
ACUICULTURA Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA
PARA EL DESARROLLO RURAL

INTRODUCCION AL POLICULTIVO
DE PECES



INTERNATIONAL CENTER FOR AQUACULTURE
AND AQUATIC ENVIRONMENTS
AUBURN UNIVERSITY

INTRODUCCION

El policultivo es un sistema acuícola en donde más de una especie es cultivada simultáneamente en el estanque. El principio se basa en que la producción de peces en estanques puede ser maximizada a través del cultivo de una combinación adecuada de especies de peces con diferentes hábitos alimenticios, lo cual permite una mejor utilización del alimento natural disponible en el estanque. Los policultivos comenzaron hace más de mil años en China, de donde se han difundido a través del sureste asiático y hacia otras regiones del mundo.

COMO FUNCIONAN LOS POLICULTIVOS

Un estanque que ha sido enriquecido con fertilizantes químicos, estiércoles o con prácticas de alimentación contiene abundantes organismos naturales con diferentes distribuciones horizontales y verticales en la columna de agua. La mayoría de las especies de peces se alimentan principalmente de grupos específicos de estos organismos. Para que este alimento natural sea utilizado efectivamente, los policultivos deben contener proporciones adecuadas de especies con diferentes hábitos alimenticios (Figura 1). Como resultado, se puede obtener una mayor producción de pescado. En zonas tropicales, un policultivo manejado eficientemente puede producir hasta 8000 kilogramos de pescado por hectárea al año.

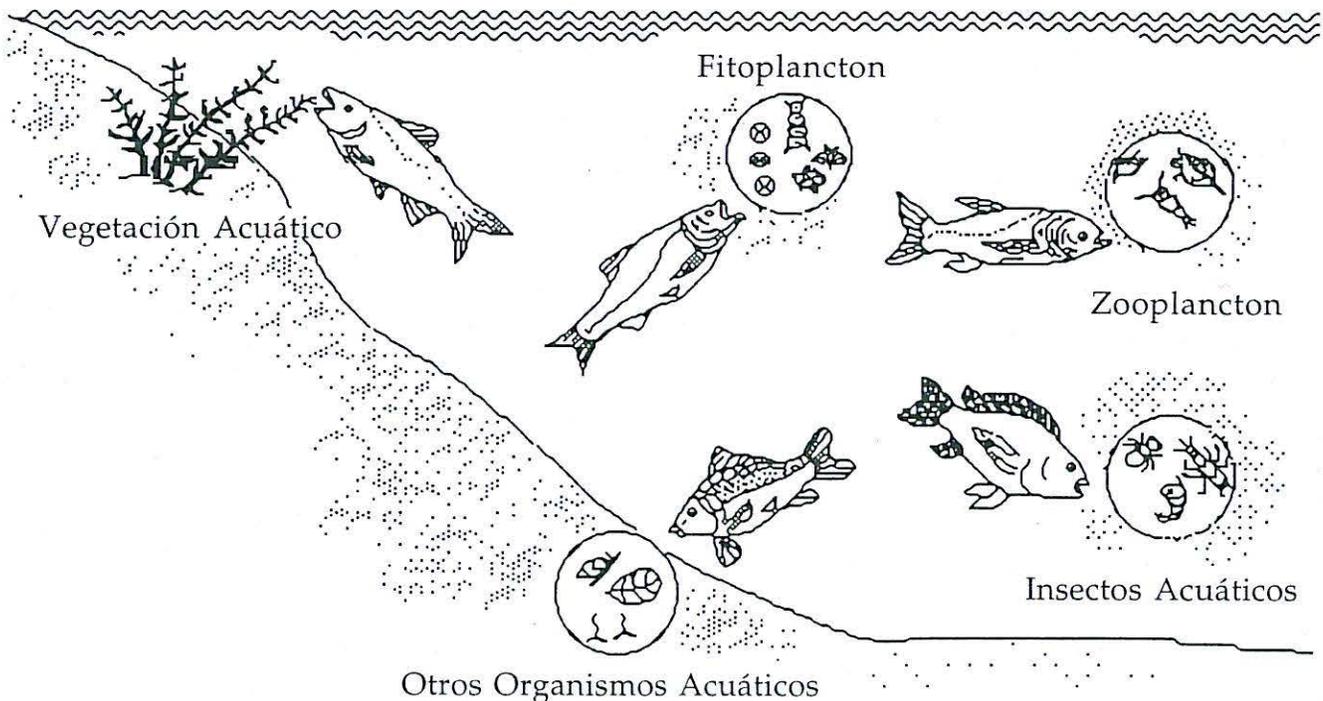


Figura 1. Los policultivos utilizan eficientemente los organismos naturales que sirven de alimento a los peces.

ESPECIES DE PECES UTILIZADAS EN POLICULTIVOS

Las combinaciones de las tres carpas chinas (carpa cabezona, herbívora y plateada) con la carpa común son las más utilizadas en policultivos. Sin embargo, se pueden utilizar asimismo otras especies. Basados en los hábitos alimenticios de los peces, las diferentes especies pueden ser agrupadas en categorías, presentándose en algunas ocasiones transposiciones. A continuación se describen las categorías, dando ejemplos de peces catalogados dentro de las mismas.

Peces planctívoros

Dado que el plancton es normalmente el alimento natural más abundante en un estanque es muy importante incluir peces planctívoros en un policultivo. Este grupo de peces se alimenta de todos aquellos organismos microscópicos, tanto vegetales (fitoplancton) como animales (zooplancton), suspendidos en el agua. Estos organismos se multiplican rápidamente en estanques fertilizados. Dos de las especies típicas de este grupo son la carpa plateada, *Hypophthalmichthys molitrix* (Figura 2) y la carpa cabezona, *Aristichthys nobilis* (Figura 3). Otros peces planctívoros se incluyen en la siguiente lista.

| <u>País/región</u> | <u>Nombre común</u> | <u>Nombre científico</u> |
|------------------------|---------------------|--|
| China | ma lang yu | <i>Squaliobarbus curriculus</i> |
| | ca choi | <i>Labeo collaris</i> |
| | mujol/lisa | <i>Mugil cephalus</i> |
| India | catla | <i>Catla catla</i> |
| | fringe lipped carp | <i>Labeo fimbriatus</i> |
| | carpa blanca | <i>Cirrhinus cirrhosa</i> |
| | carpa de Cauvery | <i>Labeo kontius</i> |
| | bata | <i>Labeo bata</i> |
| Indochina | carpa de Sandkhol | <i>Thynnichthys sandkhol</i> |
| Vietnam | ca duong | <i>Hypophthalmichthys harmandi</i> |
| alrededor del mundo | tilapia azul | <i>Oreochromis (Tilapia) aureus</i> |
| | tilapia nilótica | <i>Oreochromis (Tilapia) niloticus</i> |

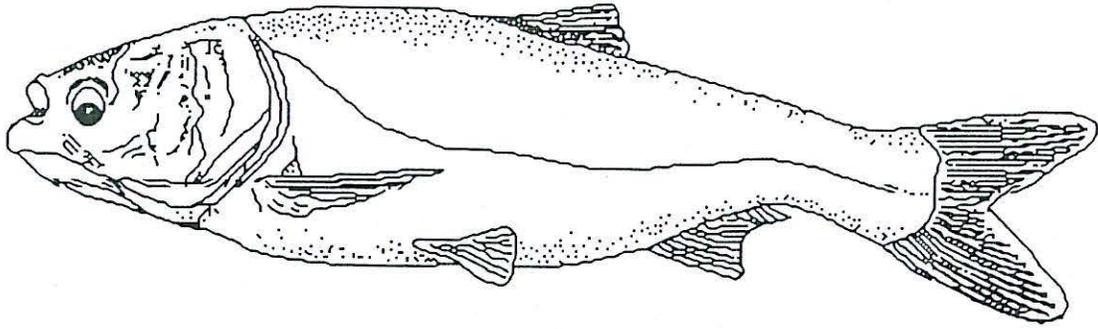


Figura 2. La carpa plateada se alimenta principalmente de fitoplancton.

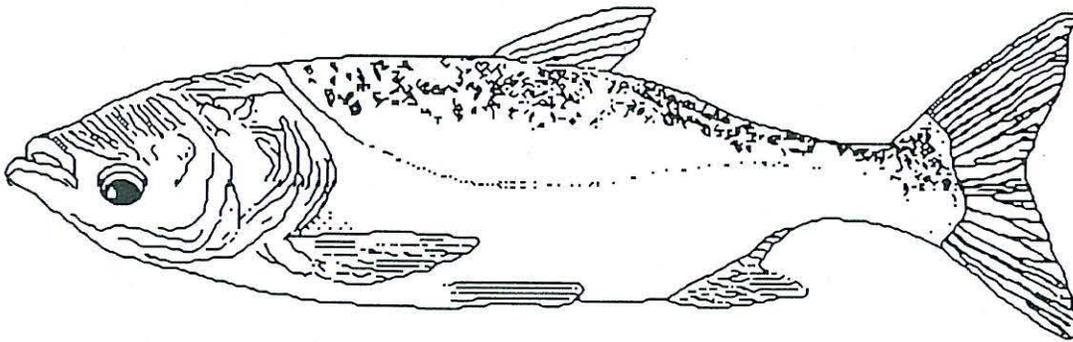


Figura 3. La carpa cabezona se alimenta principalmente de zooplancton.

Peces herbívoros

La vegetación acuática es el alimento natural de este grupo de peces. La carpa herbívora, *Ctenopharyngodon idella* (Figura 4) es conocida por presentar este comportamiento alimenticio, y se siembra en estanques con el propósito de controlar las malezas acuáticas. Dentro de este grupo también se encuentran las siguientes especies.

| <u>País/región</u> | <u>Nombre común</u> | <u>Nombre científico</u> |
|---------------------|---------------------|----------------------------|
| Africa | tilapia | <i>Tilapia rendalli</i> |
| India | rohu | <i>Labeo rohita</i> |
| | carpa de Cauvery | <i>Labeo kontius</i> |
| | reba | <i>Cirrhinus reba</i> |
| Indochina | ca ven | <i>Megalobrama bramula</i> |
| Indonesia | gurami gigante | <i>Osphronemus goramy</i> |
| sureste asiático | tawas | <i>Puntius goniotus</i> |
| alrededor del mundo | tilapia zilli | <i>Tilapia zilli</i> |

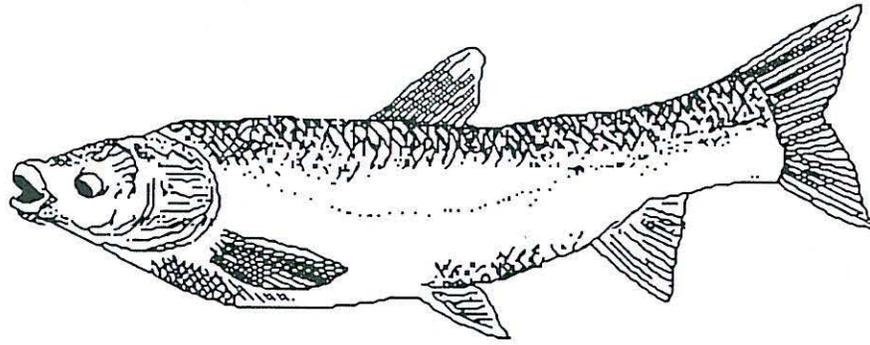


Figura 4. La carpa herbívora se alimenta de la vegetación acuática.

Peces bentófagos

Los peces catalogados dentro de este grupo se alimentan principalmente de la materia orgánica en descomposición y de otros organismos bénticos tales como almejas, insectos, lombrices, caracoles y bacterias que viven dentro o sobre los sedimentos del fondo del estanque. La carpa común, *Cyprinus carpio* (Figura 5), es bien conocida por presentar este comportamiento. A continuación se listan más ejemplos de este grupo de peces.

| <u>País/región</u> | <u>Nombre común</u> | <u>Nombre científico</u> |
|------------------------|---------------------|--|
| China | carpa de cieno | <i>Cirrhinus molitorella</i> |
| | carpa negra | <i>Mylopharyngodon piceus</i> |
| | cha cham | <i>Mylopharyngodon aethiops</i> |
| | mujol/lisa | <i>Mugil cephalus</i> |
| India | mrigal | <i>Cirrhinus mrigal</i> |
| | carpa de Cauvery | <i>Labeo kōntius</i> |
| | reba | <i>Cirrhinus reba</i> |
| | pez de nagendram | <i>Oteochilus thomassi</i> |
| sureste asiático | belinka | <i>Barbus belinka</i> |
| | lampai | <i>Barbus lampai</i> |
| | mata merah | <i>Barbus orphoides</i> |
| | tambra | <i>Labeobarbus tambroides</i> |
| Taiwan | milkfish/sabalote | <i>Chanos chanos</i> |
| alrededor del mundo | tilapia nilótica | <i>Oreochromis (Tilapia) niloticus</i> |
| | tilapia azul | <i>Oreochromis (Tilapia) aureus</i> |
| | tilapia negra | <i>Oreochromis (Tilapia) mossambicus</i> |

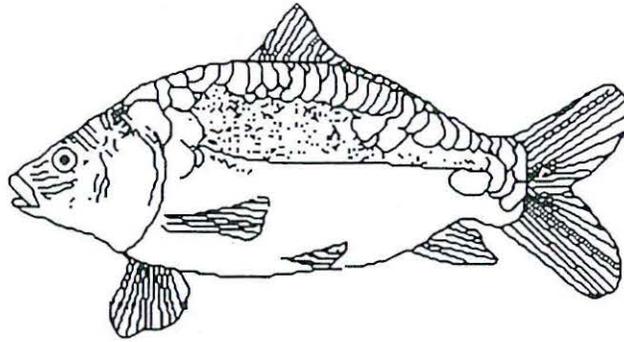
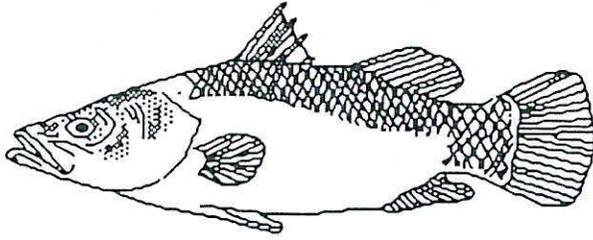


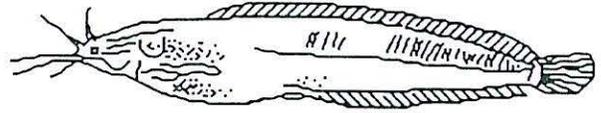
Figura 5: La carpa común se alimenta de los sedimentos del fondo.

Peces piscívoros

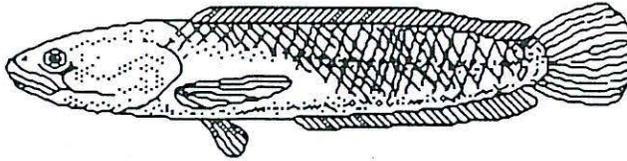
Estos peces son depredadores que se alimentan de otros peces. Tienen que consumir entre 5 a 7 gramos de presa para poder incrementar su peso 1 gramo. Estos peces, por lo general, se siembran en estanques con el fin de controlar la reproducción excesiva, particularmente de ciertas especies de tilapia y de otros peces indeseables que entran al estanque con el suministro de agua compitiendo por el alimento con los peces sembrados. Dentro de las especies de peces depredadores comúnmente utilizadas se incluye la lobina (bass) marina, *Lates spp.*; bagres, *Clarius spp.* y *Siluros spp.*; 'snakehead', *Ophicephalus spp.*; cíclidos, *Cichla spp.*, *Hemichromis spp.*, y *Cichlasoma spp.*; 'knifefish', *Notopterus spp.* y lobina negra, *Micropterus salmoides* (Figura 6).



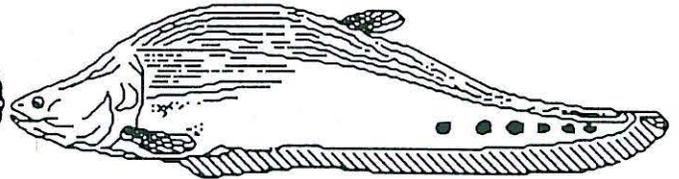
Lates



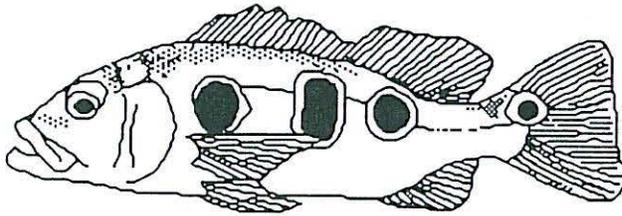
Clarius



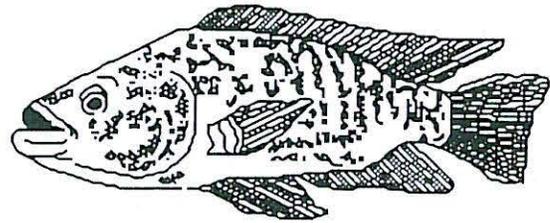
Ophicephalus



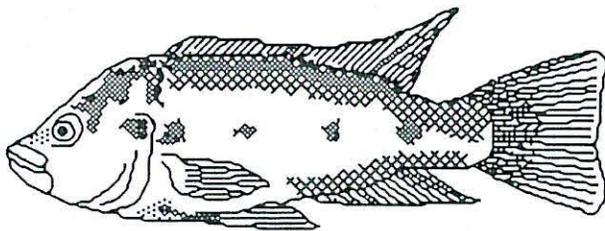
Notopterus



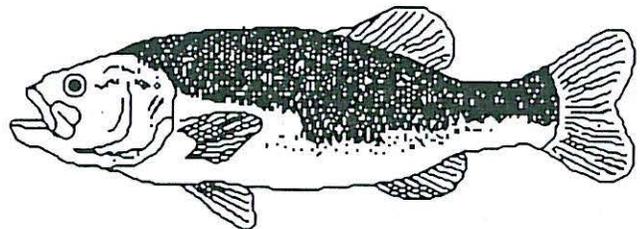
Cichla



Cichlasoma



Hemichromis fasciatus



Micropterus salmoides

Figura 6. Algunos géneros de peces depredadores que se utilizan en policultivos.

Al introducir peces depredadores dentro del sistema de policultivo aumenta el peso promedio de las especies que están siendo depredadas. Siempre es más eficiente utilizar depredadores que consumen presas pequeñas, evitando que la presa crezca lo suficiente para competir por el alimento con los peces de mayor tamaño de su misma especie. En la mayoría de las regiones del mundo, el uso de depredadores en los policultivos se encuentra todavía bajo experimentación. En estanques pequeños es casi imposible sembrar un número exacto de depredadores que alcancen el mismo equilibrio entre depredador y presa encontrados en la naturaleza. Para controlar la proliferación de peces en sistemas acuícolas a pequeña escala los depredadores se siembran a razón de 5 a 20 peces por cada 100 m² de superficie de estanque.

FACTORES QUE AFECTAN LA SELECCION DE ESPECIES Y LA DENSIDAD DE SIEMBRA

1) Temperatura del agua

Algunas especies de peces no crecen ni sobreviven en aguas frías. Si la temperatura del agua cae por debajo de 18 °C, es mejor utilizar peces tolerantes a las bajas temperaturas tales como la carpa común y las carpas chinas.

2) Valor del pescado en el mercado

Antes de escoger una especie para cultivo, su precio y demanda en el mercado deben ser considerados. Cuando dos o más especies pueden ocupar un mismo nicho en el estanque, se debe escoger aquella especie que produzca las mayores ganancias para el acuicultor.

3) Fertilización

La fertilización es la base de la mayoría de los policultivos. Los abonos químicos y los estiércoles incrementan en un estanque la producción de organismos naturales que sirven de alimento a los peces. Por lo tanto, mayor cantidad de alimento se encuentra a disposición de los peces. Una mayor densidad de peces se puede sembrar en un estanque fertilizado que en uno sin fertilizar.

4) Hábitos alimenticios de los peces

Por lo común a los peces se les suministra alimento suplementario. En algunas especies, la nutrición proporcionada por los organismos naturales en el estanque es suplementada por el estiércol. Una variedad de desperdicios agrícolas pueden servir como alimento suplementario. Cuando los peces reciben alimento suplementario, una mayor densidad de peces puede ser mantenida en un estanque. El desperdicio de alimento se puede evitar sembrando peces que se alimentan de los sedimentos del fondo tales como la carpa común.

5) Tolerancia al confinamiento

Los estanques en donde se practica el policultivo son generalmente fertilizados intensamente con abonos químicos y estiércoles. Esta práctica puede causar bajas concentraciones de oxígeno disuelto en el agua y otras condiciones malsanas para los peces.

6) Desove incontrolado en estanques de engorde

Algunas especies de peces, como la tilapia, se reproducen fácilmente en estanques. Estos peces pueden sobrepoblar el estanque reduciendo la tasa de crecimiento a tal punto que los peces dejan de crecer. Para controlar la reproducción de la tilapia se pueden sembrar peces depredadores en el estanque.

DENSIDAD DE SIEMBRA PARA SISTEMAS DE POLICULTIVO

Como una guía general se presenta en la Tabla 1 varios ejemplos de densidades de siembra utilizados en policultivos en varias regiones del mundo. Esta guía debe ser ajustada a las condiciones locales cuando sea necesario.

Tabla 1: Número de peces sembrados por 100 m² de superficie de estanque en policultivos utilizados en varios países del mundo.

| <u>Species</u> | <u>CHINA</u> | <u>INDIA</u> | <u>MALASIA</u> | <u>TAILANDIA</u> | | | <u>PANAMA</u> | <u>SIERRA LEONA</u> |
|---------------------|--------------|--------------|----------------|------------------|----|----|---------------|---------------------|
| Carpa cabezona | 1 | - | 1 | 3 | - | - | 10 | - |
| Carpa plateada | 12 | - | 1 | 3 | - | - | - | - |
| Carpa herbívora | 2 | - | 3 | 3 | - | - | - | - |
| Carpa común | 17 | - | 1 | 6 | 32 | 31 | 10 | - |
| Tawes | - | - | - | 63 | 63 | 63 | - | - |
| Rohu | - | 38 | - | 6 | - | - | - | - |
| Mrigal | - | 6 | - | - | - | - | - | - |
| Catla | - | 19 | - | - | - | - | - | - |
| Tilapia | - | - | - | 63 | 63 | 63 | 125 | 100 |
| <i>Ophicephalus</i> | - | - | - | - | - | - | 3 | - |
| <i>Cichlasoma</i> | - | - | - | - | - | - | 20 | - |
| <i>Notopterus</i> | - | - | - | - | - | - | - | 16 |

PROBLEMAS POTENCIALES EN LOS POLICULTIVOS

Los policultivos son sistemas en donde se puede maximizar eficientemente los beneficios provenientes del alimento natural disponible en un estanque. Sin embargo, cuando se tienen varias especies con hábitos alimenticios especializados, el manejo del estanque se complica, ya que se requieren de buenas prácticas de fertilización y alimentación. Si un suministro inadecuado de alevines limita el número de especies disponibles para policultivos, por lo menos una de las especies debe poseer un hábito alimenticio poco especializado para aprovechar de todas las clases de alimento natural disponible en el estanque.

GLOSARIO DE TERMINOS

Alimento suplementario aquel alimento que no contiene todas las vitaminas y nutrientes esenciales para el crecimiento, pero que suplementa nutrientes naturales disponibles en el estanque.

Fertilizante sustancia que al ser agregada al agua ayuda a incrementar la disponibilidad de nutrientes que van a ser utilizados para la producción de organismos naturales que sirven de alimento a los peces.

Fertilizantes químicos fertilizantes preparados industrialmente que contienen niveles de nitrógeno, fósforo y potasio en diferentes proporciones.

Fitoplancton el componente vegetal del plancton.

Nicho alimenticio el papel que juega un organismo en un ecosistema con relación al consumo de alimentos.

Pez bentófago aquellos peces que se alimentan del fondo del estanque.

Pez herbívoro pez que se alimenta de la vegetación acuática.

Pez piscívoro pez que consume otros peces.

Plancton organismos microscópicos suspendidos en la columna de agua que pueden servir como alimento a otros animales acuáticos.

Policultivo cultivo simultáneo de dos o más especies con diferentes hábitos alimenticios.

Planctívoro animal que se alimenta de plancton.

Zooplancton componente animal del plancton.

Este manual fue traducido al español por John I. Gálvez, como actividad de la Red Internacional de Acuicultura de la Universidad de Auburn.

El financiamiento para la producción de esta serie técnica fue proporcionado por la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos de América (USAID). La correspondencia relacionada con este y otros documentos técnicos relacionados con el aprovechamiento del agua y la acuicultura, puede dirigirse a:

Alex Bocek, Editor
International Center for Aquaculture
Swingle Hall
Auburn University, Alabama 36849-5419 USA

Ilustraciones: Suzanne Gray

La información en el presente documento ésta disponible a todas las personas sin importar su raza, color, sexo u origen.