CARTILLA

MANEJO DE POLICULTIVO DE CACHAMA Y MOJARRA EN EL MUNICIPIO DEL SOCORRO - SANTANDER

PROGRAMA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA

UNIVERSIDAD LIBRE - SECCIONAL SOCORRO

PROGRAMA DE ZOOTECNIA

2015

AUTORES **MARILCE CASTRO MOJICA**
ANDRES ABREU SALAMANCA

EDICION Primera edición - 2015
ISBN 978-958-58767-3-6
CODIGO 639.311
TIRAJE 200 ejemplares

PRODUCCION EDITORIAL
IMPRESO EN COLOMBIA
PRINTED IN COLOMBIA

TABLA DE CONTENIDO

		PAGINA
1.	PROLOGO	5
2.	INTRODUCCION	6
3.	¿POR QUÉ EL MANEJO DE POLICULTIVO?	7
4.	MANEJO DE LOS ESTANQUES	8
4.1.	Cuidado de paredes y piso	8
4.2.	Cuidado de canales y filtros	9
4.3.	Encalado y abonado del estanque	9
5.	MANEJO DE LOS ALEVINOS	11
5.1.	Siembra de alevinos	11
5.2.	Densidad de siembra	11
5.3.	Consecución de alevinos	11
5.4	Recibimiento de alevinos	12
5.5	Aclimatación de peces	12
6.	RECOMENDACIONES GENERALES DE ALIMENTACION	13
6.1.	¿Cómo hallar la biomasa?	14
6.2.	¿Cómo calcular la ración diaria?	14
6.3	¿Cómo determinar las raciones por día?	15
7.	BIBLIOGRAFÍA	16

INDICE DE TABLAS

		PAGINA
Tabla 1.	FERTILIZANTES ORGÁNICOS COMÚNMENTE UTILIZADOS EN INSTALACIONES PISCÍCOLAS DE TAMAÑO PEQUEÑO	11
Tabla 2.	ALIMENTACION PARA MOJARRA	14
Tabla 3.	ALIMENTACION PARA CACHAMA	15

1. PROLOGO

En el municipio del Socorro en la actualidad la piscicultura es una actividad bastante incipiente y en muchos casos, los productores que comenzaron algún tipo de emprendimiento en tal sentido, asistidos por entidades de orden municipal o departamental; han dejado inutilizada la infraestructura, ya que desde un punto de vista industrial en muchos casos estos intentos no tuvieron el éxito esperado.

Es por esto, que el Programa de Zootecnia de la Universidad Libre – Seccional Socorro, a través de su proyecto bandera de Responsabilidad Social Universitaria denominado, "PISCICULTURA A PEQUEÑA ESCALA COMO ALTERNATIVA PARA MEJORAR LA SEGURIDAD ALIMENTARIA DE LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS EN EL MUNICIPIO DEL SOCORRO" ha querido vincularse con la capacitación y acompañamiento a los beneficiarios de estas explotaciones, en el establecimiento y manejo técnico de pequeñas unidades de producción piscícola en sistemas de policultivo de mojarra roja y cachama blanca, procurando optimizar el uso de los recursos disponibles, mejorando la seguridad alimentaria y la calidad de la dieta de algunas familias rurales del municipio del Socorro Santander.

Por lo anterior y en apoyo a este proyecto, se creó ésta cartilla como un documento didáctico que a través de un lenguaje sencillo pretende transferir tecnología en el manejo de pequeñas explotaciones piscícolas y el aprovechamiento de los productos para autoconsumo.

2. INTRODUCCION

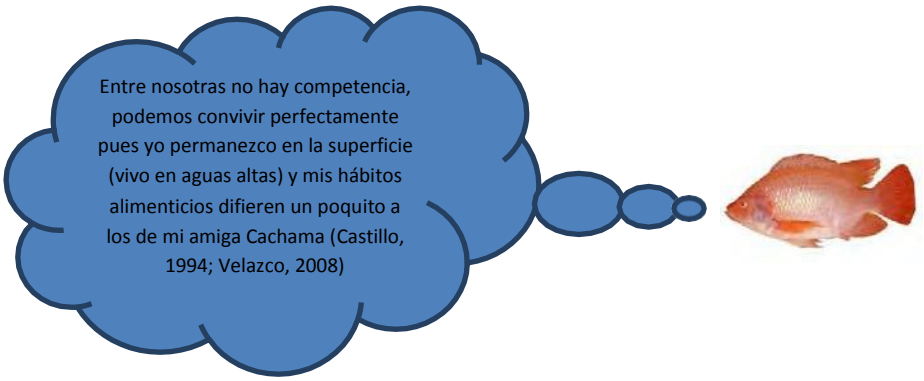
Te vamos a hablar acerca de lo que consiste el policultivo, éste es un sistema en el cual puedes cultivar dos o más especies acuáticas, que en tu caso sería la tilapia o mojarra y la cachama.

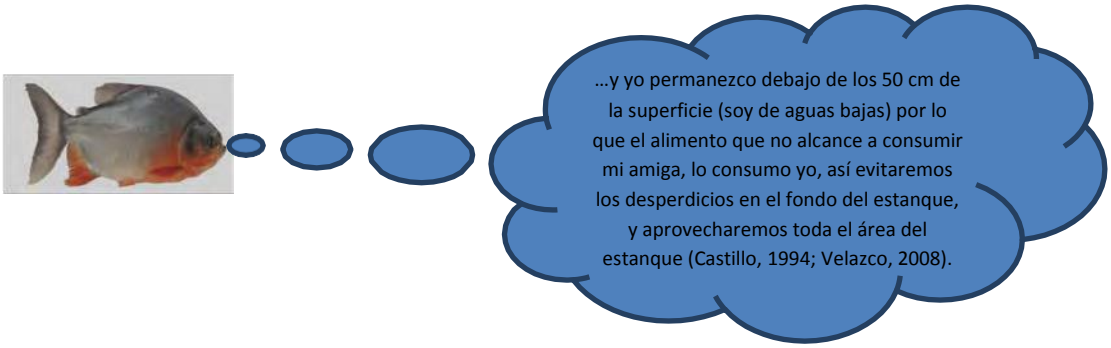
Yo soy una cachama; soy omnívoro, me alimento de insectos, hojas, frutas, flores y plancton, acepto fácilmente concentrados y puedo sobrevivir en estanques bien abonados. Crezco rápidamente y tolero sin dificultad altas densidades de carga, soy poco exigente en cuanto a la calidad de agua. No me reproduzco fácilmente en estanques (CIID y col., 1993; Santamaría, 2014).

Yo soy una mojarra ó tilapia; también soy omnívoro pero más selectivo pues me alimento de plancton, larvas de insectos y algunas plantas acuáticas, es por eso que acepto óptimamente concentrados y en estanques bien abonados, puedo obtener mi plancton. Crezco rápidamente y tolero sin dificultad altas densidades de carga, soy poco exigente en cuanto a la calidad de agua. Yo si me reproduzco por eso deben garantizar que sólo seamos machos, que somos los que más crecemos (FAO, s.f)

3. ¿POR QUÉ EL MANEJO DE POLICULTIVO?

El policultivo te permite maximizar la producción de los peces en estanques, a través de una combinación adecuada de los mismos, aprovechando sus hábitos alimenticios en diferentes niveles del estanque (Bocek, s.f.).

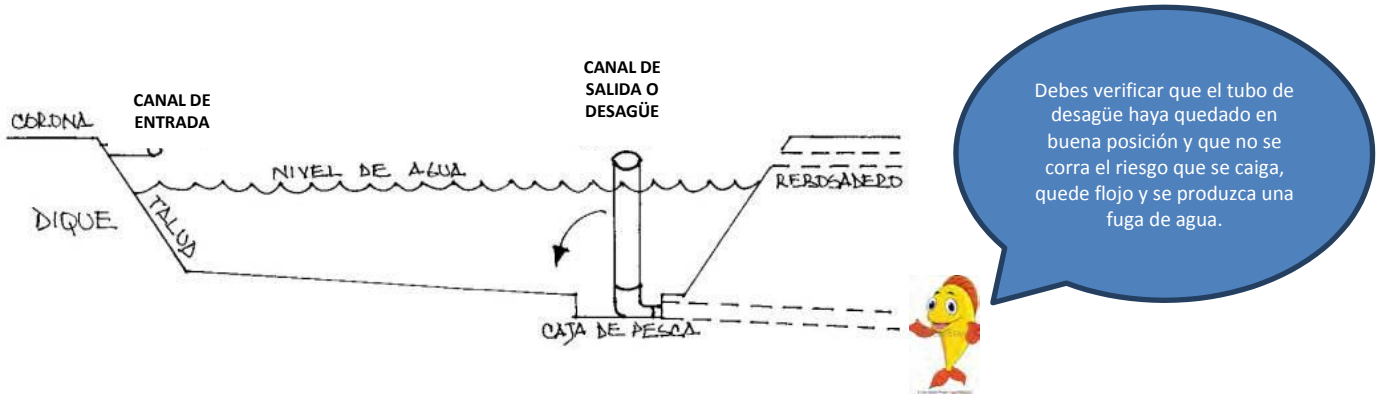




4. MANEJO DE LOS ESTANQUES

Tu éxito o fracaso en la explotación de estos animales dependerá del manejo adecuado de los estanques.

Tu estanque puede tener las características representadas en el dibujo a continuación, el cual usaremos para explicar los cuidados que debes tener para la preparación y el mantenimiento del estanque. En general la preparación del estanque para el policultivo es igual que para la del monocultivo.	



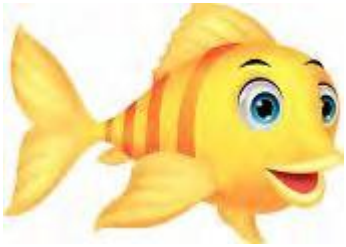
4.1. CUIDADO DE PAREDES Y PISO

Es importante que al momento de vaciar el estanque, después de la cosecha, se haga una revisión de las paredes del estanque al igual que del piso; y corregir el talud de las paredes o posibles grietas que se hayan presentado, corrigiéndolas con arcilla o con estiércol de vaca mas barro. Los taludes externos de los estanques generalmente se cubren de vegetación, que debes cortar periódicamente (CIID y col., 1993, SENA, 2008).

4.2. CUIDADO DE CANALES Y FILTROS

Los canales de entrada y desagüe de aguas de los estanques requieren de una corrección de sus taludes, desniveles o pendientes, debes retirar la vegetación y raíces que nacen a su alrededor.
Es indispensable que coloques mallas tanto en el tubo de entrada como en el de salida del agua para evitar que penetren organismos extraños, como también la fuga de los peces. Estas pueden ser metálicas o elaboradas con angeo plástico. Previamente debes lavar y desinfectar estos tubos (FAO, s.f.; SENA, 2008; Guevara, 2009).

4.3. ENCALADO Y ABONADO DEL ESTANQUE



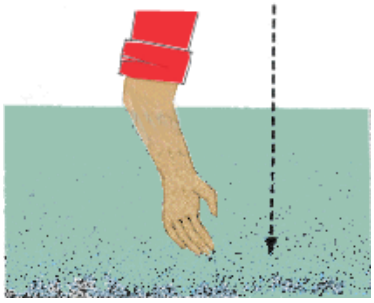
Especialmente si vas a tener mojarras es importante que, luego de cada cosecha, el estanque sea desinfectado con cal viva (CaO) al voleo, principalmente en lugares donde quedan charquitos. Cuando realices esto, debes proteger tus manos, ojos y nariz (SENA, 2008).

Para suelos mal drenados o estanques encharcados te recomendamos aplicar cal viva, a razón de 80 gramos por metro cuadrado, de lo contrario debes aplicar entre 100 y 300 gramos (SIPSA y col., 2014)

Cinco días después de aplicar la cal puedes iniciar el llenado del estanque pero no debes demorar más de otros cinco días después del llenado, para sembrar tus alevinos, con el propósito que la libélula no tenga tiempo para poner sus huevos en el estanque y se produzca la larva, animalito especializado en depredar peces en la etapa de alevinaje (SIPSA, 2014).

Al encalar y fertilizar el estanque se incrementa la abundancia de microorganismos naturales, llamados zooplancton y fitoplancton, que sirven de alimento a los peces. La presencia de éstos y otros organismos naturales producen el color verde del agua. El color del agua es un buen indicador de la productividad del estanque e indica si es necesario abonar o no. Si el agua se ve muy transparente por lo general, no contiene abundantes organismos naturales y es el momento de abonar. Si el agua se ve verde o café el estanque está suficientemente abonado (Bocek, 2009).

En la siguiente figura te mostramos una técnica útil para que estés seguro si el agua está suficientemente verde. Introduce el brazo en el agua hasta la altura del codo, si puede ver las puntas de sus dedos, el agua está suficientemente verde (Kohler, 2007).



Puede suceder que en ocasiones sea excedente el abonamiento o la maduración del agua y la presencia de plancton lo cual disminuye la disponibilidad de oxígeno para los peces, este problema lo puedes solucionar adicionando sal marina a razón de 300 a 500 gramos/ m3 de agua por un día, y/o realizar un recambio de agua parcial de la mitad de la existente en el estanque.

Puedes usar estiércoles de animales (gallinas, cabras, ovejas, patos, cerdos, conejos, bovinos y caballos) y desechos de plantas como excelentes abonos orgánicos. Igualmente sedimentos de biodigestores, melaza, contenido ruminal y compost, que son apropiados para estanques piscícolas. Por el contrario, aquellos materiales que tardan demasiado en descomponerse tales como cáscara de arroz, bagazo de la caña y aserrín NO son buenos fertilizantes orgánicos (Bocek, 1990).

A continuación te mostramos unas opciones para que abones tus estanques y obtengas plancton.

Tabla 1. FERTILIZANTES ORGÁNICOS COMÚNMENTE UTILIZADOS EN INSTALACIONES PISCÍCOLAS DE TAMAÑO PEQUEÑO

Abonos orgánicos	Cantidad media utilizada a intervalos regulares
Estiércol de búfalos	6,3Kg/100 m^2/día
Estiércol de vacunos	6Kg/100 m^2/día
Estiércol de caballos	5,2Kg/100 m2/día
Estiércol de ovinos - cabras	3,4Kg/100 m2/día
Estiércol de cerdos	6Kg/100 m^2/día
Estiércol de patos	2,8Kg/100 m^2/día
Estiércol de pollos	4,8Kg/100 m^2/día
Contenido del rumen de bovinos	10 kg/100 m^2/semana
Desechos agro industriales	8 kg/100 m^2/semana
Sedimentos de biodigestores	10-15 kg/100 m^2/semana
Yuca	50-100 kg/100 m^2/semana ó 10-25 kg/100 m^2 / día
Vegetación para compost en el estanque (tierna, acuática o terrestre)	20-25 kg/100 m^2/semana
Compost	20-25 kg/100 m^2/semana ó 50 kg/100 m^2 de fondo del estanque

Adaptado de FAO, (s.f.)

Una vez acondicionados los estanques de cultivo y tan pronto como están disponibles los alevinos se puede proceder a su siembra.

5. MANEJO DE LOS ALEVINOS

5.1. SIEMBRA DE ALEVINOS

Podemos calcular cuántos peces podemos sembrar (recibir) realizando un cálculo muy simple como es el de medir el ancho y el largo del estanque. Multiplicando estos dos, hallaremos el tamaño del mismo en metros cuadrados (m2), esto nos permitirá saber el área de nuestro estanque y la capacidad que tendrá para albergar los animales (SENA, 2008).

5.2. DENSIDAD DE SIEMBRA

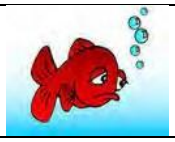
Con la medida anterior ya sabríamos cuantos peces podemos sembrar en nuestro estanque. Por ejemplo si el estanque mide 10m de ancho y 20m de largo, tendrá un área de 200m^2, allí es aconsejable sembrar 400 alevinos.

Es recomendable NO sembrar más de dos alevinos por m2, correspondientes a una cachama y una mojarra, pues nos deben asegurar una excelente alimentación y oxigenación. Condiciones que muchas veces son difíciles de alcanzar en la mayoría de las circunstancias. NO OLVIDES QUE NO PUEDES SEMBRAR MAS DE NOSOTROS, NI INCLUIR OTRO TIPO DE PEZ.	

5.3. CONSECUCION DE ALEVINOS

Se comprarán alevinos de una piscícola reconocida, que demuestre calidad de sus reproductores, de sus labores y garantice la calidad biológica, genética y de género (sexo) de los peces para engordar. Estos alevinos deben venir en una resistente bolsa plástica ligada, donde previamente se le ha adicionado oxígeno.

La recomendación general es que estos alevinos no deben viajar más de seis horas, aunque si se transportan con buena cantidad de oxígeno y protegidos de la luz y el calor, pueden vivir más de 12 horas (SENA, 2008).

	No me alimentes el día anterior pues si ayuno, consumo menos oxígeno, contamino menos el agua y tiendo a ser menos maltratado, lo cual es fundamental para mi transporte (Kubitza, 2009).

5.4. RECIBIMIENTO DE ALEVINOS

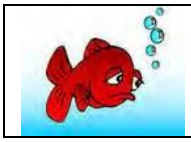
Deben llegar con un color uniforme, no manchados, ni descoloridos, ni con malformaciones, ni estresados, ni muertos, que muestren vivacidad, animales de cuerpo brillante, que naden en grupo y de difícil captura.

La bienvenida de los peces, preferiblemente debe ser en las primeras horas de la mañana, para poder observarlos durante todo el día con el ánimo de detallar su estado físico, comportamiento y estar atentos para atender cualquier emergencia (SENA , 2008).

5.5. ACLIMATACION DE PECES

Se deben colocar las bolsas con los peces dentro del estanque (en la superficie, sobre el agua). Allí permanecerán por un tiempo de 20 minutos, el propósito es que tanto el agua que contiene la bolsa y los peces adquieran la temperatura del agua de los estanques.

Luego se procede a abrir las bolsas, a las cuales se les dobla el borde hacia afuera para que sigan flotando. Al cabo de unos 15 minutos, se les agrega agua del estanque a las bolsas, en una proporción casi igual a la cantidad de agua que había en la bolsa. Dejando pasar otros 15 minutos, se deben depositar los peces en el estanque, para hacerlo se ladean las bolsas permitiendo que los peces salgan nadando por sus propios medios y así, se espera que sufran el minino de estrés que les causa todo este proceso (SENA, 2008).

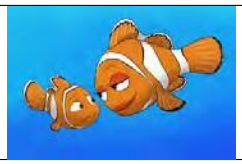
	NO DEBES ABRIR LAS BOLSAS ANTES DE QUINCE A VEINTE MINUTOS, PUES PUEDO SUFRIR UN CHOQUE TERMICO. LA TECNICA QUE ACABAN DE EXPLICARTE SIRVE PARA ACLIMATARME Y ACOSTUMBRARME AL NUEVO ENTORNO.

6. RECOMENDACIONES GENERALES DE ALIMENTACIÓN

En la etapa de crecimiento de los peces requieren alimentos ricos en proteínas, vitaminas y minerales, necesarios para la formación de órganos y tejidos (huesos y músculos e.t.c.). La principal fuente de alimento en la etapa de precría, la constituye la productividad primaria del estanque (Plancton y fitoplancton), condición que se encuentra directamente asociada al correcto y periódico abonamiento del estanque y al control de los demás factores físicos y químicos del agua.

Los alevinos son excelentes filtradores de plancton y zooplancton, que son similares a los camarones, pero con tamaños microscópicos (son más pequeños que una cabeza de alfiler); estos organismos constituyen una excelente fuente de proteína entre el 50 y el 60% (Santamaría, 2014).

Para complementar la alimentación de los peces en la etapa de precría, debes suministrar concentrados comerciales con contenidos proteicos que van desde el 30% al 45%, pero si alimentas con concentrados entre el 30% y el 38% de proteína (disponibles en presentaciones de grano), debes moler el alimento hasta obtener partículas adecuadas al tamaño de la boca de los peces.

DURANTE ESTE PERIODO ES NECESARIO QUE NOS ALIMENTES COMO MÍNIMO CUATRO VECES AL DÍA, CON EL FIN DE OBTENER DE NOSOTROS TALLAS PAREJAS E INCREMENTOS DE PESO ÓPTIMOS.	

En las siguientes tablas te mostramos la manera cómo puedes alimentar a tus animales en el estanque:

TABLA 2. ALIMENTACION PARA MOJARRA

ETAPA	RANGO DE PESO PROMEDIO (gramos)	CANTIDAD DE BIOMASA (% de biomasa)
PRECRIA (de 55 a 75 días)	De 1 a 10	8,0
	De 10,1 a 15	5,0
	De 15,1 a 20	4,5
LEVANTE (de 4 a 5 meses)	De 20,1 a 50	4,0
	De 51 a 150	4,0
ENGORDE (de 6 a 7 meses)	De 150,1 a 280	3,5
	De 280,1 a 350	3,0
	De 350,1 a 400	2,8
	De 400,1 a 500	2,5
	De 500,1 a 600	2,1
	De 600,1 a 750	1,7
	De 750,1 a 1000	1,4

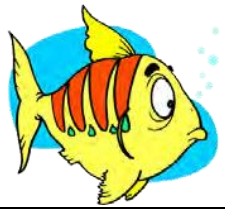
Adaptada de Torres (1995)

TABLA 3. ALIMENTACION PARA CACHAMA

ETAPA	MESES DE CULTIVO	RANGO DE PESO PROMEDIO (gramos)	CANTIDAD DE BIOMASA (% de biomasa)
LEVANTE	0	5	8,0
	0,5	20	4,5
	1,0	50	3,5
ENGORDE	1,5	75	3,0
	2	145	2,6
	3	230	2,5
	4	320	2,2
	5	440	1,5
	6	560	1,5
	7	705	1,3
	8	830	1,2
	9	980	1,1
	10	1120	1,1
	11	1240	1,0

Adaptada de Díaz y López (1995)

El rango de peso promedio lo puedes calcular pesando el 5% de tus animales semanalmente, y ver en donde se encuentran según las tablas anteriores.

Cómo puedes calcular la biomasa? 	PARA CALCULARLA, MULTIPLICAS EL NÚMERO DE ANIMALES EN TU ESTANQUE POR EL PESO PROMEDIO DE ÉSTOS. CON ESTE DATO PUEDES ALIMENTAR SEGÚN LAS ANTERIORES TABLAS USANDO EL PORCENTAJE DE ALIMENTACIÓN CORRESPONDIENTE (Kohler y col., 2007).

Por ejemplo para calcular la cantidad de alimento a suministrar para 200 cachamas durante los primeros 8 días, debemos primero hallar la biomasa, calcular la ración diaria y establecer el número de raciones por día:

6.1. ¿CÓMO HALLAR LA BIOMASA?

200 alevinos * 5 gramos=1000 gramos de biomasa

6.2. ¿CÓMO CALCULAR LA RACION DIARIA?

Como la cantidad diaria de alimento concentrado recomendada para la etapa de alevinaje equivale al 8% de la biomasa, entonces se halla el 8% de los 1.000 gramos así:

1.000gr *8/100=80 gramos de alimento al día.

6.3. ¿CÓMO DETERMINAR LAS RACIONES POR DIA?

Dividimos los 80 gramos entre el número de comidas a suministrar diariamente, que como ya te mencionamos deberá ser mínimo tres veces al d**ía.**

80 gramos/3 alimentaciones al día=27 gramos por ración aproximadamente

Igualmente debes hacer con las mojarras, y sumas entonces las dos raciones (las de las mojarras y las de las Cachamas para que suministres el alimento adecuadamente).

PARA GARANTIZAR EL ÉXITO EN EL CULTIVO, DEBES MANEJAR UN PLAN DE ALIMENTACIÓN ACORDE CON LAS NECESIDADES DE LOS PECES. RECUERDA QUE EL ALIMENTO REPRESENTA ENTRE UN 60 A 70% DE LOS COSTOS, LO CUAL AMERITA QUE SE HAGA UN MANEJO CORRECTO DEL MISMO. CON LA UTILIZACION DEL ABONO Y ALIMENTOS SUPLEMENTARIOS DE FACIL CONSECUCION EN LA FINCA COMO BORE PICADO, AZOLLA, FRUTAS, BUCHON DE AGUA, FRIJOL, SOYA, AHUYAMA Y OTROS PODRIAS DISMINUIR EL USO DE CONCENTRADO HASTA EN UN 20%, LO CUAL REPRESENTARIA UN AHORRO (Piscícola Agualinda, s.f).	

7. BIBLIOGRAFIA

BOCEK, A. (s.f.) Introducción al Policultivo de Peces. International Center for Aquaculture and Aquatic Environments, Auburn University.

BOCEK, A. 1990. Fertilizantes Orgánicos para Estanques Piscícolas. International Center for Acuaculture and Acuatic Environments. Auburn, University.

BOCEK, A. 2009. Introducción al cultivo de peces en estanques. International Center for Aquaculture and Aquatic Environments. Auburn, University.

CASTILLO, V. 1994. La historia genética e hibridación de la cachama blanca y tilapia roja. 2a ed. Cali, Colombia. Edit. Comarpez. .

CIID., INDERENA., INPA., y COLCIENCIAS. 1993. El policultivo, la mejor alternativa de producción. Ed. Guadalupe., Bogotá, Colombia.

DIAZ, F.J.D.G., Y LOPEZ, R.A.B. 1995. El cultivo de la Cachama Blanca (*Piaractus brachypomus*) y de la cachama negra (*Colossoma macropomum*). Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura. INPA. Bogotá., pp:207-221.

GUEVARA, B.C.E. 2009. Estudio de factibilidad y puesta en marcha de una empresa productora y comercializadora de mojarra roja. Universidad Pontificia Bolivariana. Seccional Bucaramanga. Escuela de Ingeniería y Administración. Facultad de Ingeniería Industrial. Bucaramanga, Colombia.

KOHLER, C.C., KOHLER, S.T., CAMARGO, W.N., ALCANTARA, F.B., DEL AGUILA, M. y RAMIREZ. P. 2007. Cartilla de acuicultura en la Amazonía. Pond Dynamics - Aquaculture CRSP, Oregon State University.

KUBITZA, F. 2009. Manejo en la producción de peces: buenas prácticas en el transporte de peces vivos. Panorama da Aquicultura.

PISCÍCOLA AGUALINDA. (s.f.). Recomendaciones Para el Manejo de Estanques Piscícolas. Extraído Noviembre de 2014. Disponible en: http://www.piscicolaagualinda.com

SANTAMARÍA., M.S.C. 2014. Monografía nutrición y alimentación en peces nativos. Universidad Nacional Abierta y a Distancia "UNAD" .ECAPMA. ZOOTECNIA

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA). 2008. Generalidades de la piscicultura en la granja. Extraído Noviembre de 2014 Disponible en SIPSA, MINAGRICULTURA y DANE. 2014. El cultivo de la tilapia roja (*Orechromis* sp.) en estanques de tierra, fuente de proteína animal de excelente calidad. Boletín mensual de insumos y factores asociados a la producción agropecuaria. Número 21.

TORRES, E.Q. 1995. Cultivo de la Mojarra plateada (*Oreochromis niloticus*) y la mojarra roja (*Oreochromis* spp). Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura. INPA. Bogotá., pp:193-206.

VELASCO, M.L.A. 2008. INGENIERIA "comportamiento productivo de la *Piaractus brachypomus* (cachama blanca) bajo diferentes densidades de siembra. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela de Ingeniería Zootécnica. Tesis de grado, para optar al título de Ingeniero Zootecnista.