



# Criterios de evaluación de ambientes acuáticos continentales amazónicos para fines de repoblamiento

Ricardo M. Bandin Llanos ([rbandin@imarpe.gob.pe](mailto:rbandin@imarpe.gob.pe))

Diciembre 2017



# Contenido

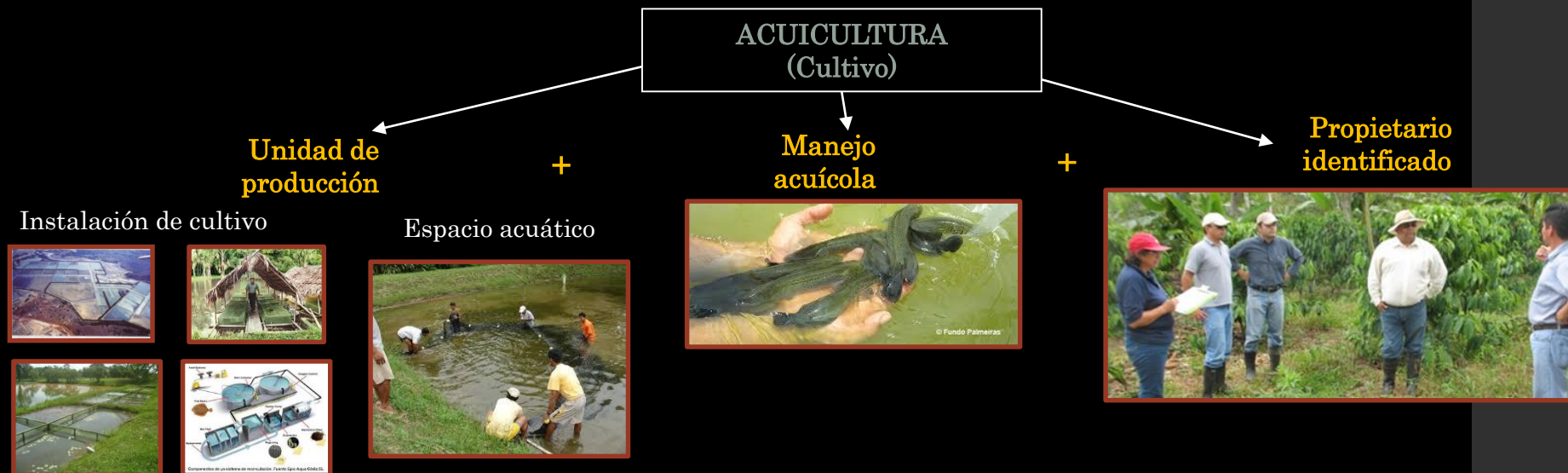
1. Definiciones
2. Factores que llevan al agotamiento de stocks ícticos amazónicos
3. Marco estratégico para el desarrollo de Programas de Repoblamiento
4. Estudio de Línea Base.
5. Criterios para evaluar el éxito de un Programa de Repoblamiento (propuesta preliminar)
6. Conclusiones



# Definiciones

## Acuicultura (*aquaculture*, FAO 2017)

**Cultivo** de organismos acuáticos, es decir, de peces, moluscos, crustáceos y plantas acuáticas. El **cultivo** supone alguna forma de intervención en el proceso de **cría** para aumentar la producción como, por ejemplo, el almacenamiento periódico, la alimentación, la protección frente a los depredadores, etc. El cultivo también conlleva la propiedad individual o empresarial de la población que se cultiva y la planificación, el desarrollo y la utilización de sistemas, emplazamientos, instalaciones y prácticas de la acuicultura, así como la producción y el transporte.







# Definiciones

Acuicultura [Ley Gral. Acuicultura 2015 (DL 1195), Art. 6]

“**Cultivo** de organismos acuáticos, que implica la intervención en el proceso de **cría** para aumentar la producción, como fuentes de alimentación, empleo e ingresos, optimizando los beneficios económicos en armonía con la **preservación** del ambiente y la **conservación** de la biodiversidad, el uso óptimo de los recursos naturales y del territorio; garantizando la **propiedad** individual o colectiva del recurso cultivado.”





# Definiciones

## Repoblación (*restocking*, FAO 2017)

La liberación de juveniles al medio natural para restablecer la biomasa de desovadores de poblaciones extensivamente sobreexplotadas a un nivel tal que puedan producir nuevamente rendimientos sostenibles. Puede incluir también el restablecimiento de una especie comercial en un lugar donde se ha extinguido a causa de la sobrepesca, o la liberación de juveniles producidos en criaderos de conservación para ayudar a restablecer especies que se hallan en peligro o amenazadas.





# Definiciones

## Repoblamiento (LGA, Art. 35)

“...tiene por **finalidad** la conservación o restablecimiento de la biomasa de los recursos hidrobiológicos en un ambiente acuático natural marino o continental.

Las acciones de poblamiento y repoblamiento **no dan derecho de exclusividad o propiedad** sobre el ambiente acuático ni sobre las especies sembradas.

Los mecanismos para la realización de acciones de poblamiento y repoblamiento serán establecidas en el **Reglamento** de la presente Ley.







# Definiciones

Repoblamiento  
("Trasposición")



+

=

Manejo Pesquero

F → B

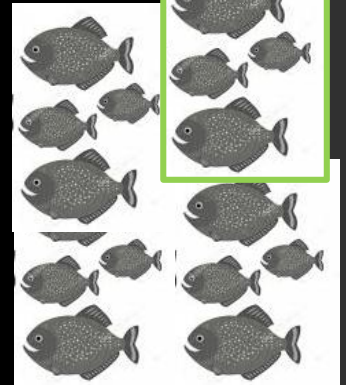
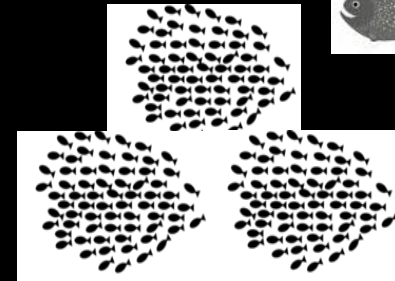
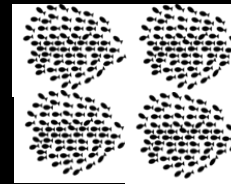
Y

↑ ↑ F → ↓ ↓ B

Adultos

Juveniles

Alevinos





# Definiciones

Repoblamiento – entidades responsables (Reglamento de la Ley General de Acuicultura, Art. 35)

**PRODUCE**, a través de sus órganos técnicos especializados, y **GOREs** realizan repoblamientos. GOREs, podrán establecer programas regionales de repoblamiento, con spp. nativas y naturalizadas.

Instituciones de investigación, universidades, ONGs y Gobiernos Locales, deben contar con opinión favorable de:

- i) GORE donde se realiza la acción de repoblamiento, o
- ii) PRODUCE para el caso de Lima Metropolitana.

Para ello, suscribirán un Convenio que establezca:

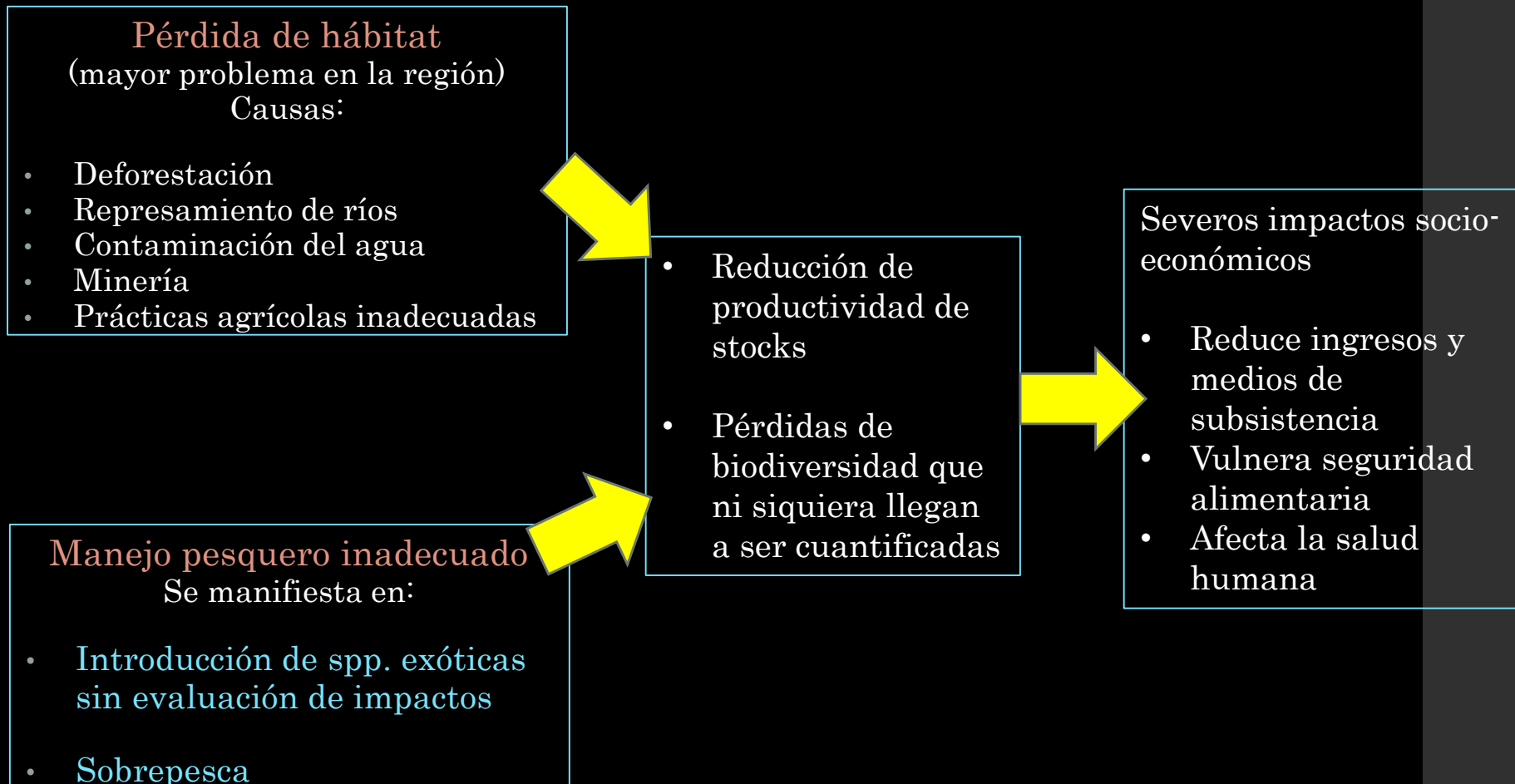
- Sp. Objetivo
- Número de ejemplares a sembrar
- Recurso hídrico donde se realiza la siembra
- Beneficiarios
- Obligación de informar los resultados del programa de repoblamiento, y
- Consecuencias de incumplimiento de las actividades.





# Factores que llevan al agotamiento de stocks ícticos amazónicos

*Los stocks y las pesquerías no son sólo recursos sino también indicadores de la salud de un ecosistema* (Barletta et al. 2016)





# Factores que llevan al agotamiento de stocks amazónicos

## Deforestación



## Minería



## Introducción de spp. exóticas sin evaluación de impactos



## Represamiento de ríos



## Sobrepesca



## Prácticas agrícolas inadecuadas



## Contaminación del agua





# Factores que llevan al agotamiento de stocks ícticos amazónicos

(García-Dávila et al. 2012)

## Agotamiento de stocks ícticos en la amazonía peruana

El incremento de la ocupación territorial y del esfuerzo de pesca, han causado la sobre-explotación de spp. de alto valor económico:

- Paiche (*Arapaima gigas*)
- Gamitana (*Colosssoma macropomum*)
- Paco (*Piaractus brchypomus*)

En respuesta diferentes entidades han promovido acciones de repoblamiento.





# Marco estratégico para el desarrollo de Programas de Repoblamiento

¿Se justifica? ¿Es factible?

(García-Dávila *et al.* 2012)

Recordar:

- El repoblamiento es una actividad que apoya el restablecimiento de la productividad natural y sostenible de una especie.
- El repoblamiento **no es** una actividad de cultivo extensivo ni la introducción de una sp. exótica.

Para asegurar el logro de la meta de producción sostenible Se requiere:

- Data histórica de la diversidad de ictiofauna del cuerpo acuático a repoblar.
- Conocer la ecología y dinámica poblacional (comportamiento, reproducción, crecimiento, estructura poblacional)
- Línea Base de las condiciones del cuerpo acuático a repoblar incluyendo la diversidad genética de la sp. objetivo.
- Debe incluir un adecuado programa de monitoreo del stock de la sp. objetivo.





# Estudio de Línea Base (ELBA)

Debería incluir:

## Introducción

- Problema a resolver (sp. objetivo y cuerpo acuático elegidos) , justificación (aspectos ambientales, socio-económicos, institucionales y legales).

## Objetivo

Recuperación poblacional de stock elegido, conservación de comunidad íctica y de hábitats.

## Metodología

### Evaluación limnológica

- Factores abióticos. En la Amazonía las variables ambientales más relevantes para explicar la producción pesquera son:

Nivel del Río  
(NR)

Y factores  
correlacionados

(Barletta et al. 2016)

- NR de años previos
- Área inundada
- Periodicidad y magnitud del Pulso de Inundación

Además de parámetros físico químicos: T°, OD, CO<sub>2</sub> libre, conductividad, turbidez, pH, clorofila-a, dureza, alcalinidad

Poniendo atención a: Coliformes, DBO, MO, Sulfuros, aceites y grasa, metales pesados, hidrocarburos aromáticos totales



# Estudio de Línea Base (ELBA)

Debería incluir:

Metodología

Evaluación limnológica

- Factores bióticos.

Índices de comunidades

- no ícticas (macrobentos, plancton)
- ícticas

Evaluación biológico-pesquera de sp. objetivo

Se recomienda aplicar el manejo pesquero basado en ecosistemas (EBFM)

En base al conocimiento de la ecología y dinámica poblacional de la sp. objetivo (migraciones, reproducción, parámetros de historia de vida) se recomienda aplicar al menos 4 evaluaciones de stock al año, cada en las épocas de:

- Creciente (ene-mar)
- Transición a vaciante (abr-jun)
- Vaciante (jul-set)
- Transición a creciente (oct-dic)



# Estudio de Línea Base (ELBA)

Debería incluir:

## Plan de Manejo y Explotación

### Marco técnico

- Antecedentes técnicos
- Selección de sp. objetivo
- Adecuación/tratamiento del área para recuperar la productividad de la sp. objetivo
- Siembra de especímenes de la sp. objetivo.

Esquema del marco de explotación (en función a los resultados de las evaluaciones limnológica y biológico pesquera)

- Determinación de las cuotas de captura
- Proyección de los rendimientos pesqueros (capturas en biomasa)
- Impactos socio-económicos esperados.

### Programa de monitoreo

Seguimiento de variables limnológicas

Evaluaciones de stock

Ajuste y reprogramación de actividades (según resultados de monitoreos)

Evaluar cambios en estructura de comunidades ícticas

Evaluar cambios en la distribución, abundancia y patrones reproductivos de sp. objetivo

### Programa de contingencia

Respuesta a eventuales cambios ambientales

Respuesta a cambios en las comunidades ícticas que impacten negativamente a la sp. objetivo



# Criterios para evaluar el éxito de un Programa de Repoblamiento (propuesta preliminar básica)

## 1. Recuperación de stocks desovantes (incremento de reproductores) en ambientes acuáticos altamente sobre explotados

- Identificación (“discriminación verificada”) de la presencia como mínimo de una cohorte de adultos con capacidad reproductiva en el cuerpo de agua objeto de la experiencia.
- Observación de ocurrencia de reclutamiento (presencia de reclutas) en el ámbito acuático (cuerpo de agua o sector litoral), infiriéndose que constituyen progenie de los especímenes sembrados.

## 2. Recuperación de los niveles poblacionales (posibles alternativas)

- Incremento de la biomasa por lo menos en un 300 % del “volumen inicial” pre existente en el cuerpo de agua considerado en la experiencia.
- Determinación de una biomasa equivalente como mínimo al 60 % de la “capacidad de carga” que las condiciones presentes lo permiten en cuerpo de agua.
- Determinación de una abundancia poblacional (número de ejemplares) equivalente como mínimo al 50 % de la “población promedio histórica”.





# Criterios para evaluar el éxito de un Programa de Repoblamiento (propuesta preliminar básica)





# Conclusiones

- El principal factor causal del agotamiento de stocks ícticos amazónicos es la pérdida de hábitat, y dentro de él la deforestación. La sobrepesca exagera los impactos negativos de estos factores.
- El repoblamiento de peces amazónicos es una actividad comprendida eminentemente dentro del marco de la conservación y el manejo pesquero.
- El desarrollo de un programa de repoblamiento de peces amazónicos demanda necesariamente de disponer de información previa sobre aspectos limnológicos del cuerpo de agua a repoblar, aspectos comunitarios de la biota que acompaña a la especie objetivo, así como aspectos ecológicos, biológico-pesqueros y genéticos de la sp. objetivo del programa; todos los cuales serán objeto de monitoreo en las fases posteriores.
- Los aspectos limnológicos clave a monitorear en el cuerpo de agua a repoblar son el nivel de agua del río y sus variables correlacionadas.
- Los aspectos comunitarios clave a monitorear para la biota acompañante son índices de diversidad y abundancia.
- Los aspectos biológico pesqueros clave a monitorear son los niveles de reclutamiento, los niveles del stock desovante, la estructura de tallas de captura. El aspecto genético clave a monitorear en el stock objetivo es la diversidad genética.



# Referencias

- Barthem, R. y Fabre, N. (2004). Biología e diversidad dos recursos pesqueiros da Amazônia. En: Ruffino, M.L (ed.) A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia Brasileira. ProVárzea, Manaus, Brasil....
- Dudgeon, D. (2005). River management for conservation of freshwater biodiversity in monsoonal Asia. *Ecology and Society* 10(2): 15. [online]  
RL:<http://www.ecologyandsociety.org/vol10/iss2/art15/>
- FAO (Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) (2017). Portal terminológico. <http://www.fao.org/faoterm/es/?defaultCollId=14>
- Carmen García-Dávila, C.; Castro-Ruiz, D., Rengifo-Trigoso, D., Chota-Macuyama, W., García, J. y Renno, J-F. (2012). Lineamientos generales para el repoblamiento de peces amazónicos en ambientes naturales. *Folia Amazónica* 21(1-2): 97 – 100.
- Mário Barletta, Victor E. Cussac, Angelo A. Agostinho, Claudio Baigún, Edson K. Okada, Agostinho Carlos Catella, Nelson F. Fontoura, Paulo S. Pompeu, Luz F. Jiménez-Segura, Vandick S. Batista, Carlos A. Lasso, Donald Taphorn y Nidia N. Fabré (2015). Fisheries ecology in South American river basins. En: Craig, J. John F. (ed.) *Freshwater Fisheries Ecology*. Oxford: Wiley-Blackwell Publishing Ltd.



# Gracias