

LOS FUNDAMENTOS PARA UNA PRODUCCIÓN SEGURA DE PECES EN ESTANQUES: conceptos de biomasa y seguridad y económica. Por F. Kubitzka (Panorama da Aquicultura, 25(155), 2016.

Producción, productividad y ganancias:

Generalmente, los acuicultores desean maximizar la siembra de peces y por lo tanto, la producción; imaginando que ese es el camino para aumentar la productividad y sus ganancias. No siempre funciona de esta forma. En la actividad agropecuaria, el término producción se refiere a la cantidad de grados de biomasa vegetal o animal producidos por unidad de área (kg o ton/ha, kg/m², etc.; en cambio, cuando se habla de productividad, se suma el factor tiempo para la producción, o sea, que la unidad pasa a expresarse en kg/ha/día, kg/m²/mes, kg/m²/año. Por ejemplo, a un grupo de productores le llevó hasta 2 años producir un pez de 3 kg a partir de juveniles de 200 a 300 g. Asimismo, otro grupo de productores, obtuvo 7.000 kg/ha, pero sus peces, alcanzaron los 3 kg en 10 meses. O sea, la producción de estos últimos fue del doble que la del primer grupo, pero si se considera el factor tiempo, la productividad fue mayor para aquellos productores que sembraron menos, pero que hicieron crecer a sus peces más rápido (8.400 kg/ha/año vs 7.000 kg/ha/año). La ganancia incorpora por lo menos otros dos factores a la productividad: a) el costo total de la producción y b) la ganancia líquida obtenida por la venta de los peces. Así, la ganancia puede expresarse en \$/ha/año o \$/m²/año. En el balance final de la ganancia (no la producción, sino la productividad) es lo que el, productor, debe maximizar. De esa forma, obtendrá el máximo retorno posible del capital aportado y del tiempo dedicado al emprendimiento.

Biomasa máxima o capacidad de carga o de soporte:

Todo estanque o represa posee un límite de biomasa que es la que puede sustentar el sistema. Este límite se alcanza en el momento en que la biomasa de peces detiene su crecimiento. Esto se produce en virtud del deterioro de la calidad del agua que reduce el apetito de los animales, disminuye la transformación de alimento ración en masa corporal y además, puede comenzar a causar una mortalidad crónica en los peces. En dicho momento, estos estarán consumiendo ración alimentaria solamente para cumplir con su mantenimiento. Por eso, el punto de máxima biomasa (o de capacidad de soporte o de carga) o la ganancia en peso (o incremento de la biomasa), es prácticamente nulo. Por más que el productor consiga obtener niveles adecuados de oxígeno, colocando aireadores suplementarios en el estanque, otros metabolitos tóxicos, como el amoníaco, el gas sulfídrico, el nitrito, el metano, etc., comenzarán a perjudicar el bienestar de los peces. Los animales ingerirán menos ración de lo que podrían hacer y asimismo, convertirán peor la ración ya ingerida.

Los agentes patógenos también se multiplicarán con el aumento de la carga orgánica en los estanques (heces, algas en descomposición, etc.) y los animales quedarán de esta forma debilitados y con menor resistencia a tales patógenos. El productor gastará en ración, mano de obra, tiempo de alojamiento, mantenimiento de la propiedad y en su propio gerenciamiento, etc.; mientras que los peces no conseguirán retornar la inversión colocada, a través del crecimiento en su biomasa. Al instalarse una mortalidad crónica, se gasta también dinero y tiempo ya invertido, en forma de peces muertos. Por lo tanto, un estanque que ya se haya aproximado a su capacidad de carga o de soporte, comienza a presentar perjuicios mensuales cada vez mayores, lo que consume parte de las ganancias del productor, que se acumularon

desde el inicio del cultivo. Además, se suma a ello, el riesgo grande de pérdida de toda la población de peces. Próximo a la capacidad de carga o de soporte, el fitoplancton generalmente se encuentra desarrollado en exceso. En general, a esta altura del cultivo se produce una "nata" muy espesa de microalgas en la superficie del agua. Varias especies de algas Cianofíceas liberan al agua compuestos que impregnan la carne de los peces con sabores desagradables (gusto a barro u otros sabores u olores extraños). Algunas especies de estas algas, pueden liberar incluso toxinas que dificultan la respiración de los peces y llegan a causar su muerte. El fitoplancton desarrollado en exceso, también puede entrar en colapso y morir súbitamente; causando alteraciones drásticas en la calidad del agua; que compromete la sobrevivencia de toda la población de los peces del estanque.

Intoxicación por amoníaco:

La presencia excesiva del fitoplancton, hace que el pH del agua se mantenga elevado (por encima de 9,0 y muchas veces hasta 10 u 11 durante el período posterior al mediodía. En los estanques, los peces terminan buscando un refugio en las aguas más profundas. En algunos días con fuerte sol, la fotosíntesis es intensa y el pH muy elevado y esto produce que los peces dejen de alimentarse, o que ingieran poca ración durante la tarde; evitando quedar mucho tiempo expuestos al elevado pH de las aguas superficiales. Cuando los estanques son menos profundos, como los empleados en larvicultura o en alevinaje, así como los pequeños estanques con reproductores (generalmente con menos de 1,8 m en la parte más profunda), no existen lugares donde los animales busquen confort y en estos casos, durante gran parte del día, quedan expuestos al agua con elevado pH. Los peces que están con continuidad expuestos a pH por encima de 9,0, tienen dificultad en excretar el amoníaco generado dentro de su propio organismo.

Los peces producen continuamente amoníaco a partir de la quema del excedente de aminoácidos (proteína, que es metabolizada para generar energía). Por lo tanto, ellos necesitan continuamente excretar el amoníaco que producen. En el agua con alto pH, se produce una gran reducción en la difusión del amoníaco de la sangre del pez hacia el agua (a través de las branquias). Esto puede hacer que la concentración de amoníaco en la sangre de los peces se eleve demasiado, alcanzando valores tóxicos. De esta forma, el pez puede intoxicarse con su propio amoníaco generado y no consiguiendo excretarlo, aunque no haya señales de amoníaco en el agua circundante. Este fenómeno es conocido como "autointoxicación de amoníaco" y seguramente es uno de los principales factores que perjudican la respuesta de los animales en estanques con agua excesivamente verde y que favorece inclusive, la producción de enfermedades y mortalidades. La intoxicación con amoníaco es un factor importante de limitación de la productividad en los estanques con este tipo de aguas.

Algunas especies de peces, sin embargo, tienen capacidad de activar mecanismos alternativos para liberarse del amoníaco (la tilapia por ejemplo, es una de ellas y por lo tanto tolera mejor estas situaciones, con agua excesivamente verde y pH elevado); poro otros peces no presentan tal capacidad, especialmente aquellos que evolucionaron por millones de años en aguas ácidas como el tambaquí o el pacú, por ejemplo. En los estudios realizados con tambaquí y pacú, fue observada la reducción en la ganancia en peso en aguas muy alcalinas (pH de 8,0 a 9,0). Se comprobaron episodios de mortalidades súbitas en alevinos de pacú, en estanques con agua de

calidad aparentemente perfecta (oxígeno alto, cero de amoníaco, cero de nitritos), pero bastante verdes y con un pH de alrededor de 10,0 por las tardes y 9,0 por las mañanas. Los peces moribundos no presentaban parásitos, ni señales de enfermedades que pudiesen haber causado tales mortalidades. Sin embargo, presentaban señales de natación errática y espasmos (el amoníaco tiene efecto neurotóxico, alterando el sistema nervioso de los peces) y los animales buscaban la entrada del agua en los estanques o bien, áreas sombreadas. También se presentaron algunos casos de mortalidades masivas de reproductores de algunas especies, con aguas excesivamente verdes, que mantenían los parámetros adecuados de calidad de agua, con excepción de un pH elevado. Los reproductores buscaban la entrada del agua y muchos quedaban en aguas de poca profundidad y otros se refugiaban bajo la vegetación de los márgenes, que avanzaba hacia adentro del estanque. Esto se produce aún siendo perfecto el nivel de oxígeno, sin presencia de amoníaco ni nitritos, ni parásitos o lesiones de las branquias que justifiquen dicho comportamiento. Diversos peces recién muertos, fueron encontrados con la cámara branquial repleta de lodo, como si se hubieran caído al fondo del estanque y metido su cabeza dentro del mismo; probablemente en una última tentativa de buscar el confort en un agua de pH más bajo; sobre todo, se observó con una de las especies cultivadas en Brasil, considerada muy susceptible a problemas de autointoxicación por amoníaco. Esto puede producirse con cualquier especie.

Biomasa segura y económica:

Como existe un gran riesgo de pérdida de peces y también perjuicios debido a enfermedades y problemas de calidad de agua, al aproximarse la biomasa de peces a la capacidad de carga o de soporte del estanque; los productores suelen preguntare, cuál sería entonces la biomasa ***segura y económica***, para desarrollar su cultivo.

En la práctica, puede establecerse una biomasa segura en estanques y represas, monitoreando los parámetros de calidad de agua. Si el productor consigue mantener los cerramientos, con niveles mínimos de oxígeno por encima de 3- 4 mg/litro y que el amoníaco tóxico (NH_3), no sea superior a 0,2 mg/litro (nivel de atención para el amoníaco tóxico); teóricamente, estará operando dentro de una tasa de alimentación y de biomasa segura y con una calidad de agua que posibilite un eficiente crecimiento y conversión de la ración ofertada en carne. Pero, si el agua estuviera excesivamente verde, los peces correrán el riesgo de una autointoxicación por amoníaco y, aunque no llegaran a morir, tendrán ciertamente comprometida su respuesta en crecimiento y su salud.