

### ***Acuicultura de subsistencia***

Teresa Damas y Gissel Martínez  
Centro Experimental para Producción  
Acuícola, Mampostón (CEPAM),  
La Habana

**A**cuicultura en el sentido más amplio de la palabra, refiere el conjunto de actividades dirigidas al cultivo de especies acuáticas (peces, anfibios, crustáceos, algas y moluscos). Los fines de los cultivos acuícolas, animales o vegetales, son la producción, crecimiento y comercialización de organismos de aguas dulces, salobres o saladas, útiles para el hombre.

Se considera un medio para reforzar la seguridad alimentaria de las poblaciones locales, es un generador de ingresos y una fuente de empleo lo que mitiga la tendencia a la urbanización y crea una mayor demanda de bienes y servicios que estimulen la inversión, la descentralización de las actividades económicas, el crecimiento económico regional y el bienestar social. Por ello, resulta una contribución importante para la nutrición de muchas comunidades del mundo. La terminología utilizada para definir el cultivo se relaciona con la especie: Camaronicultura se refiere al cultivo del camarón; Ostricultura al de ostras y la Piscicultura al cultivo de peces, esta última puede ser:

- Comercial: Cuando la producción de pescado se destina a la venta para el consumo, son los sistemas semintensivos e intensivos.

- De subsistencia o familiar: Cuando se produce pescado para el consumo de la familia.



Esta última, ocurre más bien en países en vías de desarrollo y generalmente se reduce al cultivo de especies indígenas. Sin embargo en nuestro país, se emplean especies foráneas por no presentar una ictiofauna autóctona muy rica. Puede ser de tipo extensivo, de bajos rendimientos y no exige en principio, una tecnología elevada.

Cuba cuenta con más de 144 000 há de espejo de agua represada que posibilitan la explotación acuícola y que marcan el inicio de la acuicultura popular. Este movimiento está organizado por el Ministerio de la Industria Pesquera, a través de los Consejos Populares en los diferentes Municipios, con la asesoría, por el área técnica, de las Asociaciones Pesqueras Provinciales. En el cultivo de peces de forma sostenible existen métodos ya establecidos. Los lineamientos fundamentales para quienes se inician en esta actividad son:

#### ***1. Requerimientos fundamentales para el cultivo de los peces***

Los factores imprescindibles en el cultivo de los peces son el terreno y el agua.

- El terreno no debe tener propósitos agrícolas y preferentemente será soleado, impermeable y rico en materia orgánica para multiplicar el alimento vivo. Los más recomendados son los arcillosos.
- El agua será de buena calidad y libre de contaminación. Su origen pueden ser ríos, arroyos, manantiales, pozos y agua embalsada. La fuente de abasto será por gravedad para minimizar el costo por gasto energético y en la entrada y la salida existirán filtros protectores de mallas que eviten la fuga de los animales sembrados.

El cultivo sostenible de peces permite el aprovechamiento óptimo de las relaciones que se establecen en el ecosistema. La transparencia del espejo de agua es un indicador del nivel productivo natural y del equilibrio del mismo:

- Agua verde: significa buen desarrollo de las algas (organismos fitoplanctónicos) y niveles adecuados de oxígeno disuelto (mayor de 5 mg/l). Cuando este color es muy oscuro, estamos en presencia de un «bloom», es decir, un exceso de la producción de algas con fluctuación del oxígeno disuelto (concentraciones muy bajas en la mañana y altas en la tarde) que influye negativamente en la salud de los peces.
- Tonalidad rojiza: indica predominio de los organismos zooplanctónicos (microorganismos que ocupan el segundo nivel de la cadena trófica por alimentarse de los fitoplanctónicos).



## II. Construcción de los estanques

La forma es variada: circular, irregular, cuadrada y rectangular, siendo las últimas las más generalizadas. Las proporciones de la rectangular son de dos a tres veces el largo por el ancho y una profundidad entre 60 y 100 cm. El tamaño del estanque es variable (10 x 5 m ó de 5 x 5m). De acuerdo con el área disponible se puede construir más de un estanque, preferiblemente formando baterías.

En el área seleccionada y limpia, se excavan las paredes interiores o taludes con una pendiente del 1 % hacia el lado profundo para facilitar la salida del agua y evitar el estancamiento en el momento del vaciado y la erosión. Las partes fundamentales del estanque son la entrada y la salida del agua. La primera debe estar situada cerca de la fuente y de ésta debe partir un canal hasta la entrada independiente de cada estanque. Al llegar al talud se coloca el tubo o canal, con un diámetro de 10 cm para realizar el llenado en 10 horas.

La compuerta reguladora del agua situada en el talud, permite

por cada m<sup>2</sup> de marco un paso de agua de 1 m<sup>3</sup> / seg, que al entrar en el estanque, fluye sobre las piedras amontonadas y con el golpe con éstas, oxigena el agua. El desagüe de los estanques, lleva un sistema similar al explicado anteriormente, en sentido opuesto a la entrada, o sea en la parte más baja para lograr el vaciado completo y que pueda ser utilizada también, en las actividades agrícolas.

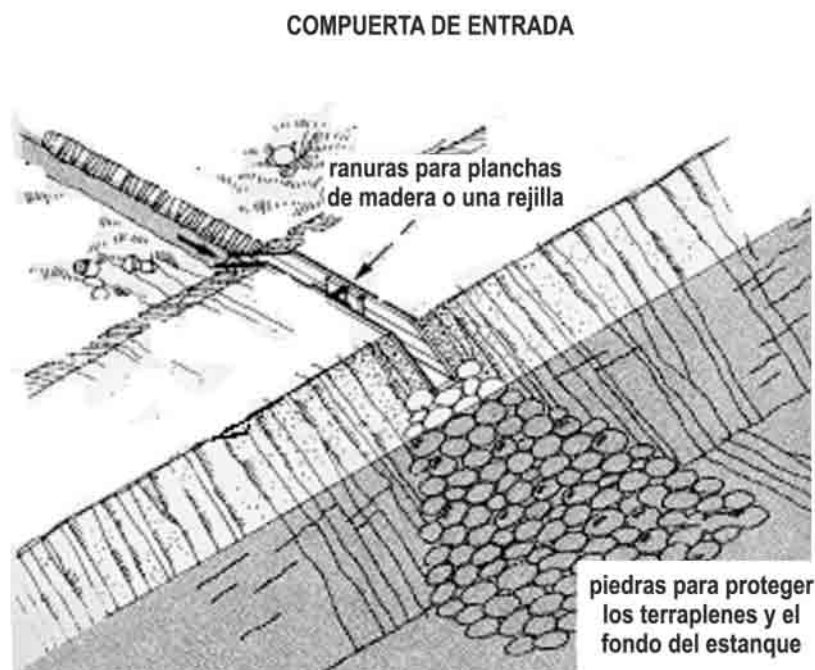
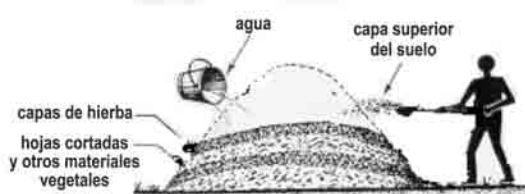


Figura 1. Características de la entrada del agua

## III. Fertilización

La fertilización del agua se realiza primero con abono inorgánico (urea y superfosfato en dosis de 87 y 50 kg/há, respectivamente) para permitir la producción de algas. Posteriormente se usa el abono orgánico, para la promoción del zooplancton. Las excretas de mayor uso son las de aves, ganado vacuno y cerdo, aunque esta última es muy agresiva. Se puede combinar el empleo de varios fertilizantes en una proporción de una parte de gallinaza, dos de cerdo y tres de vaca, añadiendo 10 kg/100 m<sup>2</sup>. La utilización de estos estiércoles, generalmente, se hace en forma compostada.

*¿Cómo se prepara un compost?* Se utiliza desde un hoyo hasta un recipiente con dimensiones de 1.5 m de altura e igual ancho. Se coloca en el fondo una capa de 20 cm de hierba marchita, seguido de una capa de 40 cm de estiércol y se polvorea con cal viva. Se añade una solución de 2.5 l de miel por cada 10 l de agua; se repite otra capa igual, hasta completar la altura y se tapa con un nylon de 10 a 20 días.



**Figura 2.- Preparación del compost**

Para evitar que se queme la materia orgánica se regula la temperatura del compost. No debe alcanzar los 65°C, por ello las capas se deben remover y humedecer, semanalmente. Para su empleo,

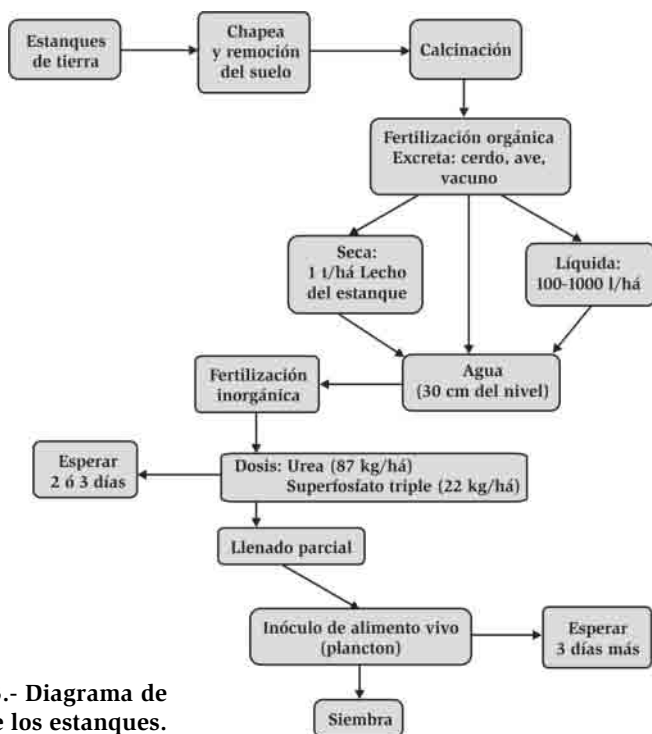
se comienza a llenar el estanque hasta un nivel de 30 cm en la parte menos profunda, se adicionan los fertilizantes minerales y compostados y después de 5 días se pueden sembrar los peces. La tabla 1 presenta las producciones a esperar con algunos fertilizantes.

**Tabla 1. Tipo de fertilizantes y sus resultados**

Fertilizantes	Zooplanton (organismos/l)			Fitoplanton (células/l) 10 <sup>3</sup>	
	Dosis	Máximo	$\bar{X}$	Máximo	$\bar{X}$
Fermento miel final + hierba + excreta de cerdo	1000 l/há	3 010	1 275	4 260	2 463
Excretas de cerdo tratadas	1 t /há	1 863	382	2 143	1 248
Gallinaza	1 t /há	2 150	379	2 593	2 168

Nota: La frecuencia será días alternos y en dosis completa (1 há = 10000 m<sup>2</sup>)

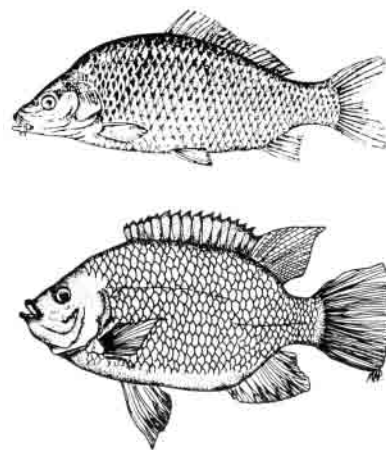
La hierba marchita, el bagazo de caña y la paja de arroz son también fertilizantes prácticos que se usan con buenos resultados en dosis de 5 t/há. La preparación de los estanques, en forma resumida, se presenta en la figura 3.



**Figura 3.- Diagrama de preparación de los estanques.**

## IV. Especies piscícolas recomendadas

Se recomiendan las Carpas Chinas, pertenecientes a los ciprínidos y que incluyen: la carpa plateada, la carpa herbívora, la carpa cabezona y la carpa común. También dentro de los cíclidos están las tilapias y por último los colossomas.



Los peces se pueden sembrar en monocultivo o policultivo en función de sus hábitos alimentarios que determinan su posición en la columna de agua. Las especies mencionadas generalmente se siembran en policultivo para lograr un aprovechamiento óptimo de la cadena alimentaria que se desarrolla en el estanque. Así, la carpa herbívora se alimenta de plantas acuáticas y terrestres por tanto la encontramos en



la parte superior de la columna de agua. La carpa plateada ingiere fitoplancton y la cabezona zooplancton, ambas se sitúan en las aguas medias y la carpa común al ser bentófaga, aunque incluye en su alimentación el detritus, habita en el fondo de los estanques junto con las tilapias. Lo importante es ocupar todo el espacio del medio acuático para alcanzar mayor productividad, lograr el equilibrio biológico en el ecosistema y la sostenibilidad del cultivo.

La utilización de estas especies en las proporciones adecuadas permitirá la relación entre éstas. Por ejemplo, la carpa herbívora al alimentarse de las plantas, fertiliza el agua con sus excretas y promueve el desarrollo de las algas el cual es controlado por la carpa plateada al ingerir estas últimas. La carpa común y la tilapia al buscar sus alimentos en el fondo, contribuyen a la remoción del terreno. Existen numerosas combinaciones entre las especies a utilizar en los sistemas de policultivo. Nuestras aguas generalmente son abundantes en fitoplancton, por lo que se recomienda la relación que aparece en la tabla 2.

**Tabla 2. Relación entre las especies.**

Especie	Porcentaje
Carpa plateada	70
Carpa cabezona	15
Tilapia	10
Carpa común, Carpa herbívora	5

Las densidades de siembra de Carpas chinas recomendadas son de 0.5 peces/m<sup>2</sup> para alcanzar entre 1-5 kg de peso/año. El Colossoma, al ser omnívoro, se siembra a densidades de 3-4 peces/m<sup>2</sup> y alcanza 500 g/año. La Tilapia, también omnívora, resistente y adaptada al medio, se cultiva en densidades de 2-3 y 4 peces/m<sup>2</sup> en monocultivo y policultivo, respectivamente, y alcanza de 100-200 g/año.

### **Los Cultivos sostenibles o asociados de peces y otros animales**

El "cultivo asociado" cierra el desarrollo de un ciclo integral y de esta forma se cultivan gramíneas junto a la cría de cerdos, patos, ganado vacuno y gallinas.

Se fertilizan los estanques con las excretas y se recicla la materia orgánica e inorgánica que promueve el plancton para alimentar los peces. Las densidades de los diferentes animales se muestran en la tabla 3.

**Tabla 3. Densidades en cultivos asociados.**

Tipos de animales	Densidad/há	Peces/há	Rendimiento tm/há
Cerdo de engorde	50-200		3-10
Patos	100-1500	10 000-20 000	1-8
Pollos	200-1000		2-10

Los pollos y los cerdos se mantienen sobre una plataforma en el borde del estanque, por encima de la superficie del agua, de forma tal que la excreta caiga al mismo. Los patos se siembran directamente en el estanque, se alimentan de los alevines enfermos, ranas e insectos que compiten con los peces y aportan sus excretas al agua. Los chivos, carneros y ganado vacuno, se encargan de mantener la limpieza de las áreas de los estanques cuando se alimentan de la hierba creciente.

El cultivo de especies dulceacuícolas de forma sostenible constituye una alternativa para producir proteína de origen animal. Con éste se alcanza un aprovechamiento integral del sistema agrícola-acuícola aplicado a un área poblacional con necesidades en la mejora alimentaria y permite un mejor control ambiental. ●

## **Hacia el 30 aniversario con una Asociación más fortalecida**

