Boletín Informativo No.77
30 de Marzo del 2003
CENAIM INFORMA

Por Jaime Cruz
Estudiante de Pregrado

Carga de nutrientes en efluentes durante la cosecha de camarón cultivado en sistemas mono y policultivo con tilapia

Promotor: *Stanislaus Sonnenholzner, Ph. D.*

La liberación directa de efluentes de acuacultura hacia cauces de agua naturales genera continuamente la atención del público y de entidades gubernamentales y no-gubernamentales por el impacto que estos efluentes pueden tener sobre el ambiente. La descarga orgánica e inorgánica alimentan procesos de eutroficación y consumo de oxígeno que alteran el balance bio-químico de los cuerpos naturales. Los estudios de impacto ambiental requieren del conocimiento de concentraciones y volúmenes para determinar la masa que ingresa a un determinado cuerpo de agua en tiempo. Sin embargo la mayoría de regulaciones ambientales basan sus monitoreos de calidad de agua únicamente en concentraciones permisibles para descarga de actividades acuícolas, concentraciones que son adoptadas en muchas ocasiones de otras actividades industriales y agrícolas por falta de datos y políticas de regulación ambiental dirigidos, coherentes y planificados. El cultivo de camarón en el Ecuador es de baja intensidad con moderada alimentación suplementaria, principal vía de ingreso de nutrientes en el sistema, por lo que las concentraciones de nutrientes en los efluentes con excepción de sólidos totales suspendidos se encuentran generalmente dentro de los límites permisibles recomendados por varias agencias ambientales internacionales. Continuos recambios de agua en las estrategias de manejo contribuyen además a estas bajas concentraciones puntuales por efectos de dilución. La introducción del policultivo tilapia-camarón en el Ecuador a raíz de la enfermedad de "mancha blanca" generó la intensificación del sistema pasando de biomasas de monocultivo de camarón entre 800-1,500 lb/ha a biomasas de cosecha superiores de 10,000 lb/ha en policultivo, lo cual implica un incremento proporcional de alimento suplementario y un mayor ingreso de nutrientes al sistema de cultivo.

En el presente trabajo se estimó la biomasa total de varios nutrientes e indicadores de carga orgánica contenidos en estanques de monocultivo de camarón y policultivo tilapia-camarón mediante estimados de concentración y volumen de agua determinados a diferentes profundidades de la columna de agua durante el proceso de cosecha.

Materiales y Métodos

El estudio fue realizado en una camaronera cercana a la localidad de Chongón, Provincia del Guayas con ambos sistemas de cultivo, entre agosto de 2001 a abril del 2002. Se seleccionaron 4 estanques de monocultivo y 4 estanques de policultivo para el propósito del estudio. Las muestras de agua fueron colectadas a diferentes niveles de profundidad del estanque durante el vaciado en la compuerta de cosecha. Los niveles fueron establecidos en porcentajes fijos de la altura de la columna de agua de cada estanque en particular (0%, 25%, 50%, 75%, 80%, 85%, 90%, 95% y 100%). Los análisis realizados fueron demanda bioquímica de oxígeno de 5 días (DBO5) en mg/L, clorofila *a* en ug/L, amonio total como mg N-amonio total/L, fósforo total como mg P-total/L, y sólidos totales suspendidos (TSS) en mg/L.

Resultados y Discusión

La Tabla 1 muestran los valores promedios de cada una de variables de la calidad de agua considerados en la descarga de los efluentes por hectárea. Los promedios más altos los registraron los efluentes de policultivo, a excepción del amonio total que fue mayor en los efluentes de monocultivo.

La figura 1 muestran el porcentaje acumulativo de DBO5, clorofila *a*, amonio total, fósforo total, y TSS con relación al porcentaje acumulativo del volumen de agua descargada por el efluente de monocultivo y policultivo. El último 25% del volumen del efluente descargó 38%-26% de DBO_5, 13%-23% de clorofila *a*, 32%-18% de amonio total, 27%-19% de fósforo total, y 51%-43% de TSS para los efluentes de monocultivo y policultivo respectivamente. Se podría realizar un manejo con piscinas de sedimentación para reducir cerca del 50% de los TSS con el último 25% del volumen del efluente. Si bien es cierto que las concentraciones se incrementan en los últimos niveles, el volumen descargado es menor que en los primeros niveles donde la concentración también es menor pero el volumen es mucho mayor.

Todas las variables estudiadas se incrementaron notablemente en los efluentes de policultivo, DBO5 57%, clorofila *a* 79%, fósforo total 74%, TSS 65%, a excepción del amonio total que decreció en un 35% con relación al efluente de monocultivo. El aumento de concentraciones en el sistema de policultivo puede ser atribuido a:

1.- Resuspensión de sedimento de fondo con incremento de la solubilidad de los nutrientes por arrastre y cosecha de la tilapia previo a la cosecha de camarón.

2.- Mayor ingreso de nutrientes vía alimentación en el sistema con mayor biomasa.

	MONOCULTIVO	POLICULTIVO
Variable	**Kilogramos por hectárea**	
DBO_5	100,51 ± 34,14	231,58 ± 18,69
Clorofila *a*	0,67 ± 0,24	3,14 ± 0,52
Amonio total	3,82 ± 1,08	2,82 ± 0,28
Fósforo total	4,44 ± 0,86	16,75 ± 2,57
TSS	2441,19 ± 1319,16	7074 ± 1391,68

Tabla 1.- *Promedio y desviación estándar de las sustancias descargadas por hectárea durante el drenaje en la cosecha en los dos sistemas de cultivo.*

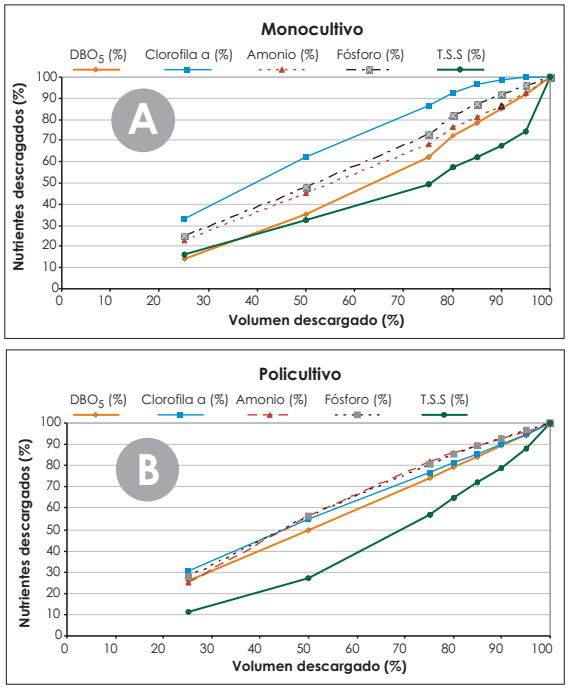

Figura 1.- *Variación de los nutrientes descargados en relación al volumen descargado en una hectárea de producción en el drenaje durante la cosecha para monocultivo (A) y policultivo (B).*