

CULTIVO DE TILAPIA ROJA EN JAULAS TECNOLOGIA EN COLOMBIA

**POR: CARLOS ESPEJO GONZALEZ
MÉDICO VETERINARIO
ZOOTECNISTA, ESPECIALISTA
ACUICULTURA
Msc. Nutrición Acuicola
CONSULTOR A.S.A.**

INTRODUCCION

Durante los últimos 20 años la piscicultura colombiana ha tenido un crecimiento significativo respecto a las producciones y a la tecnología, antes y durante los años 80 se cultivaban densidades no mayores a 1 ò 1.5 peces por metro cuadrado, es decir, en cuanto a biomاسas no se podía cultivar más de 0.5 kilos por metro cubico y la especie que se aprovechaba era la tilapia nilotica (*Oreochromis niloticus*), era esta una piscicultura de autoconsumo con muy poca capacidad de venta, durante estos años los consumos per-capita escasamente podía llegar a 2 kilos , esta actividad fue avalada por la Federación Nacional de Cafeteros y fueron muchos los recursos económicos que se invirtieron en este proyecto, apartir de esta iniciativa se dio principio a lo hoy se conoce como una pujante industria agropecuaria que paso por el cultivo de la cachama (*Colossoma sp.*), una especie nativa de gran aprecio entre los consumidores pero que nunca genero un importante mercado salvo en los departamentos ubicados en los Llanos Orientales de Colombia.

La industria piscícola colombiana hoy produce 56.530.98 toneladas métricas de carne de pescado continental, es decir,

en estanques, de ese total el 62 % es producción de tilapia roja para abastecer fundamentalmente el mercado nacional, los precios actuales en ese mercado interno fluctúan entre us 1.6 y 1.8 el kilo de pescado entero, es decir, sin vísceras, sin escamas y sin branquias; los centros de mayor producción en el país están ubicados en los departamentos de Huila-Tolima , Valle-Risaralda, Llanos Orientales y Antioquia, es en los dos primeros núcleos de producción donde se produce entre 6000 a 7000 toneladas de tilapia roja (*Oreochromis* sp.)al año, esta producción se hace bajo el esquema de cultivo en jaulas a alta densidad y bajo modelos de alimentación especialmente diseñados para estos sistemas.

ASPECTOS TÉCNICOS

El manejo de peces en jaulas de cultivo en Colombia ha seguido en algo a los desarrollos sucedidos en países de mayor tradición piscícola como China ó Filipinas , lo reportado por la FAO en su manual Piscicultura en jaulas y corrales así lo indica, es decir, se inicio con corrales de madera en las " madre viejas " ó brazos de los grandes ríos de las costas atlántica y pacifica, en esos corrales se almacenaban los excesos de pesca que no podían ser consumidos inmediatamente, allí se descubrió que esos peces sobrevivían adecuadamente pero además que si se dejaban un tiempo más largo y si se les proporcionaba alimento diseñado para cerdos, los peces ganaban algo de peso, la anterior practica hizo que los pescadores costeros tomaran la iniciativa de colocar alevines de los géneros Colossoma, Oreochromis, Brycon y hasta Pimelodus, por supuesto esta iniciativa no tuvo el éxito esperado por cuanto algunas de estas especies requieren otro tipo de manejo e incluso algunas de ellas no permiten el cultivo en jaulas ó por lo menos en los tipos de jaulas ó corrales que se estaban utilizando.

Sostiene Beltrán (1989) que el cultivo de peces en jaulas en Colombia a nivel semiindustrial se inicia en el Valle del Cauca con algunos ensayos hechos con la familia Cichlidae en jaulas de 1 metro cúbico, estos trabajos continúan con otros trabajos

llevados a cabo en la Universidad de Caldas ubicada en la ciudad de Manizales y hacia el año de 1976 el proyecto Inderena/Fao inicio el cultivo de truchas (Oncorhynchus mykiss) en el lago andino de Tota.

Con base en estos esbozos de trabajo en jaulas en el año de 1984 en la represa de peñol-Guatapé, departamento de Antioquia, se instalan las primeras jaulas flotantes con la asesoría del Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables (Inderena) este programa se constituyo en una alternativa de aprovechamiento pesquero para los campesinos , este polo de desarrollo se constituyo en la vitrina para otras regiones del país y se dio inicio a lo que hoy es una industria pujante y una tecnología referida por muchos autores en Latinoamérica.

Quien pretenda referirse a la piscicultura colombiana y en particular a los cultivos en jaulas no podrá hacerlo sin darle la importancia merecida a la tecnología manejada en los departamentos del Huila, Tolima y Valle del Cauca en ese orden, en los dos primeros departamentos los cultivos se llevan a cabo en represas que han sido construidas para la generación de energía, la primera conocida como hidroprado con 5000 hectáreas en espejo de agua y la segunda conocida como Betania ubicada en el Huila con 7000 hectáreas en espejo de agua, revisemos detalladamente cada caso por separado.

CASO HIDROPRADO

Esta represa esta ubicada en el municipio de Prado del departamento del Tolima a una altura de 319 m.s.n.m, con una temperatura media de 28 a 30 grados centígrados durante el año, para su llenado y su recambio de agua se utiliza el río prado , la zona donde se ubica la represa presenta una precipitación promedio de 2.089 mm, esta represa se caracteriza biológicamente por ser muy rica en materia orgánica, al parecer recibe varios afluentes que le llevan grandes contenidos de residuos de casas entre ellos detergentes y algunos contaminantes de tipo industrial, a pesar de lo anterior según Piraquive et al. reporta una turbidez de 94.9 centímetros,

este dato se obtuvo a lo largo de 6 quincenas y presenta una desviación estándar de 10.36, lo que clasifica las aguas como de enriquecimiento moderado ó mesotrófico; ver anexos grafica No. 2; con respecto al oxígeno disuelto, esta represa presenta un promedio de 7.94 ppm, este excelente parámetro es un indicador de la gran productividad primaria que posee el cuerpo de agua como tal, ver anexos grafica No. 1; el otro parámetro importante para detallar es el pH cuyo promedio en el mismo estudio citado es de 8.48, lo indica que seguramente la actividad bacteriana en la represa es bien activa garantizando una excelente cantidad de macroelementos tipo fósforo y nitrógeno para la productividad primaria del agua de cultivo ver anexo grafica No. 4 , en cuanto a la temperatura, el promedio se ubica en 30 grados centígrados, esto por supuesto acelera todos los procesos metabólicos y hace menos estable el oxígeno disuelto, ver anexos grafica No. 3.

Con referencia a los productos de degradación de proteínas como nitritos y amonio, en las mediciones ya citadas, las cantidades fueron inferiores a 0.1 y 1 ppm respectivamente.

Los anteriores análisis de agua contradicen lo que a nivel técnico se maneja como premisa en el cultivo de peces, es decir, las altas mortalidades presentadas en todos los proyectos que allí funcionan indicarían que la calidad de agua no es óptima para el manejo de la especie, existen casos de sobrevivencia apenas del 70 %, este índice es considerado demasiado bajo en comparación con los parámetros obtenidos en otros proyectos ubicados en diversas represas ó en reservorios de menor tamaño, en torno a esto se genera una gran discusión que considera que la presentación de ictiopatologías y factores de mal manejo pueden ser los desencadenantes de esta baja sobrevivencia, con respecto al primer punto se han desarrollado trabajos que indican que efectivamente se están presentando inconvenientes con la bacteria gram positiva del género *Streptococcus* sp.; a ese respecto Pulido et al. han demostrado que la streptococosis involucra de manera severa a todos los órganos de la tilapia, en

particular de la tilapia roja (*Oreochromis sp.*), reportan estos autores que los síntomas principales son nado anormal, errático , en círculos, rigidez y curvamiento dorsal, dificultad respiratoria y dilatación abdominal; estos casos de streptococcosis son concomitantes con casos reportados en el vecino país de Venezuela con similar sintomatología, sin embargo es prudente seguir realizando investigaciones serias en torno a esta preocupante ictiopatología.

En estos casos los productores recurren a un manejo estricto de todos los fomites para lograr controlar en algo las altas mortalidades sucedidas a partir de esta bacteria.

No se descarta que la presentación de esta ictiopatología se vea favorecida por la alta demanda bioquímica que produce factores de stress en los peces haciendo que agentes considerados saprofitos se patojenicen y causen los problemas ya referidos.

El otro punto a considerar es el manejo de los peces ó de los alevinos antes de la siembra en cada jaula, se ha encontrado que en las bolsas de transporte se presenta un aumento del amoníaco, de hasta 2 ppm, es de recordar que la tilapia roja soporta sin problemas aparentes hasta 1ppm por tiempos cortos, ante esta circunstancia los peces llegan intoxicados al momento de la siembra en las respectivas unidades de producción, de forma tal que las mortalidades se presentan durante los 8 días siguientes a la siembra, esta anterior observación ha hecho que el manejo de las siembras se lleve a cabo bajo las siguientes condiciones:

1. Se realiza una cuarentena de por lo menos 24 horas antes del traslado de los peces a la represa, esto se lleva a cabo en aguas limpias desprovistas de productividad primaria.
2. Se reduce la temperatura del agua de las bolsas a por lo menos 23 grados centígrados, así se trata de reducir el metabolismo basal de los peces consecuentemente el gasto de oxígeno será menor.

3. El traslado de los alevinos se lleva a cabo en las primeras horas de la mañana, de esa forma se garantiza que la degradación de la materia orgánica presente en el agua de la bolsa sea todavía incipiente.

Lo anteriormente descrito no ha sido óbice para que la industria piscícola se desarrolle ampliamente en esta represa, se estima que hoy día la biomasa nadando en las jaulas es de 500 toneladas, representadas en 2300 jaulas de 2.25 metros cúbicos, en algunos pocos casos las jaulas de mayor tamaño, y en estos casos las densidades en kilos por metro cúbico son menores, estos proyectos piscícolas están ubicados en las zonas de menor circulación de turistas pero en sitios de buena corriente ó flujo de las corrientes internas del embalse, de esa forma se garantiza un excelente recambio dentro de la jaula, es de aclarar que según Schmittou (1986) la selección del sitio para la colocación de las jaulas en cualquier tipo de agua, es dictado principalmente por dos factores:

- El acceso a las jaulas para realizar las actividades rutinarias de manejo, y
- El intercambio de agua dentro de las jaulas.

Sostiene este autor que un intercambio óptimo para cada jaula se debe efectuar aproximadamente a una velocidad de 5 cambios completos por minuto.

En cuanto a la ubicación de las jaulas con relación a las otras, en la represa se lleva a cabo esta colocación de forma tal que entre jaula y jaula se conserva un espacio aproximado de tres metros en cuadrado, es decir, entre filas y columnas, es oportuno indicar que la colocación de las jaulas se hace de forma tal que el flujo de la corriente le llega a cada unidad por cuanto la ubicación es intercalada entre filas.

En lo que respecta al diseño de las jaulas se ha presentado una discusión entre los que consideran que las jaulas deben ser de

bajo volumen, es decir, no exceder en lo posible los cuatro metros cúbicos, y aquellos que apelan a la menor necesidad de mano de obra cuando se utilizan jaulas de 30, 40 y hasta 100 metros cúbicos, el principal condicionamiento para que se prefieran las jaulas de bajo volumen es tal vez un punto de vista eminentemente técnico, los volúmenes de agua para ser removidos en las jaulas pequeñas son por supuesto menores y entonces se cumple así con la premisa de 5 recambios por minuto.

Una vez hecha esta salvedad el diseño de las jaulas se hace con malla de terlenka multifilamento impermeabilizada, en el común de los casos el tamaño del ojo de la malla es de 1 pulgada entre nudo y nudo, esta malla es pegada por el mismo hilo de terlenka a una estructura que hace el cubo en varilla de hierro de media pulgada ó en pvc de dos pulgadas, el sistema de flotabilidad se lleva a cabo a partir de canecas de 5 galones debidamente cerradas y colocadas en cada esquina del cubo que hace la jaula, en el caso particular del modelo bajo volumen, alta densidad propuesto por Schmittou (1986) se requieren cuatro canecas, una en cada esquina, en los casos en que las jaulas son de bajo volumen se acostumbra entre los productores de la represa de Hidroprado cubrir las jaulas con una malla antipajaros y en algunos casos más acertadamente se coloca una tela que no permite la penetración de los rayos solares sino tan solo en un 20 %, esto previene factores de stress entre los peces, debajo de esta malla se colocan medias canecas, de las de 55 galones, suspendidas de los cuatro lados de la jaula y dentro de esa media caneca se suministra el concentrado extrudizado, esto se hace para evitar que ese alimento salga de la jaula, en muchos de los casos este sistema de alimentación no se utiliza lo que ocasiona conversiones indeseables.

Ya para concluir lo referente a la información de la represa de Hidroprado se cita a manera de información los parámetros zootécnicos que se obtienen en los diversos cultivos allí establecidos:

DATOS DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE TILAPIA ROJA EN JAULAS EN LA REPRESA DE HIDROPARADO

Tiempo de cultivo (días)	91
No. Inicial de peces por jaula	650
Supervivencia %	82
Peso inicial (gs.)	60
Peso final (gs)	350
Ganancia de peso (gs)	290
Ganancia gramos /día	3.18
Biomasa inicial jaula/Kg.	39.12
Biomasa inicial Kg/M ³	13.48
Biomasa final jaula/Kg	187.45
Biomasa final Kg/M³	64.63
Aumento biomasa jaula (Kg.)	148.33
Aumento biomasa Kg./M ³	51.14
Consumo alimento Kg.	327.15
Conversión alimenticia	2.21

Fuente: Piraquive et al. (2000)

Es de destacar que la densidad inicial en peces por metro cúbico es de 288.88, de igual forma para este caso en particular la conversión de 2.21 es considerada un poco alta, se sospecha que en general en la represa se presenta un desperdicio de alimento concentrado, lo que como es lógico acaba de agravar el cuadro de excesiva D.B.O., existen proyectos en los cuales se adelanta un programa de restricción de alimento buscando ajustar la conversión alimenticia a valores más acordes con lo obtenidos en otras represas.

CASO BETANIA

Esta es una represa de generación de energía administrada por la empresa Central Hidroeléctrica de Betania con cerca de 7400 hectareas inundadas, ubicada sobre el departamento del Huila en los nacimientos del rio Magdalena cerca de la capital conocida como Neiva, esta ubicada sobre 550 m.s.n.m., con temperaturas promedio ambiental de 24 °C y con precipitaciones promedio de 1680 mm, esta situación hace a este cuerpo de agua ideal para el cultivo de especies tropicales como es el caso de la tilapia roja (Oreochromis sp.) este recurso artificial posee mejores características biológicas que las ya expuestas para hidroprado, es por esto que los proyectos piscícolas se ven fortalecidos y en permanente crecimiento, al parecer el llenado de la represa se hizo eliminando previamente toda la vegetación existente en los terrenos inundados, lo anterior ha hecho que la calidad de las aguas sea más estable y por supuesto las mortalidades en las jaulas son menores, en estas aguas el nivel de visibilidad es en muchas ocasiones cercano a los dos metros.

En la represa los proyectos se han estructurado con base en muelles en madera flotante que pueden albergar hasta 15 toneladas de alimento, habitaciones para empleados y bodega para implementos de pesca, a los lados de estas estructuras se sitúan las jaulas de forma tal que se hace una sola edificación flotante, este sistema coloca en riesgo el ideal recambio de cada una de las jaulas, los cultivos en la represa se han caracterizado por el uso de jaulas de gran tamaño lo que hace que la sostenibilidad de la biomasa en kilos/M³ sea menor que para el caso de Hidroprado, pero siendo el numero de jaulas mayor es entonces la producción de carne muy superior a otros polos de desarrollo.

Cabe destacar que entre las dos represas tan solo hay 245 kilómetros, este hecho ha favorecido que las empresas

productoras más significativas hayan instalado sucursales, que a la postre se constituirán en las principales, en la represa de Betania, la causa principal es la mejor calidad de las aguas.

Los parámetros de producción en esta represa son sensiblemente superiores a los obtenidos en la represa de hidroprado, si se utilizan jaulas pequeñas, pero los datos obtenidos en este caso son de jaulas grandes, volúmenes mayores de 50 metros cúbicos.:

DATOS DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE TILAPIA ROJA EN JAULAS EN LA REPRESA DE BETANIA

Tiempo de cultivo (días)	160
No. Inicial de peces por jaula	10.000
Supervivencia %	90
Peso inicial (gs.)	15
Peso final (gs)	430
Ganancia de peso (gs)	415
Ganancia gramos /día	2.59
Biomasa inicial jaula/Kg.	150
Biomasa inicial Kg/M ³	1.85
Biomasa final jaula/Kg	3870
Biomasa final Kg/M³	47.77
Aumento biomasa jaula (Kg.)	3720
Aumento biomasa Kg./M ³	45.92
Consumo alimento Kg.	6579
Conversión alimenticia	1.7

Fuente: Dr. Fabio Augusto Medina, comunicación personal.

Como análisis a estos resultados se debe destacar que estas jaulas tienen 91 M³, es decir, 12 metros de ancho por 4 metros de largo y 1.7 metros de profundidad, si estos datos se comparan con los obtenidos en la represa de Hidroprado se pueden considerar de no tan alto rendimiento, la ganancia

diaria es una de las fortalezas en las jaulas de bajo volumen, esto de nota claramente cuando en las jaulas pequeñas se obtiene 3.18 gramos / día y en los jaulones de gran tamaño, como las utilizadas en Betania, apenas se puede obtener 1.98, no sin olvidar que para el primer caso los peces se siembran de 60 gramos y en segundo caso en particular el peso de siembra es de apenas 15 gramos, en gracia de discusión se debe aceptar que la llegada de los peces de 15 a 60 gramos tiene un costo en términos de ganancia diaria para el final del cultivo, pero lo que si debe ser concluyente es el nivel de eficiencia en kilos/metro cubico, y esto se debe fundamentalmente a lo ya referido en cuanto al numero mayor de recambios que se pueden dar en las jaulas llamadas pequeñas.

En la actualidad en la represa de Betania se adelantan cultivos en jaulones de más ó menos 900 metros cuadrados con 4 ó 5 metros de profundidad, cada jalón puede estar produciendo entre 30 y 36 toneladas de tilapia roja (*Oreochromis sp*) ó de tilapia chitralada, según sea el caso de consumo nacional ó el de exportación, los índices de conversión en este modelo de producción han alcanzado hasta 1.58, con ganancias dia de hasta 3 gramos.

CASO RISARALDA-VALLE DEL CAUCA:

En estos dos departamentos los programas de cultivos en jaulas se llevan a cabo en cuerpos de agua relativamente pequeños si se les compara con las dos represas de Hidroprado y Betania, esos llamados reservorios en muchos de los casos no exceden los 10.000 M², con profundidades no menores de tres metros, estos acumulos de agua fueron construidos originalmente para el riego de la caña de azúcar, se calcula que cerca de 500 hectáreas están inundadas para este fin. Por los años de 1993 una de esas empresas en el Valle del Cauca tomo la iniciativa de utilizar sus reservorios de riego agrícola además para la producción de peces, el manejo de una especie como la tilapia

roja en esos cuerpos de agua se hace difícil sobre todo por el control de las pérdidas por robo y por predación de aves, esto ha llegado a ocasionar pérdidas de hasta 40 % en el número de peces sembrados en el estanque ó reservorio, la anterior circunstancia hizo que se tomara la determinación de investigar la opción del cultivo en jaulas, para esto se optó por el modelo de jaulas de bajo volumen y alta densidad, en un reservorio de 1 hectárea se colocan perfectamente hasta 100 jaulas de 2.25 M³, distribuidas de forma de tal que a cada jaula le llega un excelente recambio, se calcula que lo ideal es de 5 volúmenes de recambio de agua de cada jaula por minuto, de esta forma se puede llegar a sembrar y a sostener hasta 120 kilos de carne de pescado por metro cúbico, esta alta densidad y el relativo poco tamaño del cuerpo de agua hace que como margen de seguridad se requiera mantener disponibles aireadores de paletas " paddle wheel ", se calcula que un equipo de 2 caballos de fuerza airean más o menos 3000 metros cuadrados, estos aireadores solo se encienden en las horas de la noche con el objeto de evitar las grandes fluctuaciones del oxígeno disuelto y para favorecer la evaporación del amoníaco ionizado (NH₄), a estos reservorios les ingresa permanentemente entre 20 y 60 litros de agua por segundo, el ingreso se hace por la superficie del estanque y la salida se hace del fondo de los mismos, de esta forma se garantiza la eliminación de todos los metabolitos producidos a partir de la respiración de los peces y de los alimentos no consumidos.

En cuanto al control de la calidad de las aguas se llevan a cabo mediciones dos veces al día para determinar pH, O.D. y amoníaco, cada 15 días se llevan controles de biometría, el sistema de alimentación se hace en una canoa de madera que no produce ruido y su desplazamiento no causa stress a los peces, vale la pena hacer notar que en estos modelos de altísima densidad las circunstancias de control de la calidad del agua y en general de confort del pez se hacen más importantes, para esto se cubren las jaulas con saharan de 80 % de sombra, esto elimina cualquier peligro de excesivo nerviosismo en la comunidad de peces.

La producción piscícola en este sistema de reservorios se resume en la tabla siguiente:

**DATOS DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE TILAPIA ROJA EN
JAULAS EN RESERVORIOS DE RIEGO AGRICOLA**

Tiempo de cultivo (días)	200
No. Inicial de peces por jaula	850
Supervivencia %	92
Peso inicial (gs.)	60
Peso final (gs)	345
Ganancia de peso (gs)	285
Ganancia gramos /día	1.43
Biomasa inicial jaula/Kg.	51
Biomasa inicial Kg/M ³	22.66
Biomasa final jaula/Kg	269.8
Biomasa final Kg/M³	120
Aumento biomasa jaula (Kg.)	218.8
Aumento biomasa Kg./M ³	97.34
Consumo alimento Kg.	480.2
Conversión alimenticia	1.78

Fuente: Espejo et.al. (1999)

En este caso se inicia el cultivo con peces de 60 gramos y sin que se obtenga tan buenas ganancias diarias como las obtenidas en la represa de hidropicado, la ganancia de 1.43

gramos se puede considerar excelente si se tiene en cuenta la alta biomasa obtenida al final del cultivo, esos 120 kilos/M³ hacen que el sistema este a la máxima capacidad de sostenimiento, en este caso concreto se hizo uso de la restricción de alimento para obtener una mejor conversión alimenticia sin que se afecten los parámetros zootécnicos de la producción.

Ya para terminar deseo referirme sucintamente a los costos de producción y a los precios de venta en el mercado nacional, esto por cuanto en la actualidad la industria nacional no considera necesario exportar ya que la demanda sigue siendo mayor que la oferta, pero además los precios a los que se negocia la tilapia roja (*Oreochromis sp*) en este país hace poco halagador buscar los mercados internacionales.

Los costos de producción en los modelos de jaulas se ubican en US 1,2 kilo, este costo incluye la producción del alevino, teniendo en cuenta que se necesitan 4 alevinos para producir un kilo de carne de tilapia de 350 gramos, en el caso en el cual el productor tiene que comprar el alevino este costo de producción se incrementa a US 1.3 kilo.

Con el excelente posicionamiento que posee el producto entre los consumidores se logro estabilizar, en la mayoría de los mercados un precio de venta de 1.75, tan solo en el mercado de la capital de la republica en precio se sostiene, por presión desafortunada de algunos intermediarios, en US 1.5, como se ve en el peor de los casos la actividad piscícola en Colombia es de una rentabilidad que la hace competitiva ante otras explotaciones pecuarias.

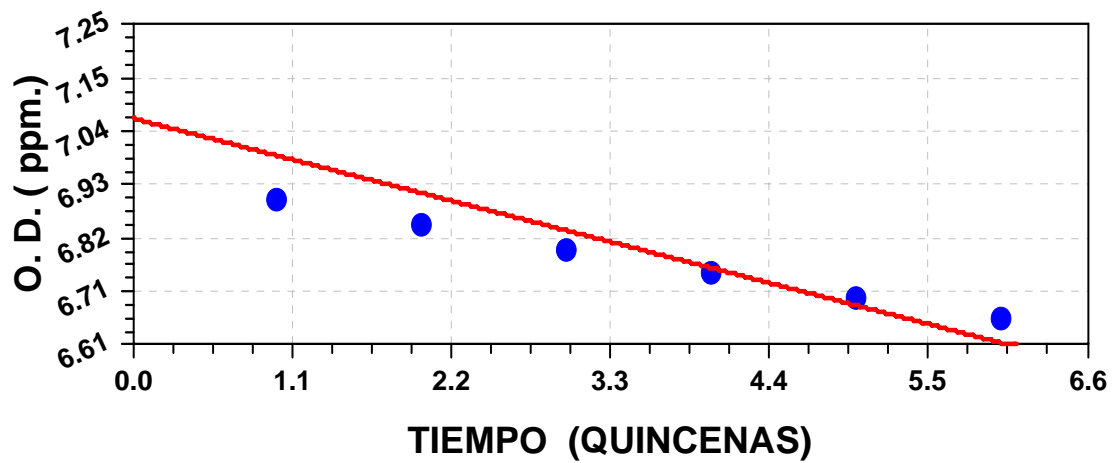
BIBLIOGRAFÍA

1. BELTRÁN, G. Isabel Cristina. Modelos de jaulas flotantes para el cultivo de peces en clima cálido, Red Nacional de Acuicultura, Memorias de la Segunda Reunión Red Nacional de Acuicultura . Neiva Septiembre de 1988.
2. ESPEJO, Carlos et.al. Evaluación de torta de soya, soya integral y harina de yuca en la alimentación de tilapia en jaulas. II Congreso Suramericano de Acuicultura (1999 Venezuela) p. 198-205.
3. FAO. Piscicultura en jaulas y corrales, documento técnico de pesca 255 (Roma 1986).
4. PIRAQUIVE, R. Alexandra et. Al. Comparación de Parámetros de Producción, Costos y Análisis de Calidad de Agua Utilizando Dos Alimentos Balanceados en el Cultivo de Peces (Tilapia Roja) en Jaulas. Santa Fe de Bogotá 2000. Tesis de grado Universidad de la Salle, Facultad de Zootecnia.
5. PULIDO, Andrés et. Al. , Reporte de Streptococcosis en Tilapias Cultivadas en Colombia. Universidad de Colombia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. (Santa Fe de Bogotá 1999)

ANEXOS

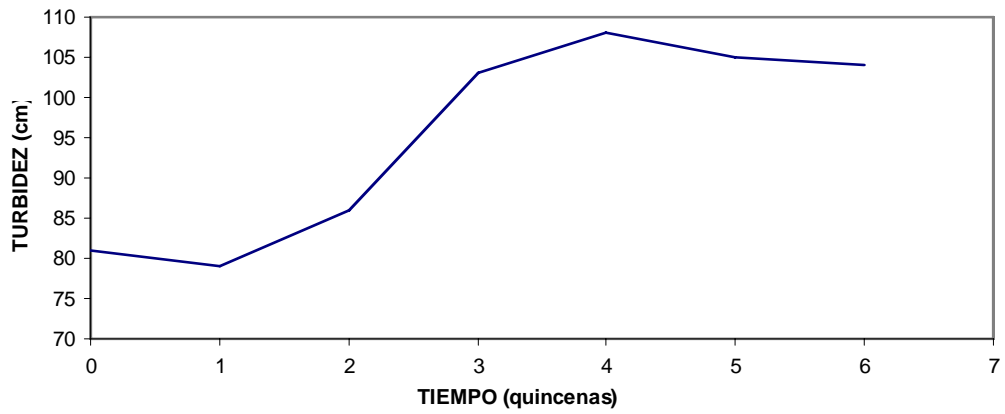
GRAFICA No. 1

VARIACION DEL OXIGENO DISUELTO DURANTE SEIS QUINCENAS REPRESA HIDROPRADO



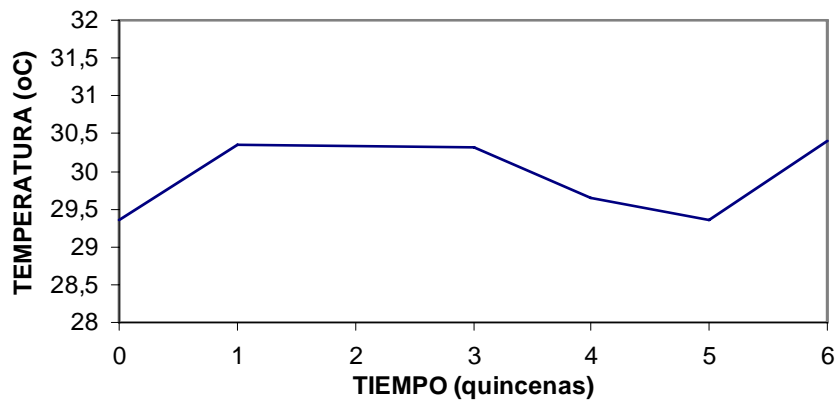
GRAFICA No. 2

VARIACION QUINCENAL DE LA TURBIDEZ EXPRESADA COMO MEDIDA DE VISIBILIDAD DURANTE 6 QUINCENAS REPRESA HIDROPRADO



GRAFICA No. 3

**VARIACION QUINCENAL DE LA
TEMPERATURA DURANTE SEIS
QUINCENAS REPRESA
HIDROPARADO**



GRAFICA No. 4

VARIACION QUINCENAL DEL pH DURANTE 6 QUINCENAS REPRESA HIDROPRADO

