

## AVANCES EN LA DIGESTIBILIDAD IN VIVO DE NUTRIENTES EN TILAPIA ROJA

Carlos Espejo González  
Médico Veterinario Zootecnista  
Especialista Acuicultura  
Msc. Producción animal  
Colombia.

En Colombia la actividad acuícola es industrialmente rentable y según el Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura se espera un incremento anual en el sector piscícola del 10 %, lo anterior ha hecho que el consumo per cápita se haya incrementado en los últimos 10 años en por lo menos un 300 %, hoy en día es de 7.2 kilos.

Las calidades en el producto final terminado, la presentación, y la oferta permanente hacen de la actividad piscícola en Colombia una empresa de futuro.

El uso de alimentos balanceados para la alimentación de la tilapia roja toma todos los días más realce para los técnicos y para los nutricionistas en particular.

En los años 80s se establecía que una excelente conversión alimenticia era la que no excediera 2.2, para la piscicultura de hoy hablar de conversiones superiores a 1.5 es estar fuera del contexto zootécnico imperante.

Esas eficiencias en conversión alimenticia y en general esos mejores parámetros de producción demandan mejores alimentos balanceados, procesados con las últimas y mejores tecnologías.

Diseñar formulas alimenticias con materias primas de baja calidad nutricional trae consigo en muchas ocasiones la muerte del pez y en otras muchas un bajo rendimiento que acarrea mayores costos al productor.

En el país, seguramente por la presión de una economía día por día cambiante y aperturista, se ha venido reduciendo las rentabilidades obtenidas por las casas de alimentos balanceados, esta circunstancia ha hecho que se recurra a materias primas que pueden tener aceptable valor nutricional para especies terrestres pero no así para los organismos acuáticos.

Con base en la anterior consideración la Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira ha iniciado varios trabajos de valoración nutricional de algunas materias primas disponibles en el país, ó producidas ó importadas de países vecinos.

El protocolo de investigación para llevar a cabo un trabajo de digestibilidades en peces debe ser sencillo pero ajustado a todos los imponderables, es decir , no se debe dejar ningún elemento al azar solo así llegaremos a obtener excelentes y confiables resultados.

En la Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira, se vienen desarrollando 4 trabajos de investigación con miras a conocer los valores nutricionales de diversas fuentes de proteína vegetal, entre ellas la torta de algodón, el guandúl, el lino, la soya integral y torta de girasol, en la especie

**GRANJA PISCICOLA**

tilapia roja ( *Oreochromis sp.* ).

**Las Materias Primas**

Estas son adquiridas en el mercado nacional, en algunos de los casos producidas en el país y en otras como el lino y la soya integral provienen de la importación.

Mediante el proceso de calentamiento en tostadores ó en extruder se asegura la inactivación de sustancias antinutricionales y se favorece la gelatinización de los almidones en las diversa materias primas.

Estas materias primas son molidas de forma tal que se garantice 150 a 180 micras, con este tamaño de molienda aseguramos eliminar el sesgo de tamaño de partícula en la investigación.

Cada una de las materias primas que se van a estudiar son mezclados en los porcentajes que indique el protocolo con un alimento base, para esto se utiliza una mezcladora de laboratorio de dos kilos ó con una simple bolsa plástica de 5 ó 6 kilos llenándola de aire y haciendo que los movimientos giratorios lleven a cabo un mezclado preciso con el alimento base.

Este alimento base debe ser extrudizado y analizado mediante el análisis Weende, de esta forma dichos datos sirvan de punto de partida en los análisis de resultados finales.

A esta mezcla ya referida se le adiciona el marcador indigerible, en Colombia se ha utilizado el óxido de cromo en proporción de 0.5 %, en primera instancia es prudente secarlo en una estufa cuya temperatura no exceda los 60 grados centígrados y entonces si proceder a la mezcla teniendo cuidado con lograr una homogenización precisa.

Este alimento con la materia prima en estudio, el óxido de cromo y agua en proporción del 30 % se pasa por un peletizador o molino de carne.

**Selección de los animales**

En el caso de los peces es recomendable hacer labores que permitan disminuir en algo el stress de los animales antes de ingresarlos a los acuarios de colecta de heces.

Los peces se seleccionan de los estanques manteniendo estándares de igualdad en la talla, es recomendable que sean peces cuyo peso promedio este entre 80 y 120 gramos, de esta forma la colecta de heces se llevara a cabo con mayor seguridad de no contaminación con los alimentos y se hará con mayor prontitud.

A estos animales se les retira el alimento en los tanques de espera con el objeto de producir el vaciado del tracto digestivo de alimentos anteriores en su totalidad, se estima que con 3 días de ayuno es suficiente.

Es recomendable no trabajar con hembras en estos trabajos de digestibilidad.

**Acuarios de colecta de heces**

Los acuarios utilizados para la colecta de las heces están diseñados bajo el modelo Gueph, en esta ocasión no se esta utilizando las tuberías de desagüe por cuanto considera este autor que por allí se pierden heces y en el mejor de los casos se puede producir lixiviación de nutrientes en las heces al no poder colectarlas en forma rápida.

Se han utilizado dos sistemas de oxigenación:

**GRANJA PISCICOLA**

- a. Haciendo recambios pequeños de agua, 0.4 litros por minuto, ó
- b. Aireando mediante un equipo blower de 0.25 hp.

Estos dos sistemas de aireación funcionan bien, en el caso de la aireación mediante el blower la colecta de heces se puede hacer con mayor prontitud por cuanto no hay perdida de materia fecal con las aguas intercambiadas.

En cada unidad experimental se esta utilizando entre 0.800 kilos y 1.2 kilos de biomasa , en los cuatro trabajos de investigación se ha utilizado un diseño experimental C.A.A. ( completamente al azar ), en algunos casos con 6 repeticiones y en otras con 5 replicas.

Los peces son trasladados a cada unidad experimental con los cuidados pertinentes para evitar la presentación de hongos cuando ya el trabajo este adelantado.

Se aconseja estandarizar tres días de suministro de alimento experimental a manera de acostumbramiento con el fin de garantizar que el tubo digestivo del pez contenga el alimento con su respectivo marcador, a partir de esos tres días se inicia la colecta de las heces.

La recolección de dicha materia fecal se obtiene mediante la succión del fondo del acuario creando vacío en una manguera transparente cuyo diámetro no excede el centímetro.

Es necesario certificar que con las heces no se colecto alimento no consumido por el pez, de igual forma es prudente hacer limpieza de las paredes de la unidad experimental para evitar que estos ciclidos filtren de la productividad primaria allí formada.

**Mantenimiento de las heces**

Una vez llevada a cabo la colecta de las heces se elimina el residuo de agua mediante una bomba de vacío y se someten a congelación a – 7 grados centígrados, algunos autores recomiendan la adición de formol para evitar el crecimiento bacteriano, considera este autor que es suficiente con la congelación.

**Cantidad de heces colectadas**

Al igual como se hizo con los alimentos balanceados se debe hacer un análisis de Weende en las heces, previamente se debe llevar a cabo una liofilización que nos permite obtener la materia seca de dichas heces.

Con base en la determinación de proteínas, fibra, extracto etereo , carbohidratos y oxido de cromo se requieren 6 a 8 gramos de heces en materia seca.

Lo anterior quiere decir que se debe recolectar por lo menos 60 a 80 gramos de heces en base húmeda.

En las condiciones anteriormente descritas se requieren más o menos tres semanas para la colecta de estas heces.

**Proceso de las heces posterior a la colecta**

En el caso de estos trabajos reportados se esta procediendo a la liofilización, este sistema de extracción de materia seca permite una menor perdida de material experimental, este proceso de

**GRANJA PISCICOLA**

liofilización se lleva a cabo mediante el fenómeno de sublimación.

Una vez obtenida la materia seca de cada una de las replicas se procede a determinar mediante el análisis proximal de weende el contenido de proteínas , fibra, extracto etéreo y carbohidratos, pero además se hace necesario la titulación del oxido de cromo contenido en cada una de las muestras de materia fecal.

Cabe aclarar que en estos trabajos se esta utilizando la metodología descrita por Furukawa y Tsukahara , es decir , por digestión con ácido perclórico y posterior lectura por espectrofotometría.

Con base en estos trabajos seguramente la nutrición acuícola en Colombia tendrá mayores elementos de juicio para diseñar mejores alimentos balanceados que le permitan al productor piscícola ser mas sostenible en el tiempo en términos económicos y ecológicos.