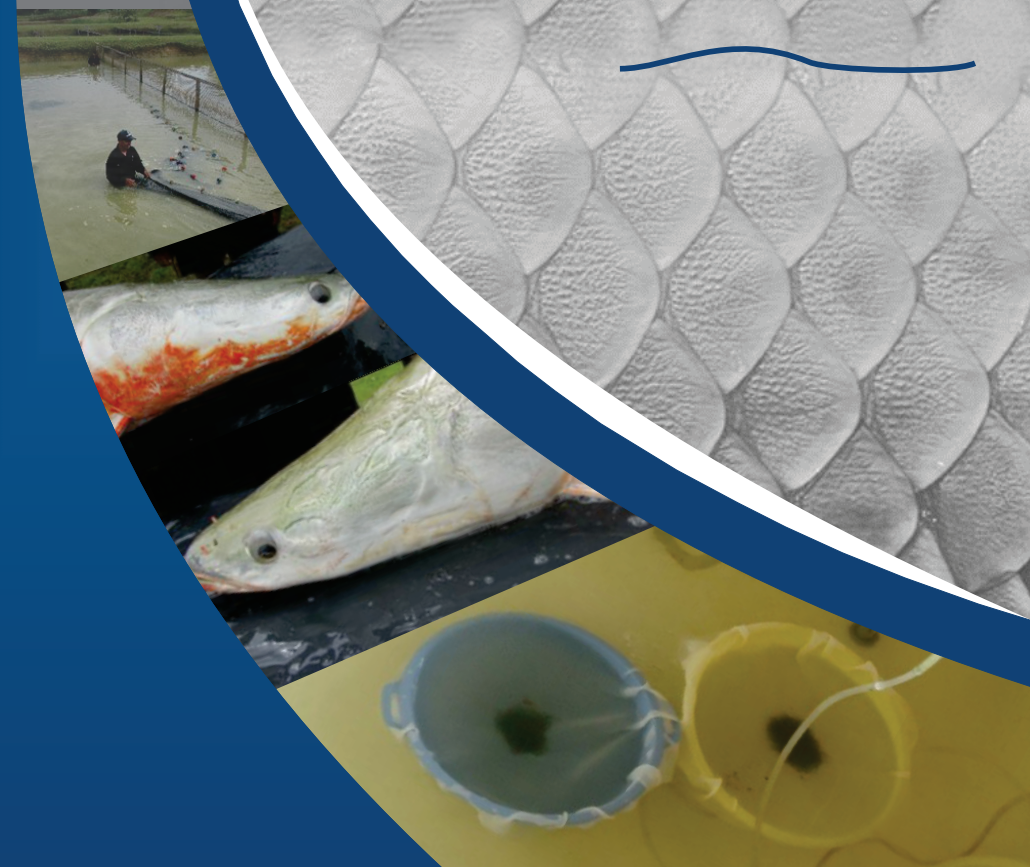


# Protocolo de Reproducción del Paiche *Arapaima gigas*

---





PERÚ

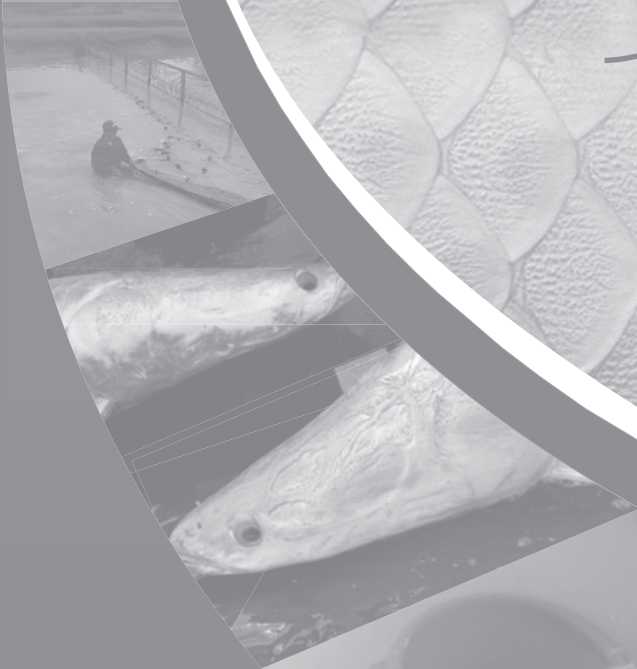
Ministerio  
de la Producción



**FONDEPES**  
Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero

# Protocolo de Reproducción del Paiche *Arapaima gigas*

---





PERÚ

Ministerio  
de la Producción



# Protocolo de Reproducción del Paiche *(Arapaima gigas)*

**BRUNO GIUFFRA MONTEVERDE**

Ministro de la Producción

**HÉCTOR E. SOLDI SOLDI**

Vice Ministro de Pesca y Acuicultura

**MARIA ISABEL CASTRO SILVESTRE**

Jefa del FONDEPES

**OSCAR DEL VALLE AYALA**

Director General de Capacitación y Desarrollo Técnico en Acuicultura

Prohibida su reproducción total o parcial sin permiso del

Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero – FONDEPES

Editado por:

Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero – FONDEPES

Primera Edición, Octubre 2016

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2016 –14715

Impreso por :

JB GRAFIC E.I.R.L.

Av. Huarochiri 144 Of. B-L 22 - Lima

## INDICE

I.	INTRODUCCIÓN	4
II.	ANTECEDENTES	5
III.	OBJETIVO	7
IV.	ASPECTOS DE DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	7
V.	CARACTERÍSTICAS DEL AGUA DE CULTIVO	8
	5.1 PARÁMETROS FÍSICOS	8
	5.2 PARÁMETROS QUÍMICOS	8
	5.3 PARÁMETROS BIOLÓGICOS	9
VI.	MATERIALES Y EQUIPOS	10
	6.1 REPRODUCTORES	10
	6.2 EQUIPOS	11
	6.3 MATERIALES	12
	6.4 SUMINISTROS, INSUMOS Y OTROS	12
VII.	METODOLOGÍA	13
	7.1 MANEJO DE REPRODUCTORES	13
	7.1.1 Unidad de manejo y acondicionamiento de reproductores	13
	7.1.2 Alimentación	15
	7.1.3 Monitoreo del comportamiento de reproductores	16
	7.2 TRATAMIENTO DE PROGENIE	17
VIII.	BENEFICIOS	18
IX.	ASPECTOS IMPORTANTES	19
X.	RECOMENDACIONES	19
XI.	BIBLIOGRAFÍA	20
XII.	ANEXOS	23

## PROTOCOLO DE REPRODUCCION DE PAICHE (*Arapaima gigas*)

### I. INTRODUCCIÓN.

El *Arapaima gigas*, llamado "paiche" en Perú y "pirarucu" en Brasil y Colombia, es el mayor pez de escama de agua dulce de la cuenca del Amazonas. Este pez puede alcanzar hasta 3 m. de longitud total y un peso promedio de 200 kg. de peso. Habitan los ecosistemas lénticos de esta cuenca, los cuales generalmente, poseen abundante vegetación acuática flotante. El *Arapaima gigas* pertenece a la Superfamilia de los Osteoglosidos (peces de lengua ósea).

Si bien, a la fecha se han realizado numerosos estudios sobre esta especie, no existe descripción detallada de aspectos relevantes a su bioecología, como son el comportamiento reproductivo o el cuidado parental, temas cuyo conocimiento es necesario para estandarizar los procedimientos de la reproducción en condiciones controladas del "paiche".

Sin embargo, existe ahora la posibilidad de contar con técnicas para lograr una producción masiva y sostenida de alevinos. En este sentido, el Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero – FONDEPES, a través del Centro de Acuicultura Nuevo Horizonte - Loreto, ha orientado sus trabajos experimentales relacionados con esta especie, hacia la optimización de parámetros técnicos del manejo de reproductores, manejo de larvas, post larvas y alevinos.

El presente documento muestra de manera clara y didáctica los resultados de los trabajos llevados a cabo por el FONDEPES, describiendo los procesos y técnicas involucradas en estos manejos productivos.

## II. ANTECEDENTES.

El "paiche" ha despertado desde tiempo atrás, mucho interés tanto de pescadores, como comerciantes, empresarios y lógicamente investigadores, quienes han dedicado esfuerzo y tiempo en su estudio, ya que debido a su sobrepesca, la especie se puso en peligro de extinción. Trabajos de investigación recientes han logrado significativos avances, pero aún insuficientes.

En el tema de reproducción tenemos que Alcántara, (2006) asegura que el "paiche" se reproduce durante todo el año, pero con mayor intensidad entre setiembre y diciembre, lo que coincide con el inicio del período de lluvias. Rebaza et al., (2003) manifiesta que en la amazonía peruana, en el medio natural, se reproduce durante todo el año y con mayor intensidad durante la estación lluviosa, entre los meses de diciembre a junio. Lo que confirma, Halverson, (2010), mencionando que el incremento de las lluvias es un estímulo para el desencadenamiento de la reproducción en el "paiche, lo que puede estar relacionado directamente con una baja en la temperatura.

Existen diversas opiniones sobre la maduración sexual del "paiche". Fontenelle (1948) y Alcántara et al., (2006), manifiestan que el paiche en cautiverio alcanza la madurez sexual aproximadamente a los cinco años de vida. Coincidiendo con lo hallado por Freire Ladeira, et al., (2010) quien afirma que el "paiche" crece rápidamente, alcanzando la madurez sexual entre los cuatro y cinco años, cuando alcanza un peso entre 50 y 100 kg. Por otro lado, Campos, (2001) y Guerra, (1978) indican que comienza a madurar entre 1,60 m y 1,70 m de longitud, pero el desove ocurre cuando llega de 1,80 a 1,90 m, lo que podría significar que el "paiche" empieza a madurar a 1,65 m de longitud total, llegando a desovar después de un año. En cambio Rebaza, (2003) indica que el tipo de ambiente cultivo influiría en este proceso, afirmando que cuando el cultivo se realiza en grandes embalses la primera reproducción ocurre a los tres años, sin embargo, cuando se trata de pequeños estanques ocurre después del cuarto año. Además afirma que en el IIAP Ucayali se han reproducido "paiches" de 4 y 7 años de edad.

En cuanto al comportamiento reproductivo, Freire Ladeira, et al., (2010) y Ono & Kehdi, (2013), mencionan que cuando el lugar está definido, el macho escava con su boca para construir un nido circular



de aproximadamente 40 cm. de diámetro con un profundidad de 20 cm. Las hembras depositan óvulos de color verde dentro del nido, los cuales son inmediatamente fecundados por el macho con la expulsión del semen.

Franco Rojas, (2005) señala que por las características de las gónadas, el "paiche" presenta un desove fraccionado (solo madura un pequeño grupo de óvulos). Rebaza, (1999) manifiesta que la eclosión sucede después de unos cinco días después de la puesta, dependiendo de la temperatura del agua. Alcántara et al., (2006) afirma que tanto la hembra como el macho proporcionan protección a su prole desde el momento de la puesta. El macho es directamente responsable de la protección del cardumen de larvas y pequeños alevinos, mientras que la hembra permanece cuidando el territorio, nadando en círculos.

Rebaza et al. (2003), trabajó con 20 ejemplares de 4 y 7 años de edad alimentados diariamente con tilapia, sardina, boquichico, y lisa, utilizando una tasa de alimentación del 8 a 10% de su biomasa, logrando su reproducción.

Sandoval (2007), recomienda que la alimentación de reproductores en pequeños lotes puede realizarse utilizando pez-forraje o subproductos de faenamiento, a diferencia de las explotaciones comerciales de mediana escala de reproductores, donde deberá usarse raciones balanceadas. Las dietas para reproductores deberán contemplar el suministro de nutrientes en cantidades suficientes para garantizar la cobertura de las necesidades de mantenimiento y reproducción.

Los niveles adecuados de proteína para esta fase deben ser menores al 40% PB y también se debe disminuir los niveles de energía digestible. Para el acondicionamiento de reproductores de "paiche" se requiere una densidad poblacional de 1 reproductor por cada 100 m<sup>2</sup>.

Los peces adultos de "paiche" tiene una preferencia por el consumo de peces nativos como cíclidos en general, "yahuarachi" *Potamorhina altamazonica* y "chio chio" *Psectrogaster amazonica*.

Los niveles de éxito en la reproducción están directamente relacionados al tipo y calidad de alimento, tasas y frecuencia de alimentación; los últimos reportes mencionan que el "paiche" puede tener entre uno a mas eventos de reproducción al año.

### III. OBJETIVO

Brindar las pautas técnicas en el manejo de la especie "paiche" *Arapaima gigas*, desde el acondicionamiento del medio de cultivo, monitoreo de las puestas y acondicionamiento de la semilla.

### IV. ASPECTOS DE DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

El "paiche" siguiendo el sistema taxonómico adoptado por Berg (1937) se ubica en la siguiente forma:

- Reino : Animalia
- Filo : Chordata
- Subfilo : Vertebrata
- Clase : Actinopterygii
- Súper orden : Osteoglossomorpha
- Orden : Clupeiformes (Osteoglossiformes)
- Super familia : Osteoglossidae (Arapaimidae)
- Familia : Arapaimidae
- Género : *Arapaima*
- Especies : *Arapaima gigas* (Cuvier, 1829)
- Nombre común : "paiche" (Perú, Bolivia), "pirarucú" (Brasil y Colombia), Warapaima (Colombia) y De-chi (Guyana).

Distribución geográfica *Arapaima gigas*



Imagen N° 01: Distribución geográfica del Paiche



## V. CARACTERÍSTICAS DEL AGUA DE CULTIVO

### 5.1 PARÁMETROS FÍSICOS.

#### Temperatura del agua

Para cultivos de "paiche", la temperatura adecuada del agua oscila entre 24° y 31°C. Esta especie excepcionalmente puede soportar hasta 34°C por poco tiempo y de persistir esta condición, puede ocurrir mortalidad. Igualmente, temperaturas menores a 18°C también pueden ocasionar su muerte.

#### Transparencia

Aguas levemente turbias, con visibilidad que varía entre los 30 cm y 60 cm aparentemente, son ideales para favorecer la formación de parejas e identificarlos.

#### Precipitaciones pluviales

El proceso de reproducción de "paiche" ocurre durante todo el año pero la mayor intensidad se encuentra directamente relacionada a la ocurrencia de lluvias, por ello es recomendable llevar el registro de las precipitaciones pluviales diariamente, a fin de determinar la posibilidad de obtener algún desove. Se conoce que un promedio de lluvias mensuales mayores a 400 l/m<sup>2</sup> es adecuado para la reproducción.

### 5.2 PARÁMETROS QUÍMICOS.

#### Oxígeno disuelto

El nivel aceptable de oxígeno disuelto en el cuerpo de agua para el acondicionamiento de reproductores es 3,0 mg/l, siendo un valor óptimo concentraciones iguales o mayores a 4,0 mg/l.

#### pH

El rango óptimo va de 6 a 8. Son adecuadas aguas neutras o ligeramente ácidas (6.4)

## Amonio

Algunos autores evaluaron la tolerancia al amonio en cultivos de "paiche", indicando que esta especie es bastante tolerante a ese compuesto en el agua. De cualquier forma los niveles elevados de amonio en el agua son indeseables, se recomienda mantener valores menores a 0.005 mg/l de NH<sub>4</sub><sup>+</sup>.

Tabla N° 01: Parámetros físico-químicos del agua de cultivo de "paiche" *Arapaima gigas*.

Parámetros	Unidad	Rango
Temperatura del Agua	°C	26 – 31
Precipitaciones pluviales	l/m <sup>2</sup>	> 400
Transparencia	cm	30 – 60
Oxígeno disuelto	mg/l	> 4.0
pH	UI	6.0 - 8.0
Amonio	mg/l	< 0.005

### 5.3 PARÁMETROS BIOLÓGICOS.

En el manejo durante el proceso de reproducción de "paiche" se debe tomar en cuenta y evitar:

- La presencia de peces depredadores de semilla y competidores.
- La presencia de aves depredadoras diurnas y nocturnas, asimismo de los murciélagos.

## VI. MATERIALES Y EQUIPOS

### 6.1 REPRODUCTORES.

Aspecto principal es contar con un plantel de reproductores en número, acorde a la producción esperada o planificada. Este plantel se puede lograr de dos formas: por acopio desde el ambiente natural o por reclutamiento de peces de cultivo en ambientes controlados, siendo más conveniente esta última alternativa ya que al contar con los registros de vida y su certificado de procedencia legal se puede cumplir con las exigencias de las autoridades y garantizar una mejor trazabilidad.

Los peces reproductores deben tener características de buena apariencia morfológica, buen estado de salud y ser mayores de 04 años de edad.

Hembras de "paiche" presentan desoves parciales y en cada oportunidad expulsan en promedio 200 óvulos por cada kilogramo de peso vivo por vez, lógicamente dependiendo de la edad y el estado nutricional del reproductor.

Es conveniente que cada reproductor esté marcado, preferentemente con un chip, ello permitirá identificarlos en las parejas formadas, lo cual puede ocurrir de manera espontánea





Imagen N° 02: Reproductor de "paiche" codificado con chip.

## 6.2 EQUIPOS.

Para un correcto manejo del proceso reproductivo del "paiche" es necesario contar con equipos básicos que apoyen en la identificación de los peces reproductores, su evaluación y el monitoreo de la calidad de agua.

### 6.2.1 Para el manejo de reproductores.

Cuadro N° 01: Lista de equipos para el manejo de reproductores "paiche", *Arapaima gigas*.

Item	Descripción	Cantidad	Unidades
1	Marcadores tipo chip electrónico y su lector	1	Kit-100
2	Hach FF-1A análisis de calidad de agua para acuicultura	1	Kit
3	Oxímetro digital modelo 550 A	1	Unidad
4	Pluviómetro	1	Unidad
5	Disco Secchi	1	Unidad
6	Balanza de 100 kg de capacidad (plataforma o colgante)	1	Unidad
7	Ictiómetros de 2 m de longitud o flexómetros de 5 m	1	Unidad

8	Cámara fotográfica	1	Unidad
---	--------------------	---	--------

### 6.3 MATERIALES.

#### 6.3.1 Para el manejo de reproductores.

Cuadro N° 02: Lista de materiales para el manejo de reproductores "paiche", *Arapaima gigas*.

Item	Descripción	Cantidad	Unidades
1	Aparejos de pesca tipo chinchorro de hilo mayor a 40, con 35% de coeficiente de embande de 30 metros de longitud.	2	Unidad
2	Tinas de PVC de 20, 40 y 100 litros.	20	Unidad
3	Trípode de metal para pesar a los reproductores	1	Unidad
4	Hamacas de paño de red sin nudo de hilo N° 12, de 2.4 metros de largo	3	Unidad
5	Aparejo de pesca tipo chinchorro de malla de PVC mosquitera, con un coeficiente de embande del 30%, de 3 m de ancho por 25 m de largo	1	Unidad

### 6.4 SUMINISTROS, INSUMOS Y OTROS:

Cuadro N° 03: Lista de suministro, insumos y otros para el manejo de reproductores y progenie "paiche", *Arapaima gigas*.

Item	Descripción	Cantidad	Unidades
<b>A SUMINISTROS</b>			
1	Alimento balanceado extruido al 40% de PB > de 10 mm de tamaño	T.A.	Varios
2	Peces muertos como boquichico, yahuarachi, ractacara, bujurqui, etc.	T.A.	Varios
<b>B INSUMOS</b>			
6	Sal de pesca NaCl	50	Kilogramo
7	Formol 39%	4	Litros
<b>C RECURSOS HUMANOS</b>			
12	Acuicultor capacitado y Operario	3	Personal

\* T.A. = Tasa Alimencia

## VII. METODOLOGÍA

### 7.1 MANEJO DE REPRODUCTORES.

#### 7.1.1 Unidades de manejo y acondicionamiento de reproductores.

Los estanques más apropiados para el manejo de reproductores son los de forma rectangular, los cuales pueden tener un área promedio desde los 250 a 1200 m<sup>2</sup>, con una profundidad promedio de 1.5 metros. El agua debe poder evacuarse totalmente.

Para un mejor manejo, si el estanque es rectangular y con un área mayor de 1000 m<sup>2</sup>, es recomendable acondicionar dentro de él, ambientes independientes para cada pareja de paiches tomando como referencia un área mínima de 125 m<sup>2</sup> por reproductor, con la finalidad de optimizar espacio y facilidad de manejo. Se puede dividir un estanque rectangular en corrales de 250 metros cuadrados, los cuales pueden ser construidos utilizando listones de madera dura 2"x2"x 2.5 m como puntales y listones de 2"x1.5"x3 m como travesaños, paño de red de ½" de malla de hilo > N° 38 y tablas de madera dura para colocarlos perpendicularmente al





Imagen N° 03: Construcción de estructura de soporte en estanques de reproductores.

Del mismo modo si no se dispone de paño de red de hilo grueso, se puede colocar tablas duras (*Hymenolobium* sp. "mari mari", *Hymeneae oblongifolia* "Azucar huayo", *Coumarouna odorata* "Shihuahuaco", *Erisma bicolor* Ducke "Quillosa", etc.) como pared de los corrales, los cuales son más resistentes para los reproductores que estén por encima de los 100 kg de peso vivo.

Los corrales permiten un mejor monitoreo y manejo de reproductores, sin incomodar a otras parejas que puedan estar en proceso de reproducción.

Previamente a la estabulación de los reproductores, se debe limpiar el fondo del estanque, incorporando cal viva, a razón de 40 – 80 kg/m<sup>2</sup>, luego debe llenarse con agua filtrada por una malla mosquitera (5-10 mm de abertura), con la finalidad de evitar el ingreso de algún otro pez al estanque.

Es necesario hacer el recambio de agua del estanque hasta un 40% del volumen total por semana y en épocas de reproducción duplicar este porcentaje de recambio, ello mejora la calidad de agua y mantiene la transparencia.

La densidad poblacional mínima es de 125 m<sup>2</sup>/reproductor, es decir, un total de 250 m<sup>2</sup>/ por pareja de reproductores de "paiche", con un sex ratio de 1♂:1♀ (proporción machos por hembra).

En la actualidad existen disponibles varios métodos para el sexado de los reproductores, desde los análisis de hormonas, canulación, laparoscopia, ultrasonidos, etc., su uso está en función a la disponibilidad de equipos y a la posibilidad económica del productor acuícola, pero sus resultados no son 100% seguros. También está el método de la observación de la coloración externa del reproductor, el cual está en función a la experiencia del operador y la edad del reproductor. Este método es el que ha sido aplicado en el Centro de Acuicultura Nuevo Horizonte. Los patrones en la coloración se observan en



Imagen N° 04: Se aprecia la coloración rojiza en la cabeza del macho en mayor intensidad que en la hembra (reproductores de 07 años).

### 7.1.2 Alimentación.

Los reproductores son alimentados diariamente con pescado fresco, que se pueda obtener en la zona como las especies *Prochilodus nigricans* "boquichico", *Semaprochilodus amazonensis* "yaraqui", *Potamorhina altamazonica* "llambina", *Potamorhina latior* "yahuarachi", *Psectrogaster amazonica* "ractacara" y *Cichlasoma* sp "bujurqui" a una tasa del 1 al 3% de su peso vivo, este método da mejores rendimientos en el proceso de maduración sobre todo si se trata de reproductores procedentes del medio natural, sin embargo, se puede complementar la dieta con alimento balanceado extruido al 45 % de PB a una tasa del 0.5 al 2% de su peso vivo.



Imagen N° 05: peces forraje para la alimentación de reproductores de "paiche".

Del mismo modo, los reproductores procedentes de criadero son más dóciles al manejo y su rendimiento en el proceso de reproducción mejora suministrándoles una mezcla de pescado molido sin vísceras y alimento balanceado comercial al 45% PB en una proporción de 1 a 1 por tipo de alimento, suministrándolo diariamente en forma de bolas o pellet de 20 mm Ø como mínimo, con una tasa de alimentación diaria del 0.5 - 2% de su peso vivo, con una frecuencia de dos a tres veces por día (a las 9 horas, 12 horas y 16 horas).

Es importante que en el proceso de alimentación se evite dejar restos de alimento en los estanques, esto deteriorará la calidad del agua del estanque. Es recomendable que la persona que alimenta a los peces desarrolle una interacción de armonía con los reproductores.

### 7.1.3 Monitoreo del comportamiento reproductivo.

La reproducción del "paiche" es espontánea y asincrónico, ocurre todo el año pero con mayor intensidad entre los meses de octubre hasta marzo (precipitaciones pluviales altas). El comportamiento reproductivo se inicia:

- Territorialidad de las parejas, salen a respirar casi en el mismo lugar, donde construyeron sus nidos en el fondo del estanque. Los nidos se preparan limpiando primero el fango hasta llegar a la parte sólida de

fondo (20 a 50 cm de Ø), ello se hace evidente por los movimientos bruscos en el estanque y por los sonidos fuertes producidos por los aletazos, generalmente en las noches.

- Los reproductores cambian de color (dorsos oscuros y laterales rojizos), siendo el color rojizo más pronunciado en los machos.
- Dejan de consumir alimento normalmente o consumen muy poco.
- Cuando hay un evento de reproducción, en la superficie del agua donde está ubicado el nido se observa un poco de espuma, así como en las orillas del estanque.
- Las hembras depositan en los nidos los huevos que poseen un color verde azulado, que luego son fecundados por el macho. Los huevos se adhieren y forman un conjunto circular, se presume para facilitar el trasporte con la boca por el macho cuando se vean amenazados.
- El reproductor hembra vigila sobre el nido y el macho se queda cerca para proteger de cualquier amenaza, y reemplaza a la hembra cuando ésta se dispone a respirar.
- El proceso de incubación en el estanque dura aproximadamente 3 a 5 días después del desove, hasta la eclosión de las larvas tiempo en que están al cuidado del macho. Se puede observar a las larvas que salen a la superficie con la protección del padre después de 4 o 5 DDE.

## 7.2 TRATAMIENTO DE PROGENIE.

Basado en la normativa legal sobre el manejo del "paiche" en ambientes naturales, que se encuentra establecida en la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), Apéndice II como especie amenazada, las Direcciones Regionales del Ministerio

de la Producción, rigen un proceso normativo que los faculta para la verificación o avistamiento del levante de semilla de "paiche", a fin de permitir al productor contar con el certificado de procedencia de la semilla.

Se recomienda realizar el levante de la semilla de "paiche" en el estadio de larva o post larva ya que el número de ejemplares que se puede lograr es mayor comparativamente que cuando se efectúa después, en la fase de alevino.

Una vez verificado el proceso de reproducción, se pueden hacer el levante en estadio en huevos, larvas, post larvas o alevinos, dependiendo de la infraestructura instalada, la tecnología que se maneje y la experiencia del productor. Los alevinos se pueden destinar a la venta directa a un tercero o a continuar el proceso de pre cría dentro de la misma instalación.

Una vez hecho el levante de la progenie, si los reproductores están bien manejados y su estado nutricional es óptimo, a las tres semanas se estaría produciendo un nuevo evento reproductivo.

## VIII. BENEFICIOS.

Manejar técnicamente los reproductores de "paiche" permite lograr la producción masiva de alevinos de esta especie incrementando los ingresos económicos de los productores acuícolas.

El manejo de la semilla de "paiche" a partir de los 2 cm de longitud total, permite hasta quintuplicar la cantidad promedio lograda en relación a un levante de ejemplares por encima de los 8 cm. de longitud total.

La producción masiva de semilla de "paiche" de medios controlados, ayuda a reducir la presión de la demanda de alevinos procedentes del medio natural, de manera considerable.

## IX. ASPECTOS IMPORTANTES

La formación del plantel de reproductores toma por lo menos 5 años; es costosa, pero permite de manera segura contar con reproductores en condición óptima.

El manejo de los reproductores, requiere cuidados permanentes, y así mismo una disciplina y minuciosa observación de los ejemplares principalmente durante el cortejo reproductivo, para identificar el momento de la construcción de los nidos y la puesta, a fin de asegurar una pronta extracción de los huevos o larvas y el logro de una mayor supervivencia.

La alimentación de los reproductores debe ser estricta, en los horarios establecidos, la frecuencia y tasas alimenticias para asegurar una buena nutrición que garantice un proceso reproductivo exitoso.

El "paiche" no presenta dimorfismo sexual marcado, esto puede ser un inconveniente en el momento de formar parejas, pero muchos autores coinciden que los machos cambian de color a detalles rojizos más intensos en la parte lateral y posterior, y que la hembra presenta la misma coloración pero menos intensa. Seguir este criterio ha demostrado importante probabilidad de éxito.

## X. RECOMENDACIONES.

1. Se debe ofrecer diariamente, como parte de la dieta establecida, alimento fresco como peces de forraje a los reproductores de "paiche", esto garantiza una adecuada nutrición.
2. En la unidad de cultivo donde se acondiciona la pareja de reproductores no debe haber más peces u otros organismos.
3. En el levante de la progenie de "paiche" se deben retirar los pequeños ejemplares del cuidado parental cuando éstos empiezan a nadar sobre la cabeza del padre, pues allí están expuestos a predadores, además de no contar con alimento para su edad.
4. Durante el desarrollo del proceso reproductivo del "paiche", se



debe evitar hacer ruidos o movimientos bruscos alrededor de los estanques en el que se encuentran, para no causar el estrés de la pareja que pueda entorpecer la reproducción.

5. Es conveniente mantener una transparencia en el agua de los estanques, de entre 30 a 60 cm para facilitar el monitoreo de las parejas e identificar el momento de las puestas, esto se logra con recambios de agua.

## XI. BIBLIOGRAFÍA

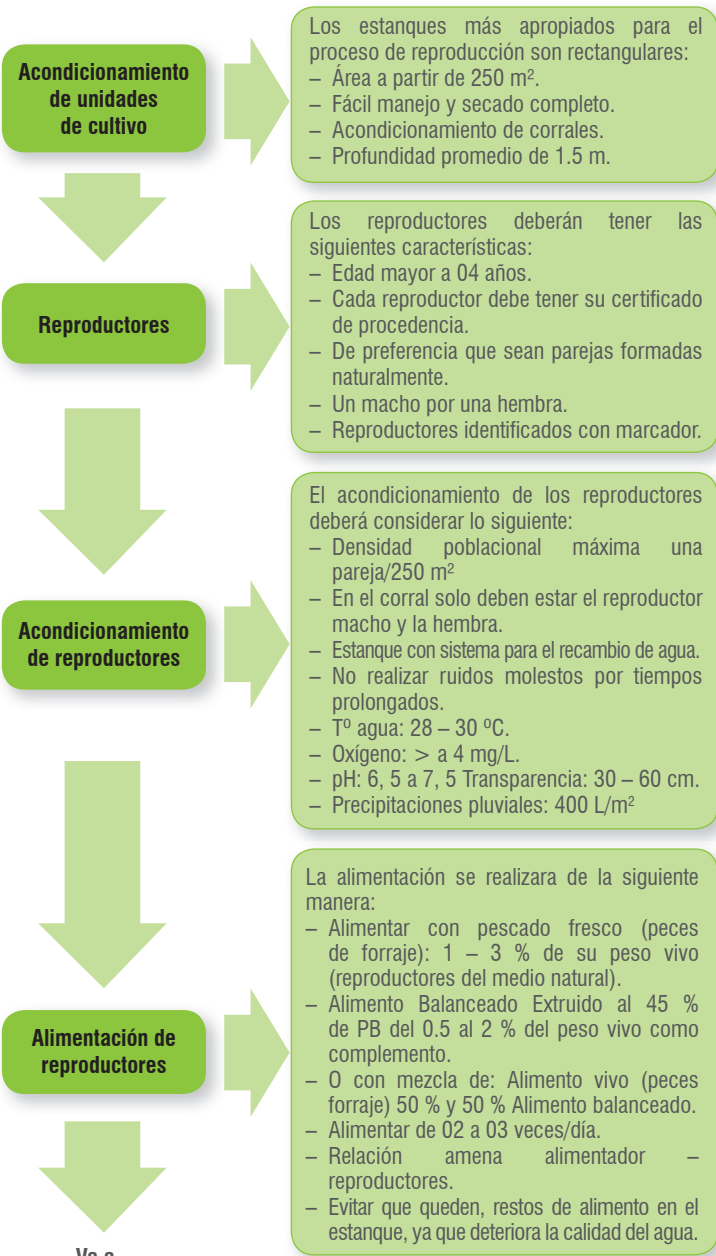
1. ONO, E; KEHDI, J., 2013. Manual de boas práticas de produção do pirarucu em cativeiro – Brasil.
2. FREIRE, L.A; MONTEIRO, E; VALDECY, M; SILVA DE ALMEIDA, S., 2010. Manual boas práticas Reprodução e cultivo do Pirarucu em cativeiro. Brasil, pag. 10.
3. HALVERSON, M., 2010. Manual boas práticas Reprodução e cultivo do Pirarucu em cativeiro. Brasil, pag.23,37.
4. FRANCO-ROJAS, H; PELÁEZ-RODRÍGUEZ, M., 2007. Cría Y Producción De Pirarucú En Cautiverio, Experiencias en el Piedemonte Caquetá - Colombia Universidad de la Amazonia., 50 p.
5. SANDOVAL, C.M., 2007. Aspectos de Manejo, Reproducción y Alimentación del Paiche (*Arapaima gigas*) en la amazonia peruana. Informe Técnico, BIODAMAZ. Perú-Finlandia.
6. ALCANTARA, F.F; WUST, H. W; TELLO, M.S; REBAZA, A.M; DEL CASTILLO, T.D., 2006. El Paiche, el Gigante del Amazonas. Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana. pp 13-36.
8. FRANCO ROJAS, H; PH.D. PELAEZ RODRÍGUEZ, M., 2005. Contribución al conocimiento de la reproducción del pirarucú *Arapaima gigas* (cuvier, 1817) (pisces: arapamidae) en cautiverio. Trabajo presentado como requisito parcial para optar el título de Biólogo con Énfasis en Biorrecursos. Caquetá – Colombia

9. REBAZA, M; REBAZA, C; CARMELA; DEZA, S., 2003. Observaciones de la Reproducción de Paiche *arapaima gigas* (cuvier) en ambientes controlados en el IIAP Ucayali. Seminario Taller internacional de Manejo de Paiche o Pirarucu. Iquitos-Perú.
10. CAMPOS, Luis. Historia Biológica del Paiche *Arapaima gigas* y bases para su cultivo en la Amazonía. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP) Programa de Biodiversidad. Iquitos, Perú Junio 2001
11. REBAZA, M; ALCANTARA, F y VALDIVIESO, M., 1999. Manual de piscicultura del Paiche. Instituto de Investigaciones Peruanas. IIAP - FAO., 72p.
12. HURTADO, A., 1997. Aspectos del *Arapaima gigas* en el sistema de Várzea en el municipio de Puerto Nariño, Amazonas. Trabajo de grado, Departamento de Biología. Universidad del Valle, Santiago de Cali., 84p.
13. IMBIRIBA, E., 1994. Reprodução, larva e alevinagem do pirarucu *Arapaima gigas*. Centro de Pesquisa Agroforestal da Amazônia Oriental, Embrapa CPATU – Brasil.
14. ALCANTARA, F., 1990. observaciones sobre el comportamiento reproductivo del paiche, *arapaima gigas*, en cautiverio. Iquitos-Perú., 163-165p.
15. IMBIRIBA, E y BARD, J., 1986. Piscicultura do Pirarucu, *Arapaima gigas*. Circular Técnica. No 52. EMBRAPA Y CPATW, Belém PA., 103p.
16. GUERRA, H., 1978. Madurez sexual y longitud al primer desove del Paiche, *Arapaima gigas*, Cuvier, en la reserva Nacional de Pacaya - Samiria (Departamento de Loreto). Tesis doctoral de Ciencias Biológicas. UNT. pág. 30
17. LULING, H. W., 1964. Biología y Ecología de *Arapaima gigas*.

18. FONTENELE, O. 1957. Hábitos de desova do piraricu, "ARAPAIMA GIGAS" (CUVIER) (Pises: Isospondyli, Arapaimidae) y evaluación de sus larvas. Publicado N° 153. Série I – C. Ministerio Viación y obras públicas
19. FONTENELE, O., 1948. Contribução o conhecimento da Biología do Pirarucu "Arapaima gigas" (Cuvier), em Cativeiro (Actinopterygii, Osteoglossidae). Ministério da Viação e Obras Públicas. Publicação; No.165, serie 1-C. 35p. Brasil.

XII. ANEXOS

FLUJO DE REPRODUCCION DEL PAICHE



## FLUJO DE REPRODUCCION DEL PAICHE

...Viene



La reproducción se realiza de la la siguiente manera:

- Se produce en los meses de mayor ocurrencia de lluvias.
- Los reproductores dejan de comer normalmente.
- Los reproductores salen a respirar en el mismo lugar donde hicieron el nido.
- Se observa un poco de espuma en la superficie del agua cerca al nido y en las orillas.
- A los 09 días del desove se observa la progenie en la superficie del agua.



Para la colecta de la progenie se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Coordinar con anticipación los tramites administrativos, para obtener el certificado de procedencia.
- Se puede levantar huevos, larvas, post larvas o alevinos.
- Mientras más antes se realice el proceso de levante de la progenie, mayor será el número de ejemplares logrados.
- Realizarlo a tempranas horas del día.
- Comercializar la progenie o llevarla al nursery, para darle un proceso de pre cría y adecuar a los ejemplares en la ingesta de alimento balanceado.

