



CARTILLA BÁSICA para los PISCICULTORES





CARTILLA BÁSICA **para los** **PISCICULTORES**

CARTILLA DE CAPACITACIÓN

Territorio Guaraní
Camiri - Bolivia
2023

CARTILLA BÁSICA PARA LOS PISCICULTORES **Cartilla de Capacitación**

CIPCA

**Centro de Investigación y Promoción del Campesinado
Regional Cordillera**

Av. Petrolera N° 245
Telefono: 39522984

Camiri – Santa Cruz

www.cipca.org.bo

Redacción y Edición:

Pedro Alvarez

Fotografía:

CIPCA Cordillera

Diseño Gráfico:

Erick M. Caune Choque

Con el apoyo financiado de:



Impresión:

Gráfica Angola FLores

**Territorio guaraní, Camiri, Bolivia
2023**

PRESENTACIÓN

La iniciativa piscícola puede brindarnos grandes beneficios y se constituye en una actividad económica importante si lo sabemos aprovechar, con los peces podemos mejorar la alimentación de nuestras familias, además pensar en una producción piscícola a escala comercial, para generar una fuente adicional de ingresos. La piscicultura se constituye en una opción rentable para la diversificación y una alternativa de producción de fácil acceso y apropiación de aprendizajes en las comunidades.

El consumo per cápita del pescado en Bolivia, en comparación con los países vecinos es bajo, especialmente en las zonas rurales, donde además sus ingresos económicos son limitados.

Esta iniciativa, es parte de la Propuesta Económica Productiva (PEP) que CIPCA Regional Cordillera viene implementando, por ser una actividad productiva amigable con el medio ambiente y por permitir el uso de las fuentes de aguas que se encuentran en las comunidades. Además, es un rubro que posibilita a las mujeres y jóvenes estar a cargo del manejo y crianza de los peces, por lo tanto, promueve la participación equitativa en acciones económicas productivas.

En esta cartilla se expone, de manera sencilla y práctica, la tecnología de cultivo de Pacú (*Colossoma macropomum*) y Tambaquí (*Piractus brachypomus*) en el aspecto de crianza, para que las y los productores indígenas y campesinos interesadas mejoren su producción con los insumos del lugar.

La cartilla fue elaborada en el marco del proyecto "Refuerzo de las capacidades de desarrollo agroecológico sostenible y de gobernanza territorial y ambiental de las comunidades indígenas de Ingre, Huakareta y Kereimbarenda, garantizando una participación equitativa y activa de hombres, mujeres y jóvenes en los espacios de decisión", con el financiamiento de Manos Unidas y Cooperación GALEGA.

¿Qué es la piscicultura?

La piscicultura, es la cría y reproducción de PECES en cautiverio con intervención, conocimiento y acción del hombre, pero en condiciones controladas (mejoramiento genético, incubación, reproducción, alimentación y sanidad). El principal motivo para el cultivo de peces en cautiverio es la producción de carne de pescado para el consumo humano.

¿Qué beneficios trae la piscicultura para la familia?

ECONÓMICO: Promoviendo la diversificación de los ingresos económicos de las familias campesinas e indígenas. Mejora la alimentación y permite utilizar terrenos no apto para otras actividades productivas.

SOCIAL: la iniciativa piscícola genera mano de obra local y así evita la migración de hombres, mujeres y jóvenes en las ciudades o en otros países, además es una actividad liviana y que fácilmente pueden atender las mujeres y jóvenes.

ECOLÓGICO o AMBIENTAL: La piscicultura ayuda a disminuir la pesca depredadora que se practica de manera recurrente en arroyos, ríos, lagunas y lagos. Además, es una actividad productiva que se realiza en pequeñas superficies de terrenos, no ocasiona daños mínimos al medio ambiente, se puede decir que es una de las mejores alternativas de producción, amigable con el medio ambiente.



SISTEMAS DE MANEJO EN LA PISCICULTURA

En Bolivia existen varios tipos de piscicultura, que se clasifica de acuerdo a la densidad, calidad y cantidad de alimentos, entre estos son las siguientes:



a) Piscicultura extensiva

Se realiza con fines de repoblación y/o aprovechamiento de agua. Por lo general se realiza en lagunas y atajados, sin suministrar ningún tipo de alimento y sin darle un cuidado y se siembra en una densidad baja, la intervención del hombre se limita solamente a sembrar y cosechar.



b) Piscicultura semi-intensiva

Se realiza por lo general en los reservorios construidos por el hombre y las técnicas de manejo se limita a la siembra de los peces, abonamiento, en algunas ocasiones, se suministra algún tipo de alimentos, y este alimento está compuesto con desechos domésticos y residuo agrícolas. Se emplean densidades un poco mas altas y se efectúa poco control sobre el cultivo y existe mayor producción.

c) Piscicultura intensiva

Se realiza con fines comerciales y para esto se preparan estanques técnicamente contruidos con entrada y salida de agua. Las siembras y cosechas se llevan a cabo periódicamente obedeciendo una programación de la producción. Se realiza un control permanente de la calidad de agua. Se suministra alimento balanceado con niveles más altos de proteína de forma continua y se programa la siembra de alevines.



¿Cómo practicar la piscicultura?

1) Monocultivo:

Son aquellos en que solo se cultiva una especie principal en el estanque. Ejemplo: pacú, carpa, sábalo, tilapia, etc.

2) Policultivo:

Son aquellos en los que se combinan diferentes especies, en los cuales va a existir una especie principal y una especie secundaria, Ejemplo: Pacú 80% y carpas 20%.

¿Como tienen que ser los peces que se pueden usar en piscicultura?

De carne sabrosa.- la carne de la especie a sembrar tiene que ser sabrosa para ser aceptada en el mercado.

De rápido crecimiento.- en corto tiempo el pez tiene que alcanzar un tamaño comercial.

Que sean omnívoro no carnívoro.- es importante que los peces coman productos vegetales, semillas y frutas para poderlos alimentar fácilmente con los productos del chaco.

Que acepten alimento artificial.- que el pez acepte el alimento del chaco que se le suministre.

Que soporten los manejos realizados.- que resistan el manipuleo realizado durante el pesaje y traslado.



ESPECIES APTAS PARA LA PISCICULTURA

1) El Pacú (*Colossoma macropomum*)

Es la especie más sobresaliente, que en su ambiente natural llega hasta 30 kilogramos de peso. Tiene un régimen alimenticio omnívoro, ósea, que puede aceptar los productos del chaco que se le suministran, pero en su ambiente natural le gustan más las frutas y también consume insectos acuáticos y peces pequeños. Es resistente a bajas cantidades de oxígeno.



2) Tambaquí (*Piractus brachypomus*)

Es la segunda especie sobresaliente para la cría. En su alimentación es similar al Pacú, pero es menos filtrador que el Pacú. Es más resistente que el pacú a las temperaturas bajas.



CONSTRUCCIÓN DE ESTANQUES PISCÍCOLAS

¿Qué necesitamos para cultivar peces en nuestra Comunidad?

Un lugar que sea buen retenedor de agua, con poca inclinación (hasta 3%), que la comunidad disponga de agua suficiente y limpia que nos permita llevarla por gravedad o presión hasta el estanque y un terreno este cerca a nuestra casa para poder vigilar el estanque para evitar el robo.



¡Si queremos que nuestra cría y producción de peces perdure debemos cuidar los nacimientos de agua y para esto debemos reforestarlos y protegerlos;

Antes de construir un estanque, tengo que tomar en cuenta lo siguiente:

a) El suelo

Prueba de la bola: agarrar un poco de tierra, humedecerla y apretarla hasta formar una bola, luego lanzarla hacia arriba 2 a 3 veces; si la bola no se rompe, entonces el terreno es bueno para retener el agua. Realizar esta prueba en varios sitios del terreno.



b) Prueba de filtración

Deben hacer un hueco de 1 metro de diámetro por 1 metro de profundidad, llénalo de agua y cubrirlo con hojas durante la noche para limitar la evaporación, a la mañana siguiente verificar si el suelo retiene el agua, al menos en un 70 a 80 porcientos, entonces este será apto para construir el estanque. Realizar esta prueba en al menos 2 sitios del terreno.



c) El Agua

Puede ser agua de un río, pozo, arroyo, laguna, lago, curichi, etc, pero:

- Agua con PH relativamente neutro, entre 6.5 8.5.
- Verificar que el agua no tenga contaminantes, como pesticidas y fertilizantes químicos que son dañinos para los peces.



- Fuente de agua permanente y con suficiente agua para llenar el estanque.
- Preferiblemente hacer analizar en un laboratorio para conocer si reúne las condiciones para hacer piscicultura.

IMPORTANTE

Contar con agua suficiente, tanto en invierno como verano, para mantener el nivel del estanque. El agua de nuestros acueductos no debe utilizarse para hacer piscicultura porque es indispensable para nuestro consumo y el de nuestros vecinos.

d) La forma o diseño del estanque

La forma de nuestro estanque depende del terreno donde lo vamos a construir. Normalmente el estanque debe ser rectangular, esto nos facilita a la captura de los peces en la cosecha.

Pero también, la forma de nuestros estanques puede ser según el terreno:

CUADRADA**CIRCULAR****SIN FORMA DEFINIDA****¿Cómo construimos el estanque?**

Antes de comenzar a construir el estanque, debemos definir su tamaño, esto depende del tipo de producción:

- Para consumo familiar
- Para consumo y vender a nuestros vecinos
- Para comercializar a grande escala

Una vez identificamos el sitio y el tamaño, realizaremos lo siguientes: demarcación, descapote, excavación y construcción.

1. Demarcación

Utilizamos estacas para marcar la forma del estanque que deseamos construir. A cada lado se deja un espacio para construirlos terraplenes o muro.



2. Limpieza

Limpiar toda la vegetación del área marcada y eliminar también todos los árboles que se encuentren a menos de 10 metros de la zona despejada (por las raíces que pueden dañar el estanque).



3. Excavación y construcción de muros

La excavación debe iniciarse del centro hacia afuera y el fondo del estanque debe ser liso y con ligera pendiente. La tierra que sale de la excavación se coloca en las franjas laterales que van a ser los muros, esta tierra debe ser apisonada cada 20 o 30 centímetros con la maquinaria pesada (Tractor retroexcavadora, oruga o pala cargadora). La profundidad de 1 metro con veinte centímetros en el extremo meno profundo y 2 metros en el extremo mas profundo, esto con el fin de crear una pendiente.



¿Cuál es la altura del terraplén o muro?

Varia con la profundidad del estanque de 2 metros hasta 3 metros, su base debe ser el doble que su corona, esto nos evita que el estanque se revierte.



4. La entrada del agua al estanque

Para ubicar la entrada del agua tengo que tomar en cuenta los siguientes:

Preferiblemente, la caída debe ser al centro del estanque para que el agua se distribuya bien por todo el estanque, permitiendo su oxigenación.



RECUERDA

El agua que llegue a nuestro estanque debe ser limpia sin olor y sin barro.

5. La salida del agua del estanque

La salida o desagüe del estanque va instalado a ras de piso y al extremo opuesto de donde está la entrada del agua.

Para realizar el cambio del agua del estanque se pueden utilizar el siguiente método:



- Método sencillo

Consiste en colocar un tubo o manguera a ras del piso con un filtro que se puede hacer con un tarro plástico, abriéndole varios agujeros, este filtro se coloca en la boca del tubo y evita que se vayan los peces.

¿Qué cuidado debo tener con nuestro estanque?

- Revisar periódicamente las entradas y salida de agua (retirar las basuras).
- Retirar a tiempo los peces que mueren.
- Proteger el estanque con postes y alambres para evitar ingresos de los animales al interior de los estanques.
- Colocar mallas contra pájaro depredadores
- Vaciar el agua del estanque en su totalidad, retirar parte de la materia orgánica o lodo, las ramas, troncos y raíces que se encuentren en el interior de la poza,

PREPARACIÓN DEL ESTANQUE PARA LA SIEMBRA

¿Cómo preparamos nuestro estanque para la siembra de los peces?

Los pasos a seguir en la preparación del estanque son: aplicación de cal, abonamiento y fertilización química.

1. Aplicación de cal

Aplicamos en terreno seco 200 o 300 gramos de cal agrícola o cal viva por cada metro cuadrado de estanque, la aplicamos al voleo por paredes y piso y la dejamos actuar durante 3 días, pasados estos días llenamos al estanque con agua uno 30 a 40 centímetros de altura para posterior





abonado y evitando que haya salida de agua que nos arrastre la cal. Con esto se consigue corregir el Ph del suelo, desinfectar el suelo de parásitos, hongos y bacterias, incorporar calcio al agua y aclarar el agua.

Tipos de cal

En la producción de pece, se recomienda utilizar las siguientes cales para desinfectar estanque piscícola:

- **Cal Viva:** Se usa para desinfección de estanques sin peces
- **Cal Apagada:** Se usa para corrección de pH
- **Cal Agrícola:** Se usa para para nivelar pH y es buena para desinfectar con peces no es tan dañina.



2. Abonamiento orgánico

Se fertilizan los estanques para que allí se produzcan los pequeños organismos vegetales y animales (bichitos y plantitas pequeños), denominados plancton que son el elemento principal de los peces que vamos a cultivar.

Necesitamos 300 o 400 gramos de estiércol de cerdo, gallina o ganado bovino por cada metro cuadrado de estanque, se debe aplicar disuelto en agua por todo el estanque. Después, dejar el estanque con esa cantidad de agua por 2 semanas, para luego llenarlo y realizar la siembra de alevines.

Al cumplir este tiempo, el gua del estanque debe haber adquirido una coloración verde esmeralda, lo que significa que el estanque esta rico en plántulas y animales que no alcanzamos a ver, pero que son un alimento importante para los peces.



¿Qué cantidad de abono debo aplicar en mi estanque?

La aplicación de abonos dependerá de la especie a cultivar y de las condiciones del cultivo (a mayor recambio de agua mayor aplicación de abonos), a continuación, en un cuadro se muestra la aplicación mínima de abono:

PRODUCTOS	CANTIDAD DE ABONADOS
Bosta de ganado bovino (Vaca)	125 a 150 Kg/1.000 m ²
Bosta de cerdo (Cuchi)	100 a 120 Kg/1.000 m ²
Bosta de gallina (Uru)	100 a 120 Kg/1.000 m ²

Sobre fertilización provoca:

- Sobre poblamiento de las algas microscópicas
- Falta de oxígeno en el agua
- Exceso de materia orgánica en el estanque



- Producción excesiva de nitritos, nitratos y amonio
- Enturbiamiento del agua
- Crecimiento de otras algas y plantas

¿Cómo se mide la turbidez del agua con el disco SECHI?

Sumergimos el disco en el agua del estanque y si al primer nudo (25 o 30 centímetros) no podemos ver el disco quiere decir que el estanque está muy abonado. Pero también puede suceder que al introducir el disco SECHI y habiendo introducido 4 o 50 nudo (40 o 50 centímetros) podemos ver el disco dentro del estanque quiere decir que le falta abono.

Para solucionar este superabonamiento es necesario hacer recambio de agua. Dejamos salir agua del estanque aproximadamente 25 centímetros y volvemos a colocarle agua limpia.



3. Control de la calidad del agua

La calidad del agua está relacionada con el crecimiento de los peces, si el agua es de mala calidad el pez no crecerá. Para determinar si el agua es de buena calidad o no, se realiza los siguientes seguimientos:



Limpieza de las pozas.- Consiste en la limpieza de pasto, de la corona, de los taludes, y la extracción de plantas semi-acuáticas como el arrocillo, taropé, que existe en el borde del agua, cuando se deja crecer estas plantas habrá problemas de oxígeno por la producción de las raíces de estas.

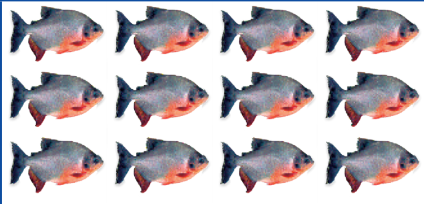
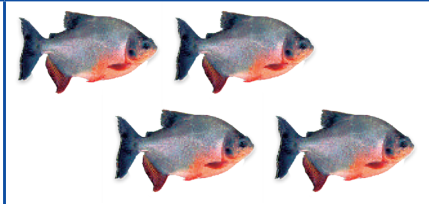
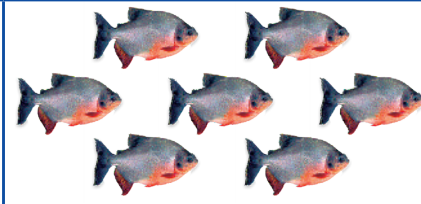


Estucado.- Se realiza cuando el agua está muy turbia, por la presencia de muchos sedimentos disueltos en el agua (que adquiere un color blanco rojizo). El estuco permite aclarar el agua sin matar a los peces que viven en ella. Se aclara el agua, entra más luz a la poza y las algas (fitoplancton) producen más oxígeno.



¿Qué otras cosas debemos saber para cultivar peces?

Debemos saber la importancia de la densidad de siembra de alevinos en nuestro estanque piscícola.

		
ALTA DENSIDAD DE PECES	BAJA DENSIDAD DE PECES	DENSIDAD OPTIMA DE PECES
<ul style="list-style-type: none"> • Escasez de alimentos • Peces de pequeños tamaños • Reducción en el crecimiento • Muerte 	<ul style="list-style-type: none"> • Subutilización de alimento natural • Peces de gran tamaño • Bajo producción de pescado 	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad apropiada de alimentos • Peces de buen tamaño • Adecuada producción de pescado • Crecimiento optimo

Los alevinos son los peces pequeños que tienen un tamaño de 1 a 9 centímetros. Para comprar los alevinos debemos asesorarnos bien que sean peces de muy buena calidad, que vengan seleccionados por tamaño, estar sanos y sin parásitos.

Los alevinos es mejor traerla directamente de las estaciones piscícolas y comprarla a los vecinos que no tienen suficiente experiencia ni conocimiento del tema. Al comprar los alevinos, deben ser empacados en bolsas plásticas aseguradas con hilo especial, con oxígeno suficiente que resistan como máximo 12 horas de viaje.



¿Como debemos sembrar los alevinos?

- Debemos introducirla la bolsa sin abrir dentro del estanque por 20 0 30 minutos, para igualar la temperatura del agua con la de la bolsa.
- Pasados los 20 0 30 minutos, abrimos la bolsa con la boca por fuera del agua.
- Y empezamos a echar agua del estanque a la bolsa, pero en poquita cantidad y despacio.
- Inclinaamos la bolsa suavemente para permitir que salgan los alevinos libremente.



OJO

No golpee la bolsa para hacer que salgan los peces esto los asusta y maltrata.

TEMPERATURA

Para especies tropicales 25- 35 grados centígrados por de bajos de los 15 grados afecta la alimentación y por ende el crecimiento. Ustedes productores puede llevar control de la temperatura de su estanque utilizando un termómetro en caso de que la temperatura este muy alta puede hacer un cambio de agua de forma gradual.

¿Porque es importante la transparencia del agua?

El agua del estanque debe tener la transparencia entre 25 y 30 centímetros para mayor penetración de la luz, factor indispensable para el desarrollo de los organismos verdes como las algas y si el agua está muy turbia los peces no pueden conseguir fácilmente sus alimentos.



MANEJO ALIMENTICIO DE PECES EN CULTIVO

La alimentación es uno de los puntos más importantes los peces necesitan nutrientes que les proporcionen energía, proteínas, grasas, vitaminas y minerales para poder desarrollarse en las diferentes etapas del crecimiento.

¿Cuáles son los requerimientos específicos de los peces?

Productos	Beneficios	Donde podemos encontrar
PROTEÍNAS	Ayuda al Crecimiento.	Harina de pescado, de semilla de algodón de soya, de sangre de res, frijoles.
CARBOHIDRATOS LIPIDOS	Funciones vitales: respiración, digestión reproducción, movimiento reparación de tejidos 5% omnívoros la mitad en herbívoros.	Hojas y raíces yuca, maíz molido. Vísceras de pollos, coco, semillas de algodón palma aceitera.
MINERALES VITAMINAS	Si falta, presenta disminución del apetito deformaciones óseas y falta de color.	Productos vegetales y animales.

Existen tres tipos de alimentos balanceados para la producción de peces en nuestra comunidad, son las siguientes:

El alimento natural

Está compuesto principalmente por los bichos y plantas pequeños que no se pueden ver a simple vista, este puede producirse de forma natural fertilizando el estanque con abonos de preferencia orgánicos.

Frutas y productos agrícolas

El Pacú en la naturaleza se alimenta de frutas y semillas del monte, por tanto, se lo puede alimentar con frutas como guayaba, plátano, papaya, manga; pero también se les puede dar soya hervida, maíz hervido, yuca picada y otros productos agrícolas



Alimento balanceado

Los alimentos balanceados, tienen todos los nutrientes necesarios para brindar buenos resultados con respecto al crecimiento y desarrollo de los peces. Las formas de alimentos que existen son las siguientes:



- Alimento en polvo (Harinas).-

Este tipo de alimento, es adecuado darle cuando los peces estén en la fase de alevines (0.5 a 3 gramos), la desventaja que tiene es que al momento de suministrar se pierde un porcentaje por la acción del viento.



- Alimento pellet o gusanitos.-

Para obtener este tipo de alimento se entreviera las harinas con agua hasta formar una masa, luego se hace pasar por un moedor. Este alimento tiene la ventaja de que cuando se mezclan diferentes tipos de productos estén agrupados y mezclados en un solo fideo, que además los peces son capaces de agarrar por el tamaño adecuado que tiene.



- Alimento extruido.-

El alimento de mejor característica es el extruido, porque este tipo de alimento flota por un tiempo por tanto el pez tiene la oportunidad de poder tomarlo de la superficie antes de que se vaya al fondo. Las necesidades nutricionales (Pacú y Tambaquí), es la siguientes:

Las necesidades nutricionales (Pacú y Tambaquí), es la siguientes:

Peso promedio peces (g)	Tasa de alimentación diaria (% del peso vivo)	Tipo de alimento comercial	Nivel de proteína de la ración (%)	Tamaño del alimento (mm)	Frecuencia de alimentación (veces por días)
0 - 5	15	F0	40 - 00	POLVO	4
5 - 10	10	F1	32	POLVO	3
10 - 50	7	F1	32	2 - 4	3
50 - 100	5	F1	32	2 - 4	3
100 - 200	4	F2	30	4 - 6	2
200 - 300	3	F2	30	4 - 6	2
300 - 400	2,5	F2	30	4 - 6	2
400 - 500	2	F3	28	6 - 10	2
500 - 600	1,5	F3	28	6 - 10	2
600 - 700	1,5	F3	28	6 - 10	2
700 - 800	2	F3	28	6 - 10	2
800 - 1200	0,6	F3	28	6 - 10	2

¿Como podemos controlar la calidad alimento balanceado?



Debemos revisar los siguientes:

- Fecha de validez
- Que no esté húmedo
- Que no huela mal
- Que no tenga hongos
- Que no tenga insectos (gorgojo)

¿Como podemos hacer la prueba de flotabilidad y estabilidad?



Debemos realizar los siguientes:

- Tomar 100 unidad de alimentos (pellets)
- Ponerlos en un recipiente con agua de boca ancha
- Controlar 20 minutos
- Contar cuantos permanecen flotando (por lo menos 95%)
- Después de 30 minutos, verificar la estabilidad e integridad (deben permanecer sin desintegrarse).

¿Como podemos hacer la manipulación del alimento?

Debemos tomar en cuenta los siguientes:

- Compre alimento que esté recientemente fabricado.
- Que cumpla con el requerimiento del pez (28, 30, 32...% de proteína).
- Compre sólo la cantidad que utilizará en el próximo mes y medio.
- Durante el transporte y manipulación, proteja el alimento de humedad, calor y luz solar directa.
- Almacene en lugar fresco, sombreado, seco, ventilado.
- Evite suministrar a los peces alimentos en mal estado.

¿Cuáles son plagas más comunes en nuestra zona?

Los principales depredadores, es la siguientes:

• Pájaros

Entre ellos están el martín pescador y la garza, son depredadores que atacan cuando los peces están pequeños. Se pueden presentar perdidas hasta un 80% en estanque piscícolas.



• Renacuajo

Son ranas muy pequeñas que poblan los estanques y consumen los alimentos balanceados.

Se pueden controlar retirando las cintas de huevos que colocan las ranas adultas en las orillas del estanque y dejándolas al sol o aplicándola sal.



CON EL APOYO DE:

