

CAPÍTULO 5 :

DISCUSIÓN GENERAL Y CONCLUSIONES

Del análisis efectuado (Tabla 2.1 anexo) sobre los métodos de cultivo utilizados se desprende que no existe diferencia significativa alguna ($P=0,2$), en tanto que el efecto debido a las densidades programadas y determinadas al final de la experiencia, así como de los alimentos utilizados resultaron significativos ($P<0,05$). Ninguna de las interacciones dobles resultaron significativas. La interacción alimento x densidad x método resultó significativa ($P<0,05$). Probablemente esto se debe a una sola observación en dos tratamientos (engorde directo, alimento experimental, densidades de 1 y 0,3 ind/m²) y un cambio en el ranking de valores medios que se ordenan en forma descendente entre pares de lotes alimentados con ambas dietas, salvo el caso del par método de preengorde, densidad de 0,3 ind/m², donde los pesos de los alimentados con la dieta control es levemente superior a los alimentados con la dieta experimental, lo que aumenta la variabilidad del análisis (Tabla 5.1 anexo). Por lo

tanto esta interacción puede ser considerada un artefacto del diseño experimental, que no puede ser atribuida a una explicación biológica definida. De este modo la evaluación de los efectos principales por separado resulta válida para la interpretación de los resultados.

De acuerdo a lo expuesto se puede concluir que:

- a) la ganancia en peso final está determinada por la densidad de siembra y menores densidades inciden en el logro de pesos mayores,
- b) el alimento debe cumplimentar los requerimientos nutricionales de la especie, que no debe ser alto (>20%) en contenido de harina de pescado (como principal fuente proteica),
- c) el método de cultivo con fase de preengorde y engorde presenta igual rendimiento que el de engorde directo, debido a la característica de crecimiento compensatorio observada.

Cada una de estas conclusiones se discute a continuación según los resultados obtenidos en los capítulos precedentes.

La densidad de cultivo está inversamente relacionada a la talla de los peces a la cosecha, concordando así con Opuszynski & Shireman (1994) en utilizarse una densidad tal que produzca peces del tamaño

final deseado, en una producción que optimice los beneficios económicos.

En el caso del pacú, el peso mínimo individual logrado habilita su acceso al mercado de consumo local y regional (>1200 g). El mismo debe lograrse en un período de cultivo que abarca dos veranos, dado que el crecimiento de la especie se detiene prácticamente durante el invierno y la extensión del período de cultivo aumentaría los costos operativos y la superficie a utilizar. Los resultados obtenidos indican que la especie es altamente dependiente de la densidad para el sistema de cultivo propuesto, debiéndose utilizar las menores a $0,3$ ind / m^2 y aconsejándose la correspondiente a $0,2$ ind/ m^2 . Esto, permitiría alcanzar tallas superiores a 1200 g en 16 meses de cultivo con producciones similares a las logradas a la densidad de $0,3$ ind/ m^2 . Las cargas finales a utilizar no deberían superar los $300-500$ g/ m^2 , ya que en los resultados obtenidos en la presente experiencia, el crecimiento tiende a detenerse al superar dichos valores (ya señalados por Bernardino et al., 1998), para un sistema de cultivo como el descrito.

Con respecto a la dieta que fuera formulada con menor proporción de harina de pescado, se puede concluir que mostró un mejor desempeño que la considerada como control, y los factores de conversión fueron

significativamente más bajos, con un mejor crecimiento. Los resultados ponen en evidencia la necesidad de mayor conocimiento de la fisiología digestiva de la especie. Pereira de Godoy (1975) señala al pacú como herbívoro de acuerdo a su dentición y longitud del tracto digestivo. Machado (1980) determinó la relación entre el tracto digestivo y longitud de este pez entre 1,6 a 2,4 (corroborada durante la presente experiencia resultando de $2,27 \pm 0,14$) considerando a la especie como omnívora con tendencia a herbívora.

Opuszynski & Shireman (1994) señalan que el requerimiento medio en proteína de los herbívoros, es igual al de los carnívoros y que los herbívoros evolucionaron morfológica y fisiológicamente, adaptando su comportamiento para mantenerse con una menor proporción de proteína en su dieta. A su vez Bowen (1987) informa que la diferencia absoluta en el requerimiento nutricional de los peces, estaría relacionada a su requerimiento de energía y no de proteína. Por último, Rosamond et al. (2000) señalan que los peces omnívoros y herbívoros de agua dulce utilizan proteínas y aceites vegetales mejor que los carnívoros.

Estas afirmaciones permitirían adelantar que la dieta experimental utilizada contuvo una adecuada relación proteína/energía. El balance previamente definido según tabla de aminoácidos para esta dieta resultó apro-

piado. Se necesitarían futuras experiencias que determinaran (de ser posible), la disminución en dicho balance a valores para peces considerados herbívoros en su fase de engorde, disminuyendo la calidad proteica.

Según la Figura 3.2, ambas fórmulas alimentarias se comportaron de manera similar respecto del crecimiento hasta fines del invierno del 2000 (500 g de peso promedio en ambos lotes). Las curvas de crecimiento comenzaron a separarse hacia la primavera del 2000; acentuándose a través del período de cultivo, llegando a ser significativo al final de la experiencia. Esto permitiría suponer que los requerimientos nutricionales en “alevinos” y juveniles avanzados, estarían cubiertos por esta dieta; pero que en la fase de engorde la necesidad de proteína basada en harina de pescado de la dieta control no sería necesaria en las proporciones utilizadas.

Los métodos de cultivo de “preengorde y engorde” y “engorde directo” utilizados, no mostraron diferencias en cuanto al crecimiento en ambos lotes. Los peces sometidos a un preengorde inicial y luego desdoblados a densidades de engorde, mostraron a la entrada del invierno del 2000, ser significativamente menores a los sembrados directamente a las densidades finales. Sin embargo a la finalización del cultivo, el peso promedio de lo últimos, no mostró diferencias con el cultivo en sistema de

“siembra directa”. Se puede concluir que el método de “preengorde y engorde final” posee algunas ventajas comparativas sobre el de “engorde directo”, ya que la especie presenta capacidad de recuperación del peso resignado durante el período de preengorde (mediante la estrategia de crecimiento compensatorio). Por otra parte, al realizar un preengorde previo, las mortalidades obtenidas son menores, resultando una mayor sobrevivencia en la fase posterior de engorde final; asimismo el traslado de los peces a los estanques de engorde facilita el conteo y control.

Como desventaja puede mencionarse la necesidad de construcción de estanques de preengorde (300 a 1000 m²). Lo que no se consideraría como tal, porque ellos pueden ser utilizados para el engorde, estabulación de peces con destino a mercado o el mantenimiento de alevines retenidos.

Como corolario se concluye que la experimentaciones efectuadas durante el presente trabajo de tesis, lograron el objetivo principal propuesto: mejoramiento de las tecnologías de cultivo para la producción del pacú dentro del clima subtropical argentino. Se permitió definir las mejores densidades en cultivo semi-intensivo, corroborando la hipótesis de obtención de mayores tallas a menores densidades de siembra de la especie. Asimismo, formular una dieta con menor contenido de harina de

pescado disminuyendo los costos de producción, y acompañar estas técnicas con un diseño de manejo apropiado para cultivo en estanques.

Por otra parte, dentro del contexto de los análisis efectuados sobre los resultados obtenidos, se pudo confirmar la incidencia negativa de las bajas temperaturas del período invernal, como así también poner de manifiesto la existencia de la característica de “crecimiento compensatorio” propio de la especie. Esta última podrá utilizarse estratégicamente en producción: a) escalonando el envío de producto terminado a mercado, b) reteniendo los alevines (privándolos temporariamente de alimento suplementario), manteniendo mayor cantidad de animales en espacio reducido y liberando el crecimiento, a requerimiento del productor.