarse como mínimo un 30% por enfermedades. De esta manera podrá disponer de juveniles en cantidad suficiente para la producción planeada. La especie elegida es de alta calidad y su venta está orientada a un mercado de cierta solvencia. El precio fijado para la zona, es algo menor que el de las carnes rojas y el pez de mayor cotización ("surubí"). Al proponerse su cultivo y producción masiva, el alimento ofrecido debe ser artificial con las

características especificadas, ya que el objetivo es obtener alta producción en el menor tiempo posible. Las granjas de cultivo para nivel regional, pueden ser del tipo "familiar" o "medianas". En ambos casos la mano de obra empleada es mínima y sólo se utilizaría externamente en forma esporádica (cosechas y procesamiento). En el caso de "medianas" (en semiintensivo), las producciones pueden ser manejadas por una sola persona cada 3 hectáreas (4,5 toneladas a mercado).

Debido a la problemática planteada en la transferencia de un Proyecto de este tipo hacia productores que nunca han trabajado con peces, ella deberá hacerse cuidadosamente, sin suscitar expectativas falsas.

El aporte del Estado durante este proceso debería concentrarse en el ofrecimiento de asesoramiento continuo durante dos producciones iniciales, con facilidad de "semilla" para las mismas. El Estado deberá efectuar la transferencia de las tecnologías desarrolladas, así como las derivadas de los ajustes obtenidos a partir de experimentación. Ello se podrá lograr a través de diversas formas de extensionismo. Es importante tener en cuenta, como lo señalaron Wijkstrom y Larsen (14), que los agricultores se comprometerán en una empresa acuícola para obtener ingreso efectivo importante, si están convencidos de que una inversión de su tiempo y recursos no pondrá en peligro sus tareas agrícolas estables. Por ello, es importante entender que la transferencia en Argentina debe hacerse teniendo en cuenta las características propias del productor agropecuario.

5. BIBLIOGRAFIA

1. BERTOLOTTI, M.I. y LUCHINI, L. 1988. Cultivo de "bagre negro o catfish sudamericano" (**Rhamdia sapo**): análisis económico). VI Simposio Latinoamericano de Acuicultura. Florianópolis, Brasil.
2. FUENTES GODO. P. 1987. Pescado, carne y Patagonia. Manuscrito mimeografiado. 5 p.
3. LUCHINI. L. y RANGEL. C.C. 1981. Reproducción inducida y desarrollo Larval del "bagre negro". **Rhamdia sapo** (Val.) Elg. Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral, 12: 1-7.
4. LUCHINI. L. y RANGEL, C. C .1983. Uso de Gonadotrofina Coriónica Humana en la reproducción artificial de **Rhamdia sapo** (Val.) Eig. Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral, 14 (1): 87-92.
5. LUCHINI. L. y AVENDAÑO. T. 1983. Cría de Larvas de **Rhamdia sapo** (Val.) Elg., en estanques. Primeros ensayos. Rev. Asoc.Cienc.Nst.Litorsl, 14 (1): 79-86.
6. LUCHINI, L. y AVENDAÑO. T. 1984. Primeros resultados de cultivo de un pez de aguas cálidas (**Rhamdia sapo**), con fines de producción y consumo humano. Rev.Arg.Prod.Anim. 4 (5): 621-629.
7. LUCHINI, L. y AVENDAÑO. T. Preliminary date on larval survival of South American catfish **Rhamdia sapo**. Aquaculture, 42: 175-177.
8. LUCHINI, L. y AVENDAÑO, T. 1985. Pond experiments of South American catfish, **Rhamdia sapo**, fingerlings. Progr. Fish-Cult., 47 (4): 241-245.
9. LUCHINI, L. y AVENDAÑO. T. 1985. Primer alevinaje en bagre sudamericano **Rhamdia sapo** (Val.) Elg., en condiciones controladas. Rev .Aaoc .Clenc; Nat. Litoral. 16 (2): 137-147.
10. LUCHINI. L., QUIROS, R. y AVENDAÑO. T. 1986. Cultivo en jaulas de "catfish sudamericano". Primeros ensayos en el embalse de Salto Grande, producción Animal. San Martín de Los Andes, Neuquén. 19 al 21 de junio de 1986.
11. LUCHINI. L. 1988. Manual de piscicultura del "bagre sudamericano" **Rhamdia sapo** (en prensa, FAO)
12. SWINGLE. H.S. 1958, Experiments of growing fingerlings channel catfish to marketable size in ponds. Proc. 12 th Ann.Cont. South, Game and Fish Comm., 63-74.

13. VARELA. Z. y otros. 1982. Reproducción artificial del bagre negro, **Rhamdia sapo**. Inst. Nac. Pesca, Informe 32:31. Uruguay.
- WIJKSTROM, U. y LARSEN. E. 1987., Acuicultura: para superar las trabas principales. Ceres. 112 (19.4): 19-23.