



Manual de Capacitación



Manual para la Formación de Productores en Crianza de Peces



Introducción

*Mercedes García Marín
Thomas Tanguay*



MÓDULO

No. 1

El material consignado en esta publicación puede ser reproducido por cualquier medio, siempre y cuando no se altere su contenido. El IDIAF agradece a los usuarios incluir el crédito correspondiente en los documentos y actividades en los que se utilice.

Cita correcta:

García, Mercedes; Tanguay, Thomas. 2007. Manual para la formación de productores en crianza de peces : introducción. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF). Santo Domingo, DO. 18p.

AGRIS: M12

DESCRIPTORES: acuicultura; consumo; estanques; pescado; mariscos; carpas; República Dominicana; colossoma; tilapia

ISBN: 978-9945-8607-6-4

Coordinación general:
Unidad Difusión IDIAF

Revisión:
Comité Técnico Centro Producción Animal

Foto portada:
Mercedes García Marín

Diseño de portada y maquetación:
edward fm

www.idiaf.org.do

La impresión de este documento es financiado con fondos de la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) a través del Programa de Desarrollo Tecnológico Agropecuario del Sur (PROTESUR).

Presentación

El consumo promedio por habitante de pescado en la República Dominicana es de 8.1 kg/año, frente a los 12.4 kg/año que se consumen en Cuba y 40.5 kg/año en España. El consumidor dominicano tiene otras preferencias, por razones culturales y por la disponibilidad de una gran gama de carnes, como es la carne roja y de aves como el pollo, cuyos precios relativos son más bajos que los del pescado.

La República Dominicana posee un gran potencial en cuanto a recursos naturales para el desarrollo de la acuicultura. Para el cultivo de especies marinas se estiman que existen unas 15,000 ha, destacándose las provincias de Barahona, Pedernales, Azua y Montecristi.

El subsector acuícola puede aportar, y a la vez beneficiarse, mediante el acceso a nuevas tecnologías que mejoren su potencial productivo en base a investigaciones, ensayos, demostraciones de métodos, capacitación, divulgación y otras acciones, que promuevan su desarrollo.

El IDIAF, consciente del potencial y del impacto de la acuicultura en la contribución a la seguridad alimentaria y a la generación de ingresos, de puestos de trabajo y de divisas que a mediano plazo la actividad promete alcanzar, ha desarrollado capacidades tanto en infraestructuras como en recursos humanos para la ejecución de proyectos para el mejoramiento de pequeños y medianos acuicultores de la República Dominicana. Estas capacidades están orientadas a la investigación y la promoción y difusión tecnológicas.

Estos manuales de capacitación para productores acuícolas tienen como objetivo apoyar el fomento de la acuicultura en el país, es una contribución del IDIAF acorde con su misión de contribuir a la generación de riquezas y a la seguridad alimentaria, mediante innovaciones tecnológicas que propicien la competitividad de los sistemas agroempresariales, la sostenibilidad de los recursos naturales y la equidad.

Rafael Pérez Duvergé
Director Ejecutivo IDIAF

1.0 Introducción

1.1 ¿Qué es la piscicultura?

- La piscicultura es la crianza de peces bajo condiciones parcial o totalmente controladas por el piscicultor.
- Se practica en estanques, presas, lagunas, tanques, jaulas y corrales.
- La crianza de peces puede hacerse en agua fría, agua templada y agua cálida; también en agua dulce, agua salobre y agua salada.

Este taller trata de **piscicultura tropical de agua dulce**.

2.2 ¿Por qué se crían los peces?

- El pescado es un alimento de alto valor nutritivo.
- La producción natural de pescado no alcanza la demanda, especialmente en un país como la República Dominicana. Además, la pesca suele ser variable a lo largo del año.
- Una crianza de peces, por el contrario, brinda las siguientes ventajas:
 - Mayor productividad que la de las aguas naturales.
 - Mejor aprovechamiento de los recursos (tierra, agua, mano de obra y dinero). La piscicultura puede ser más productiva y rentable que otras actividades agropecuarias.
 - Abastecimiento confiable y predecible de pescado para el autoconsumo o la venta.
- La piscicultura se lleva a cabo en casi todas partes del mundo que reúnen las siguientes características:

- Hay escasez de proteína animal para el consumo humano.
- La producción natural de pescado es limitada.
- Se dan los recursos hídricos adecuados.
- Existe mercado para la venta de pescado.
- Hay otras actividades agropecuarias que pueden ser integradas con la piscicultura.

1.3 Reseña histórica

1.3.1 Orígenes

- La piscicultura se originó en la China hace 3,000 años. La China siempre ha tenido una población muy grande viviendo en el interior del país.
- Los chinos decidieron que el estanque pequeño (menor de 50 tareas, o sea, 3 hectáreas) es la explotación más productiva y manejable.
- La piscicultura china se basa en la producción de las carpas, por ejemplo:
 - Carpa común
 - Carpa herbívora
 - Carpa plateada
 - Carpa cabezona
 - Carpa negra
- Este tipo de piscicultura es económica y ecológicamente sostenible y justificable; convierte a bajo costo los desperdicios (abonos, desechos agrícolas, etc.) en carne (pescado) para el consumo humano.
- En algunas regiones de China, el 60% de la tierra se dedica a la crianza de peces.

1.3.2 Difusión

- Desde China la piscicultura se difundió al resto de Asia. Actualmente en Asia se crían carpas chinas y carpas indias en agua dulce, aunque algunos países, como Japón, se especializan en la crianza de peces marinos, o, en el caso de las Islas Filipinas, de peces de agua salobre.
- La piscicultura se desarrolló aparentemente de manera independiente en Europa durante la edad media hace 500 años. Actualmente se crían salmones y truchas, doradas y lubinas, entre otras especies.
- En Norte América, se lleva a cabo la piscicultura desde hace 150 años. Se crían ahora básicamente los bagres y las truchas.
- Después de la Segunda Guerra Mundial, la tecnología piscícola empezó a introducirse en América Latina, África y Medio Oriente. Estas regiones se especializaron en la crianza de carpas y tilapias, truchas, y algunas especies nativas de la Amazonía. La piscicultura ha alcanzado un gran desarrollo en Brasil e Israel.

1.3.3 Piscicultura en la República Dominicana

- Los mares que rodean la Isla Hispaniola (Quisqueya) no sostienen grandes poblaciones de peces debido a las corrientes, profundidades y ubicación geográfica.
- Hace 50 años, el gobierno empezó a realizar liberaciones de peces exóticos (o animales introducidos desde fuera) para repoblar o establecer poblaciones en aguas naturales y artificiales (lagos, presas, lagunas) del país. Se introdujeron peces foráneos porque eran de interés comercial, relativamente fáciles de cultivar y no se conocía la potencialidad de las especies nativas, como el dajao y la anguila.
- De esta manera llegaron las carpas chinas e israelíes al país:
 - Carpa común
 - Carpa herbívora
 - Carpa plateada
 - Carpa cabezona

- También llegaron las tilapias:

- Tilapia nilótica
- Tilapia mosambica
- Tilapia aurea
- Tilapia hornorum

Desde entonces se han traído también la lobina y el bagre de los Estados Unidos y el pacú o colossoma (originalmente del Amazonas).

- Actualmente en el país hay piscicultura de subsistencia y comercial. La actividad no se ha desarrollado tanto como se esperaba; sin embargo, la piscicultura tiene un gran potencial ya que el país solamente produce (mediante la pesca y piscicultura) apenas 15,000 TM de las 60,000 TM de pescado y frutos del mar que consume cada año.

2.0 Tipos de Piscicultura

1.1 Piscicultura de subsistencia y comercial

- La piscicultura de subsistencia se orienta a la producción de pescado para la alimentación familiar.
- La piscicultura comercial se orienta a la producción de pescado para la venta.
- Ambas se diferencian por las especies cultivadas y el tamaño y peso a la cosecha.
- La piscicultura comercial generalmente requiere mayor inversión de dinero; pero el rendimiento también suele ser mayor.
- La piscicultura artesanal puede ser considerada de doble propósito: la producción de pescado para la alimentación familiar y para la venta, aprovechando la tecnología apropiada.

2.2 Monocultivos y policultivos

- El monocultivo es la crianza de una sola especie en una explotación piscícola.
- El policultivo es la crianza de dos especies o más en la misma explotación piscícola, aprovechando los hábitos alimenticios de las diferentes especies.
- Por ejemplo, los chinos suelen criar 5 especies de carpa en la misma explotación:
 - Carpa común: busca su alimento en el lodo
 - Carpa herbívora: se alimenta de materia verde
 - Carpa plateada: se alimenta de fitoplancton
 - Carpa cabezona: come zooplancton
 - Carpa negra: come moluscos, como caracoles

Así el piscicultor puede aprovechar de todos los alimentos naturales del estanque.

- Los policultivos son más productivos que los monocultivos; en cambio, no son tan populares para las crianzas comerciales porque puede dificultar la cosecha y el procesamiento del producto.

2.3 Intensidad de cultivo

La piscicultura puede ser llevada a cabo a varios niveles de intensidad. Por lo general, se diferencian tres niveles de intensidad:

- Piscicultura extensiva
- Piscicultura semi-intensiva
- Piscicultura intensiva

	Extensiva	Semi-intensiva	Intensiva
Propósito	Comercial Artesanal	Comercial Artesanal	Comercial
Tamaño de explotación	Muy grande	Mediano Grande	Pequeño
Tipo de explotación	Natural: lagos, lagunas Artificial: presas	Artificial: estanques de tierra	Artificial: estanques con cubierta, tanques de concreto o plástico, jaulas
Tipo de cultivo	Policultivo	Monocultivo Policultivo	Monocultivo
Densidad de siembra	Baja (reproduccion natural)	Mediana	Alta
Manejo de agua	Sin control (mallas)	Renovacion periodica Mallas	Recambio constante Aireadores
Alimentacion	Alimento natural (abonamiento)	Abonamiento Alimentos artificiales (Alimentos completos)	Alimentos completos
Cosecha	Pesca (continua)	Parcial Total	Total
Rendimiento (Producción)	Bajo	Mediano	Alto
Riesgo (Inversión)	Bajo	Bajo a Alto	Alto

3.0 Biología y ecología de los peces

- Los peces son vertebrados (con espina vertebral) acuáticos; la mayoría tienen escamas, respiran con branquias y nadan con la ayuda de aletas.
- Son los vertebrados más numerosos, puesto que la mayor parte de la superficie de la tierra está cubierta de agua. Los peces se encuentran en la mayoría de los hábitats acuáticos (altitud, temperatura, salinidad), aunque la mayoría se adapta a condiciones específicas.

1.1 Anatomía general

El cuerpo generalmente es fusiforme aunque se dan grandes variaciones. El cuerpo consta de la cabeza, el tronco y las aletas.

- Cabeza

- Contiene la boca, las fosas nasales, los ojos y las branquias (bajo los opérculos).
- La boca cuenta con labios, lengua, a veces barbillas y puede estar provista de dientes.
- Las branquias o agallas están protegidas por los opérculos y son usados en la respiración (intercambio de gases).
- Las branquias también están provistas de branquiespinas, que les sirven para mantenerse libres de detritus y también ayudan en la alimentación.
- Tronco
 - El tronco está cubierto de escamas y mucus para proteger la piel.
 - La mayoría del tronco es músculo, usado fundamentalmente en la natación.
- Aletas

Las aletas tienen muchos usos, sobre todo en la natación:

- Aletas dorsal, anal y caudal
- Aletas pectorales y pélvicas
- Órganos internos:
 - Cerebro
 - Oídos
 - Corazón
 - Faringe, estómago, intestino (ano)
 - Hígado, bazo, riñones
 - Órganos reproductivos (ovarios o testículos; poro genital)

- Sentidos
 - Vista
 - Oído
 - Olfato
 - Tacto
 - Gusto
 - Sentido intermedio al oído y tacto (línea lateral)

3.2 Hábitos alimenticios

- En la naturaleza hay mucha competencia por el alimento (alimento limitado). Los peces han desarrollado hábitos alimenticios diferentes para poder sobrevivir. En base a ellos los peces se clasifican en tres grupos:
 - Carnívoros: comen alimentos de origen animal
 - Peces (lobina)
 - Moluscos y gusanos (carpa negra, pacú, bagre)
 - Crustáceos (carpa cabezona)
 - Insectos (tilapias)
 - Carroña (pirañas)
 - Herbívoros: comen alimentos de origen vegetal
 - Plantas (tilapias, carpa herbívora)
 - Hierbas (carpa herbívora)
 - Frutas (pacú)
 - Semillas (pacú)
 - Detritus o materia descompuesta (carpa común)
 - Omnívoros: comen alimentos de origen animal y vegetal
- Los hábitos alimenticios se observan en la anatomía interna y externa del pez.
 - Boca: tamaño, posición, dientes, barbillas
 - Estómago, intestino: longitud, forma
 - Branquiespinas: abundancia

- Los peces buscan su alimento por la superficie del agua, en las orillas, en la columna, en las profundidades, en el lodo, etc., según su forma de vida. Los depredadores de peces generalmente son solitarios. Los peces pueden hacer migraciones en busca de alimento. La alimentación puede variar durante el año según las condiciones ambientales.
- En las crianzas, muchas especies se vuelven omnívoras, especialmente en monocultivo; muchas aprenden a comer cosas que no comen en su hábitat natural (por ejemplo, lombrices de tierra).

3.3 Reproducción

- La mayoría de las especies son ovíparas: la hembra pone huevos y el macho los fertiliza. Este acto se llama el desove.
- También hay especies vivíparas y ovovivíparas.
- Los peces del río (aguas en corriente) desovan una vez por año, o más según las condiciones ambientales, generalmente durante las crecidas. Pueden hacer largas migraciones en busca de un lugar apropiado para el desove. Producen muchos huevos que son abandonados a su suerte (los padrotes no cuidan ni los huevos ni los alevines, o pececillos). La supervivencia es baja. Un ejemplo: la carpa común.
- Los peces de lagos (aguas tranquilas) generalmente desovan varias veces durante el año. Producen pocos huevos y alevines, pero los cuidan y protegen de sus enemigos, por tanto la supervivencia es alta. Las tilapias pertenecen a este grupo.

3.4 Características de peces para la piscicultura

- Todos los animales no son aptos para la crianza. Asimismo, no es posible mantener crianzas de todas las especies de peces.
- Un pez para la piscicultura debería reunir las siguientes características:
 - Es cotizado o aceptado en el mercado (calidad, tamaño, etc.); o sea, tiene un valor comercial.

- Se reproduce en cautiverio (no hay dificultad de abastecerse de alevines).
- Soporta las condiciones de cultivo: altas densidades, valores bajos de oxígeno, etc.
- Resiste a las enfermedades.
- Crece rápidamente al tamaño comercial.
- Se alimenta de alimentos baratos (naturales y artificiales) o alimentos concentrados.
- Toleran el transporte y la manipulación.

3.5 Peces para piscicultura

3.5.1 Tilapia nilótica

Es la tilapia más popular en los cultivos comerciales. Es un pez tropical (12-40 °C, 28 °C óptimo), originalmente del África.

- Su carne es de buena calidad; tiene mercado local y nacional.
- Se reproduce en estanques (su excesiva reproducción es su desventaja principal).
- Resiste a las enfermedades; tolera las altas densidades y mala calidad del agua.
- Puede llegar a tamaño comercial (200-400 g) en 4-6 meses.
- Es omnívora en cultivo; acepta los concentrados; se alimenta también del alimento natural (fitoplancton).
- Aguanta el transporte y la manipulación.

3.5.2 *Carpa común (Carpa espejo)*

Es un pez domesticado (3000 años de cultivo) de agua templada (0-36 °C, 28 °C óptima).

- Su carne tiene mercado, aunque no es tan apetecida como la de la tilapia; además tiene muchas espinas (huesos intermusculares).
- Se reproduce en estanques bajo ciertas condiciones.
- Resiste a las enfermedades; tolera las altas densidades y mala calidad del agua.
- Puede llegar a tamaño comercial (500 g) en 4-6 meses.
- Es omnívora en cultivo (se llama el “pez puerco”); acepta los concentrados; importante en los policultivos
- Aguanta el transporte y la manipulación.



OFICINA CENTRAL SANTO DOMINGO

Calle Rafael Augusto Sánchez No. 89, Ensanche Evaristo Morales
Santo Domingo, República Dominicana

Tel.: 809-567-8999 / 809-683-2240 / Fax: 809-567-9199

www.idiaf.org.do

idiaf@idiaf.org.do

Centro de Producción Animal

Autopista Duarte Km 24, Pedro Brand
Santo Domingo Oeste, República Dominicana

Tel.: (809) 559-8763 / Fax: (809) 559-8770

panimal@idiaf.org.do

ISBN: 978-9945-8607-6-4