

Fondo de Desarrollo de Servicios Estratégicos (FDSE)

PROPUESTA DE SUBPROYECTO DE INVESTIGACION ESTRATEGICA

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Información general

Título del Subproyecto:
Reproducción inducida, manejo de alevinos y uso sostenible del zúngaro tigrinus Brachyplatystoma tigrinum (Britski, 1981) en la amazonía peruana

Tipo de investigación:
Investigación aplicada

Programa estratégico:
RG | Recursos Genéticos, BI | Biotecnología, PVA | Protección Vegetal y Animal, RN | Recursos Naturales

Ámbito de influencia y población beneficiaria:
Con este proyecto se iniciará la Acuicultura de exportación de peces ornamentales en el Departamento de Loreto, el cual beneficiará directamente a unas 100 familias que viven del comercio de peces ornamentales en la Amazonía peruana.

Localidad:
Iquitos, Belén y San Juan Bautista

Duración del Subproyecto (en meses):
36

Mes tentativo de inicio:
2007-Noviembre

Persona de contacto(Apellidos y nombres):
Tello Martin, Salvador

Teléfono:
265515

Fax:
265527

Correos electrónicos:
dirpea@iiap.org.pe

2. ENTIDAD PROPONENTE

2.1 Entidad proponente

Nombre de la entidad:
Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana

Siglas de la entidad:
IIAP

Tipo de la entidad:
Estatal

Localidad:
IQUITOS

Dirección:
Av. Abelardo Quiñones Km. 2.5

Teléfonos:

06521006

Fax:

065-265527

Correo Electrónico:

dirpea@iiap.org.pe

Página web:

www.iiap.org.pe

Fecha de Fundación:

1981-Diciembre

Inscripción en Registros Públicos:

Fojas 564 vta No 137

RUC:

20171781648

Perfil histórico de la entidad:

El IIAP, es un organismo público descentralizado creado por ley 23374 en concordancia con el artículo 120 de la Constitución Política del Estado de 1979 que le asigna personería jurídica de derecho público interno, autonomía económica y administrativa. Su misión es contribuir a mejorar la calidad de vida de los pueblos amazónicos a través de la investigación dirigida al desarrollo sostenible y la conservación de los recursos naturales. El IIAP, realiza investigación básica y aplicada, ha sido creada con el mandato de realizar el inventario, la investigación y la evaluación de los recursos naturales, promover su racional aprovechamiento y su industrialización para el desarrollo económico y social de la región.

Experiencia en la actividad, especie, recurso o línea temática que forma parte de la propuesta:

En 1985, el IIAP inició sus investigaciones sobre reproducción de peces como paco, gamitana y boquichico para contribuir al desarrollo piscícola en la Amazonía peruana. Posteriormente se extendió al paiche y a la doncella. El IRD posee experiencia en reproducción de bagres africanos (*Clarias gariepinus*, *Heterobranchus longilifis* y *Chrysictys nigrodigitatus*), asiáticos (*Pangasius djambal*, *P. hypophthalmus* y *Hemibagrus* sp.) y amazónicos (*Pseudoplatystoma fasciatum* y *P. tigrinum*). Ambos equipos tienen experiencia en cría larval de grandes bagres, lo que permitirá adaptar las técnicas ya desarrolladas al zúngaro tigrinus. OAFA es una de las principales empresas exportadoras de peces ornamentales de Loreto, cuya experiencia en el manejo de peces ornamentales reforzará la alianza estratégica.

Proyectos en ejecución:

Actualmente el IIAP viene ejecutando importantes proyectos con apoyo de la cooperación técnica y financiera nacional e internacional, entre los cuales podemos citar a los siguientes:

1. Evaluación de Pesquerías Amazónicas (PESCAM). IIAP
2. Tecnología de Cultivo de Especies Hidrobiológicas (ACUIPRO). IIAP
3. Caracterización y valorización de la diversidad piscícola en la Amazonía peruana. Convenio Perú-Francia entre IIAP-IRD.
4. Estrategia regional para el uso y conservación de la biodiversidad de la Amazonía peruana (BIODAMAZ). Convenio IIAP-Finlandia.
5. Reproducción inducida del paiche *Arapaima gigas* en condiciones controladas. Financiado por INCAGRO.

Representante legal(Apellidos y nombres):

Campos Baca Luis Ezequiel

DNI del representante legal:

05402721

3. ENTIDADES COLABORADORAS

3.1 Entidades colaboradoras

Colaborador 1**Nombre de la entidad:**

Instituto de Investigación para el Desarrollo

Siglas:

IRD

Tipo de entidad:

Estatual

Localidad:

LIMA

Dirección:

calle Teruel 357, Miraflores

Teléfono:

014413233

Fax:

014413233

Correo Electrónico:

rep-ird@amauta.rcp.net.pe

Página Web:

www.peru.ird.fr

Aporte al subproyecto:

La entidad Colaboradora 1 realizará un aporte no monetario de aproximadamente S/. 194,508, el cual incluye equipos sofisticados, laboratorio de esclerocronología (estudios de edad y crecimiento), reproducción, histología y los haberes de 4 profesionales.

Síntesis del perfil de la entidad:

El Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD) es un establecimiento público francés de carácter científico y tecnológico, bajo la doble tutela de los ministerios encargados de la Investigación y de la Cooperación.

En el marco de sus tres misiones fundamentales: la investigación, el peritaje y la formación, el Instituto participa en numerosos programas científicos internacionales sobre las relaciones entre el hombre y su medio ambiente en los países del Sur. El IRD está presente en más de 40 países del mundo.

Experiencia en la actividad, recurso o programa que forma parte del subproyecto:

EL IRD cuenta con profesionales de alto nivel científico en distintas áreas de la acuicultura, siendo que para efectos de cooperación en el presente estudio, el IRD aportará con especialistas en fisiología de peces y larvicultura que poseen amplia experiencia de trabajo acumulada durante sus estancias en países asiáticos, africanos y sudamericanos, quienes trabajaran conjuntamente con los investigadores del IIAP.

Colaborador 2**Nombre de la entidad:**

Ornamental Amazon Fish Aquarium SAC

Siglas:

OAFA

Tipo de entidad:

Privada

Localidad:

IQUITOS

Dirección:

Brasil 563, Iquitos

Teléfono:

065260083

Fax:

065241389

Correo Electrónico:

erpanduro@oafa-aquarium.com

Página Web:

www.oafa-aquarium.com

Aporte al subproyecto:

La entidad Colaboradora 2 realizará un aporte no monetario de aproximadamente S/. 87,739.44, el cual incluye infraestructura, equipos de recirculación de agua, sistemas de filtros, tanques cisterna, sistema de oxigenación y haberes del personal técnico del acuario.

Síntesis del perfil de la entidad:

OAFA SAC, desarrolla valor agregado en productos nativos de Loreto para su exportación. Su misión es fomentar el comercio justo con impacto social y ambiental positivo. Desarrolla acuicultura de peces ornamentales amazónicos, con investigación enfocada en reproducción de peces. Tiene experiencia en identificación taxonómica y en el manejo de peces ornamentales adquirida en USA, Alemania, Holanda, Francia y Bélgica. Ha conseguido premios nacionales e internacionales, como: "Peruvian company of the Year 2003 for ornamental fish business, World Quality Commitment Star Award Paris 2003" y "New Venture-CAF UNCTAD-World Resource Institute Award of the Excellence 2004".

Experiencia en la actividad, recurso o programa que forma parte del subproyecto:

OAFA posee ISO 9001 y desarrolla investigación para optimizar sus procesos; en ese sentido ha desarrollado investigación financiada por CONCYTEC (2004-2005) para la reproducción de 8 especies de peces ornamentales de forma exitosa. OAFA posee personal especializado, infraestructura adecuada para realizar el engorde de los alevinos hasta el tamaño exportable y la experiencia adecuada en el manejo para la exportación de peces ornamentales.

4. LÍDER DE INVESTIGACIÓN

4.1 Líder de investigación

Apellidos y nombre:

Carlos Alberto Chávez Veintemilla

DNI/CE:

05353676

Título:

Biólogo, Master en Ciencias

Especialidad:

ECOFISIOLOGIA DE PECES

Entidad:

IIAP

Grados académicos:

Bachiller en Ciencias (Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, UNAP, Perú)

Master en Ciencias (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia, INPA - Universidade Federal do Amazonas, UFAM, Brasil).

Perfil profesional:

Biólogo graduado en la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana UNAP, con estudios de Maestría en Ecología en el Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia INPA y la Universidad Federal del Amazonas UFAM. Trabaja en la Amazonía Peruana desde 1995, habiendo realizado labores para School of Forestry and Environmental Studies de Yale University, Auburn University, Southern Illinois University at Carbondale, ONG Italiana Terra Nuova, IIAP y otras. Realizó trabajos de monitoreo ambiental para Compañías petroleras como Graña y Montero, Mondina, Geopro, Petroperú, Mobil Peru Inc., etc. Asimismo ha realizado trabajos relacionados con el desarrollo de la acuicultura en la región amazónica de Ecuador, Colombia, Brasil, Bolivia y Venezuela. Ahora trabaja como Investigador del Programa de Ecosistemas Acuáticos del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana- IIAP, apoyando a las sedes localizadas en los departamentos de Loreto, San Martín, Ucayali, Madre de Dios, Huanuco y Amazonas.

Principales publicaciones:

Effects of phenanthrene on tambaqui *Colossoma macropomum*: CL50, growth and hematology. Chávez, C.V., Tafur, N. and Val, A.L. ICBF. July 18-22, 2006. Canadá.

Cultivo de paiche *Arapaima gigas* en estanques de productores en Loreto, 2006. Alcántara F.; Aldea, G. M.; Ramírez, P.; Chávez, C. V.; Del Castillo, D. & Tello, M. S. En *Piscicultura. Biología de las poblaciones de peces de la Amazonía y Piscicultura*. Eds. J. F. Renno, C. García-Dávila, F. Duponchelle & J. Núñez. Lima, Perú. pp.163-168.

Marketing of cultured fish by small-scale producers in the Peruvian Amazon. Alcántara F.B., Chávez C.V., Rodríguez L.C., Tello, S. M., Kohler, C.C., Kohler, S.T., Camargo W.N., Del Aguila, M. and Colace, M. WAS 2004. EUA.

Gamitana (*Colossoma macropomum*) and Paco (*Piaractus brachipomus*) Culture in Floating Cages in the Peruvian Amazon. Alcántara F.B., Chávez C.V., Rodríguez L.C., Kohler, C.C., Kohler, S.T., Camargo W.N. and Colace, M. 2003. *World Aquaculture Society Magazine*. Dec. 34 (4): 22-24.

Ocupación actual:

Investigador del Programa de Ecosistemas Acuáticos del IIAP

Correos Electrónicos:

cchavez@iiap.org.pe

Teléfono oficina:

065210006

Teléfono personal:

065222641

Celular:

0650767289

% de dedicación al subproyecto:

35.03

5. COORDINADOR GENERAL

5.1 Coordinador general

Apellidos y nombre:

Tello Martín, Salvador

DNI/CE:

05700612

RUC No.:

10057006124

Título:

Ingeniero Pesquero, Master en Ciencias

Entidad:

IIAP

Grados académicos:

Bachiller en Ciencias Pesqueras (Universidad Nacional Federico Villareal, UNFV, Perú)

Master en Ciencias (Oregon State University, EE.UU)

Correos Electrónicos:

dirpea@iiap.org.pe

Teléfono oficina:

065-210006

Teléfono personal:

065-9792062

Celular:

065-9792062

% de dedicación:

10

6. COMPOSICIÓN DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

6.1 Composición del Equipo de Investigación

Equipo profesional base:

Apellidos y nombres	Especialidad	Función técnica	% de dedicación	Entidad
Carmen Rosa García Dávila	Dra. en Genética Molecular	INVESTIGADOR	10	IIAP
Fred William Chu Koo	Dr. en Nutrición de Peces	INVESTIGADOR	10	IIAP
Salvador Tello Martín	M.Sc. en Dinámica poblacional de peces	INVESTIGADOR	10	IIAP
Fernando Alcántara Bocanegra	Dr. en Reproducción de peces	INVESTIGADOR	20.06	IIAP
Aurea García Vásquez	Biología Pesquera	INVESTIGADOR	19.99	IIAP
Jean François Renno	Dr. en Genética de peces	INVESTIGADOR	20.03	IRD
Fabrice Duponchelle	Dr. en Rasgos de vida y dinámica poblacional	INVESTIGADOR	20	IRD
Jesús Nuñez	Dr. en Ecofisiología	INVESTIGADOR	20.06	IRD
Etienne Baras	Dr. en Etología y Ecología de peces	INVESTIGADOR	10	IRD
Edgard Panduro	Exportador Peces Ornamentales	COLABORADOR	20.06	OAFA

7. FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA

7.1 Fundamentación del problema

Problema central:

Limitada producción de alevinos del zúngaro tigrinus *Brachyplatystoma tigrinum* que asegure su uso sostenible en la Amazonía peruana.

Causas:

- Escasa información sobre los aspectos bioecológicos de zúngaro tigrinus en condiciones naturales.
- Inexistente información sobre la variabilidad y estructura genética de zúngaro tigrinus.
- Inexistencia de métodos de reproducción inducida de zúngaro tigrinus en condiciones controladas.
- Inexistencia de métodos de cultivo de alevinos de zúngaro tigrinus en condiciones controladas.
- Instituciones con limitados fondos, tecnologías, procesos y métodos para resolver este problema.

Efectos:

- Incremento gradual de la erosión genética de las poblaciones naturales.
- Disminución drástica a corto plazo del stock de poblaciones naturales de zúngaro tigrinus.
- Presión de pesca sobre la especie en los lugares de reproducción de zúngaro tigrinus.
- Baja competitividad del sector pesquero ornamental de Loreto al no poder cubrir la demanda del mercado externo.

Investigaciones recientes sobre el problema:

Dugué, R.; Corcuy, N.; Duponchelle, F.; Renno, J. F.; Legendre, M. & Núñez, J. (2006). Influencia del fotoperíodo y el ritmo de alimentación sobre la sobrevivencia larval del surubí *Pseudoplatystoma fasciatum*. p. 199-204. In: I Coloquio Red RIIA. Edit. JF Renno, J. Nuñez, C. García Dávila y F. Duponchelle. Iquitos.

Padilla, P.; Dugué, R.; Ismiño, R.; Alcántara, F. & Chu-Koo, F. 2006. Efectos del horario de alimentación en el crecimiento y sobrevivencia de larvas de doncella *Pseudoplatystoma fasciatum*. p. 205-208. In: I Coloquio Red RIIA. Edit. JF Renno, J. Nuñez, C. García Dávila y F. Duponchelle. Iquitos.

Iglesias, A. & Bravo, J. (2006). Variabilidad genética poblacional de *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1776) y *P. tigrinum* Valenciennes, 1840, en 3 localidades de la Amazonía peruana. Tesis para optar el grado de biólogo. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

Batista, J.; García-Dávila, C.; Marao-Siqueira, T.; Ruiz, D.; Chota, W.; Formiga-Aquino, K. & Alves-Gomes, J. A. (2006). Genética populacional da dourada *Brachyplatystoma rousseauxii* (Pimelodidae-Siluriformes) na Amazonia Brasileira e Peruana. p. 123-128. In: I Coloquio Red RIIA. Edit. JF Renno, J. Nuñez, C. García Dávila y F. Duponchelle. Iquitos, Perú.

Nuñez, J.; Inturias, A.; Dugué, R.; Barreto, J. Rivera. R.; Duponchelle, F. & Renno, J. F. (2006). Reproducción y crecimiento de *Pseudoplatystoma fasciatum* en la cuenca amazónica boliviana. p. 47-51. In: I Coloquio Red RIIA. Edit. JF Renno, J. Nuñez, C. García Dávila y F. Duponchelle. Iquitos.

García, A.; Nuñez, J.; Renno, J. F. & Duponchelle, F. (2006). Aspectos reproductivos del dorado *Brachyplatystoma rousseauxii*, en la Amazonía Peruana. p. 30-35. In: I Coloquio Red RIIA. Edit. JF Renno, J. Nuñez, C. García Dávila y F. Duponchelle. Iquitos.

Padilla, P. P.; Alcántara, F. & Ismiño, O. R. (2001). Reproducción inducida de la doncella *Pseudoplatystoma fasciatum* y desarrollo embrionario-larval. Folia Amazónica, 12(1-2):141-154

Hipótesis básica:

La generación de tecnologías de reproducción inducida permitirá lograr mayor cantidad de alevinos y promover la acuicultura ornamental como actividad rentable y sostenible, garantizando la conservación de la especie y mejorando los ingresos de los actores de esta actividad en la Amazonía peruana.

Otras alternativas de solución:

- Colecta directa de semillas (alevinos) de poblaciones naturales.

Justificación de la alternativa seleccionada:

Sin el conocimiento de los aspectos biológicos y sin la ayuda de la genética no se podrá producir semilla seleccionada para piscicultura, por lo que el proyecto propone abordar este problema desde ambos lados, es decir, trabajar tanto con poblaciones naturales y en cautiverio, a fin de generar información valiosa que permita viabilizar la conservación de la especie sin perjudicar a los pescadores, exportadores ni a los ecosistemas acuáticos de la Amazonía. En otras palabras, la domesticación del zúngaro tigrinus mediante su reproducción y cría en condiciones de cautiverio es la única solución viable a su uso sostenible y económicamente rentable para los piscicultores de la Amazonía peruana.

Objetivo general:

Generar tecnologías de reproducción inducida para la producción de alevinos de zúngaro tigrinus *Brachyplatystoma tigrinum* en condiciones controladas en la Amazonía peruana.

Objetivo específico 1:

Estudiar los aspectos bioecológicos de zúngaro tigrinus en condiciones naturales.

Objetivo específico 2:

Generar información sobre la variabilidad y estructura genética de zúngaro tigrinus en poblaciones naturales.

Objetivo específico 3:

Generar un método de reproducción inducida de zúngaro tigrinus en condiciones controladas

Objetivo específico 4:

Generar tecnología de cultivo de alevinos de zúngaro tigrinus en condiciones controladas

Objetivo específico 5:

Fortalecer a las instituciones de la alianza en tecnologías, procesos y métodos para el uso sostenible del recurso en la Amazonía Peruana

Sistema de producción a ser mejorado:

Los resultados del proyecto asegurarán la disponibilidad de alevinos obtenidos mediante reproducción inducida. La aplicación de conocimientos y técnicas permitirá el uso sostenible de este recurso, contribuyendo a la conservación de las poblaciones naturales. Asimismo, su domesticación permitirá aumentar la rentabilidad económica de los pobladores dedicados a esta actividad y al sector exportador. Por otro lado, el conocimiento de la biología, ecología y la variabilidad genética en poblaciones naturales facilitará la selección de reproductores, minimizando pérdidas por consanguinidad o inviabilidad de reproductores y elaborar planes de conservación y uso sostenible de este recurso.

Población beneficiaria final:

El proyecto mejorará la Acuicultura de Exportación en Loreto, beneficiando a 100 familias de la cadena de valor ligadas a la exportación

de peces ornamentales de los distritos de Belén y San Juan Bautista, provincia de Maynas, quienes se beneficiarán del subproyecto, gracias al cuidado que darán a las crías de zúngaro tigrinus hasta el tamaño exportable como alevino.

Acciones de investigación y desarrollo tecnológico:

Investigación para minimizar costos en la inducción hormonal y maximizar el número de crías obtenidas en laboratorio

Mejoramiento de técnicas de manejo de alevinos (calidad de agua, aspectos sanitarios y nutrición) para incrementar los niveles de sobrevivencia en condiciones controladas

Evaluación del nivel de variabilidad genética entre poblaciones naturales y plantel de reproductores para piscicultura

Evaluación bioecológica de ambientes naturales para fines de repoblamiento

Capacitación a pescadores, acopiadores, exportadores, estudiantes, etc. en técnicas de manejo de alevinos y conservación de zúngaro tigrinus mediante cursos, talleres y otros.

Difusión de las técnicas de reproducción inducida, manejo y conservación de zúngaro tigrinus mediante manuales y videos.

Tiempo (en años):

1

Estado del conocimiento o de la técnica relacionada a la propuesta:

Desde hace 22 años, el IIAP realiza estudios sobre reproducción inducida, habiéndose establecido protocolos de tratamiento con el extracto de pituitaria de carpa y la hormona conceptual, para el boquichico, paco y gamitana. Desde 1999 se viene trabajando con la doncella y en el 2001 se publicaron los resultados obtenidos en la reproducción inducida y el desarrollo embrionario y larval de esta especie.

Los investigadores del IRD tienen amplia experiencia en los diferentes aspectos de la investigación propuesta (caracterización de la variabilidad genética y de la biología de poblaciones naturales, reproducción inducida mediante hormonas, nutrición y cría larval) en varios grupos de peces, principalmente el de los siluriformes (africanos, asiáticos y amazónicos). Oafa tiene experiencia en el manejo de algunas fases de vida de esta especie. Esta empresa apoyará en el manejo de los alevinos hasta obtener las tallas de comercialización.

Bibliografía en relación al tema:

Padilla y colaboradores (2001) realizaron los primeros trabajos sobre la reproducción inducida de los grandes bagres, entre ellos la doncella *Pseudoplatystoma fasciatum* y su desarrollo embrionario-larval, en el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana en Iquitos. El año 2006, Dugué y colaboradores, reportaron la Influencia del fotoperiodo y el ritmo de alimentación sobre la sobrevivencia larval del surubí (*Pseudoplatystoma fasciatum*). Asimismo, Padilla y colaboradores (2006) reportaron los efectos del horario de alimentación en el crecimiento y la sobrevivencia de larvas de doncella (*Pseudoplatystoma fasciatum*). Iglesias y Bravo (2006) estudiaron la variabilidad genética poblacional de *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1776) y *Pseudoplatystoma tigrinum* Valenciennes, 1840, en tres localidades de la Amazonía peruana. Batista y colaboradores (2006), realizaron estudios sobre la genética poblacional del dorado *Brachyplatystoma rousseauxii* (Pimelodidae-Siluriformes) en la Amazonía Brasileira y Peruana. El 2006, Nuñez y colaboradores trabajaron en la cuenca amazónica boliviana, en aspectos relacionados con la reproducción y el crecimiento de *Pseudoplatystoma fasciatum*. El mismo 2006, García y colaboradores reportaron algunos aspectos reproductivos del dorado *Brachyplatystoma rousseauxii*, en la Amazonía Peruana. El 2006 el IIAP reportó la obtención en cautiverio del híbrido tigrela (*Pseudoplatystoma fasciatum* X *Pseudoplatystoma tigrinum*) realizada mediante reproducción inducida con hormona Conceptal. No se conoce antecedentes de intentos de reproducción del zúngaro tigrinus en condiciones controladas.

Palabras clave:

Brachyplatystoma tigrinum, zúngaro tigrinus, uso sostenible, producción de alevinos, acuicultura, variabilidad genética, poblaciones naturales, reproducción inducida, peces ornamentales.

8. PLAN DE INVESTIGACIÓN

8.1 Plan de investigación

Descripción de los métodos:

Caracterización bioecológica de zúngaro tigrinus en condiciones naturales.

Se realizarán salidas de campo para caracterizar los sitios de captura de la especie, en base a información proporcionada por PRODUCE Loreto. Se registrará información geográfica con GPS, número y variedad de especies capturadas, vegetación existente en el lugar,

parámetros físico-químicos. Se capturarán 50 reproductores usando redes de deriva con mallas de 5 a 7 pulgadas de abertura. Se registrarán datos biológicos como longitud, peso, sexo, fecundidad y talla de primera madurez sexual. Los individuos capturados serán transportados al Centro de Investigaciones Quistococha del IIAP en envases plásticos y agua del lugar, donde serán marcados con microchips. Participarán pescadores especializados en la captura de esta especie y registrados en PRODUCE.

Caracterización de la variabilidad y estructura genética de zúngaro tigrinus en poblaciones naturales.

Cada ejemplar será identificado y fotodocumentado. Para los estudios genéticos, se tomará una muestra de tejido (muscular, segmento de barbillón o de aleta) y conservará en alcohol al 96% hasta el momento del análisis. La extracción de ADN se realizará por el método CTAB. La variabilidad y estructura genética entre las poblaciones será determinada mediante secuenciamiento nucleotídico de la región D-Loop del genoma mitocondrial para lo cual amplificaremos vía PCR la región D-loop, purificaremos y secuenciaremos la región amplificada. El análisis de los datos será realizado utilizando los softwares PAUP, Modeltest y Arlequín. Los resultados nos permitirán conocer entre otras cosas el flujo de genes y la distancia genética entre las poblaciones.

Generación de un método de reproducción inducida de zúngaro tigrinus en condiciones controladas.

Se realizarán chequeos bimestrales del estadio gonadal, utilizando cánulas y lectores de microchips para facilitar la identificación de los progenitores. Luego, se seleccionarán las parejas de reproductores con características apropiadas para la inducción (presencia de óvulos maduros en las hembras que serán obtenidos por biopsia y presencia de semen en los machos observado por presión abdominal). Posteriormente, los progenitores seleccionados serán sometidos a tratamientos con extractos hormonales sintéticos (ovaprim y conceptual) y naturales (pituitaria de carpa). Se utilizará 03 dosis por cada extracto hormonal: Ovaprim 0.5, 1.0 y 1.5 ml/kg de peso vivo, Conceptal 2.0, 2.5 y 3.0 ml/Kg de peso vivo, pituitaria 4.0, 5.0 y 6.0 mg/kg peso vivo, las cuales serán administradas en dosis totales (100%) y parciales (10% y 90%). En caso de obtenerse el desove se registrará el peso total, características y número de óvulos por gramo. Obtenido el desove se procederá a la obtención y cuantificación de semen con fines de fertilización. ...

(Ver archivo adjunto).

Sustento bibliográfico:

- Para los trabajos relacionados con caracterización bioecológica se seguirá métodos empleados en biología pesquera y estudios de ecología, migración y conservación de peces amazónicos (Barthem & Goulding, 1997).
- Para los trabajos relacionados con caracterización de la variabilidad y estructura genética de zúngaro tigrinus se seguirán las metodologías propuestas Batista & Gomes (2006).
- En los trabajos relacionados con reproducción inducida de zúngaro tigrinus nos guiaremos de los trabajos realizados en especies similares por Núñez et al., (2006).
- Para los trabajos relacionados con generación de tecnología de cultivo de alevinos de zúngaro tigrinus en condiciones controladas nos guiaremos de trabajos relacionados con la alimentación de post-larvas de grandes bagres (Dugué et al., 2006)

Bibliografía citada sobre los métodos:

- Barthem, R. & Goulding, M., 1997. Os bagres balizadores: ecologia, migração e conservação de peixes amazonicos. CNPq. Brasília, 140p.
- Batista, J.; Gomes, J.A. 2006. Variabilidade Genética Intraespecífica da dourada *Brachyplatystoma rousseauxii* Castelnau 1855 no Sistema Estuário-Amazonas-Solimões. *Biota Neotropica*, 6(1):1678-6424.
- Dugué, R.; Corcuy, N.; Duponchelle, F.; Renno, J. F.; Legendre, M. & Núñez, J. 2006. Influencia del fotoperíodo y el ritmo de alimentación sobre la sobrevivencia larval de *Pseudoplatystoma fasciatum*. p. 199-204. In: I Coloquio RIIA. Iquitos.
- Núñez, J.; Inturias, A.; Dugué, R.; Barreto, J. Rivera. R.; Duponchelle, F. & Renno, J. F. 2006. Reproducción y crecimiento de *Pseudoplatystoma fasciatum* en la cuenca amazónica boliviana. p. 47-51. In I Coloquio RIIA. Iquitos.

Componentes del plan experimental:

1. Caracterización bioecológica de zúngaro tigrinus en condiciones naturales.
 - a. Capturar individuos reproductores de zúngaro tigrinus procedentes del medio natural.
 - b. Registrar los datos biológicos de los individuos capturados.
 - c. Identificar los parámetros físico-químicos de los hábitats de zúngaro tigrinus.
 - d. Identificar el hábito alimentario del zúngaro tigrinus.
 - e. Elaborar el documento de caracterización bioecológica de zúngaro tigrinus.
2. Caracterización de la variabilidad y estructura genética de zúngaro tigrinus en poblaciones naturales.
 - a.- Extraer ADN de zúngaro tigrinus
 - b.- Amplificar ADN de zúngaro tigrinus vía PCR

- c.- Realizar secuenciamiento nucleotídico del segmento de ADN
- d.- Analizar los datos obtenidos
- 3. Generación de un método de reproducción inducida de zúngaro tigrinus en condiciones controladas.
 - a. Examinar bimestralmente el estadio de desarrollo gonadal mediante canulación y biopsia.
 - b. Seleccionar los reproductores con características deseables (óvulos maduros y semen).
 - c. Aplicar ensayos de inducción hormonal (03 dosis de 03 extractos hormonales) a los reproductores de zúngaro tigrinus.
 - d. Medir los parámetros físico-químicos durante los procesos de incubación y eclosión.
 - e. Elaborar un protocolo de reproducción inducida de zúngaro tigrinus en condiciones controladas.
- 4. Generación de tecnología de cultivo de alevinos de zúngaro tigrinus en condiciones controladas.
 - a. Determinar los parámetros físicos, químicos y biológicos durante el proceso de cría larval, post-larval y alevinaje.
 - b. Determinar las dietas óptimas de zúngaro tigrinus durante sus estadios de postlarvas y alevinos.
 - c. Determinar los aspectos sanitarios durante el cultivo de alevinos de zúngaro tigrinus.
 - d. Elaborar el protocolo de cultivo de alevinos de zúngaro tigrinus en condiciones controladas.
- 5. Fortalecer a las instituciones de la alianza en tecnologías, procesos y métodos para el uso sostenible del recurso en la Amazonía Peruana.
 - a. Adquirir equipos e implementar a las instituciones que forman la alianza estratégica.
 - b. Fortalecer y consolidar alianzas estratégicas en torno a red temática en reproducción inducida de zúngaro tigrinus.
 - c. Capacitar al equipo técnico a través de pasantías, talleres, cursos internos, externos (nacionales e internacionales).
 - d. Acceder y usar información científica y tecnológica de frontera.
 - e. Formar nuevos profesionales y técnicos a través de tesis de grado y post-grado.
 - f. Publicar artículos científicos en revistas científicas arbitradas y otros medios de difusión para los beneficiarios del subproyecto.
 - g. Publicar y editar un video sobre la inducción hormonal y el manejo de alevinos de zúngaro tigrinus.
 - h. Monitorear y evaluar el subproyecto.

Diseño experimental de los componentes del plan:

1. Caracterización bioecológica de zúngaro tigrinus en condiciones naturales.
Se realizarán salidas de campo para caracterizar los sitios de captura de la especie, en base a la información proporcionada por la Dirección de Extracción de PRODUCE en Loreto. Se registrará información geográfica usando GPS, número y variedad de otras especies capturadas, vegetación existente en el lugar, parámetros físico-químicos (color, temperatura, oxígeno disuelto, pH, conductividad, corriente, sólidos disueltos totales, profundidad). Se capturarán 50 individuos reproductores de zúngaro tigrinus usando redes de deriva con mallas de 5 a 7 pulgadas de abertura. Se registrarán datos biológicos de esta especie (longitud, peso, sexo, fecundidad, talla de primera maduración sexual). Los individuos capturados serán transportados al Centro de Investigaciones Quistococha del IIAP en envases plásticos y agua del lugar, donde serán marcados con microchips. Participarán pescadores especializados en la captura de esta especie y registrados en PRODUCE.
2. Caracterización de la variabilidad y estructura genética de zúngaro tigrinus en poblaciones naturales.
Cada ejemplar será identificado y fotodocumentado. Para los estudios genéticos, se tomará una pequeña muestra de tejido (muscular, segmento de barbillón o segmento de aleta) y conservará en alcohol al 96% hasta el momento del análisis. La extracción de ADN se realizará mediante el método CTAB. La variabilidad y estructura genética entre las poblaciones será determinada mediante secuenciamiento nucleotídico de la región D-Loop del genoma mitocondrial (informativo a nivel poblacional en muchas otras especies de peces), para lo cual amplificaremos vía PCR la región D-loop, luego purificaremos y secuenciaremos la región amplificada en una empresa prestadora de servicios. El análisis de los datos será realizado utilizando los softwares PAUP, Modeltest y Arlequín. Los resultados nos permitirán conocer entre otras cosas el flujo de genes y la distancia genética entre las poblaciones.
3. Generación de un método de reproducción inducida de zúngaro tigrinus en condiciones controladas.
. Se realizarán chequeos bimestrales del estadio gonadal, utilizando cánulas y lectores de microchips para facilitar la identificación de los progenitores. Luego, se seleccionarán las parejas de reproductores con características apropiadas para la inducción (presencia de óvulos maduros en las hembras que serán obtenidos por biopsia y presencia de semen en los machos observado por presión abdominal). Posteriormente, los progenitores seleccionados serán sometidos a tratamientos con extractos hormonales sintéticos (ovaprim y conceptual) y naturales (pituitaria de carpa). Se utilizará 03 dosis por cada extracto hormonal: Ovaprim 0.5, 1.0 y 1.5 ml/kg de peso vivo, Conceptal 2.0, 2.5 y 3.0 ml/Kg de peso vivo, pituitaria 4.0, 5.0 y 6.0 mg/kg peso vivo, las cuales serán administradas en dosis totales (100%) y parciales (10% y 90%). En caso de obtenerse el desove se registrará el peso total, características y número de óvulos por

gramo. Obtenido el desove se procederá a la obtención y cuantificación de semen con fines de fertilización. Durante los procesos de incubación y eclosión, se evaluará los parámetros físico-químicos del agua (Temperatura, pH, oxígeno disuelto) y los niveles de sobrevivencia en el desarrollo embrional. Estos datos serán analizados mediante ANOVA simple. De haber diferencias significativas ($P < 0.05$) se aplicará la Prueba de Tukey..

4. Generación de tecnología de cultivo de alevinos de zúngaro tigrinus en condiciones controladas.

Se determinarán los parámetros físicos, químicos y biológicos (temperatura, pH, oxígeno disuelto y bioíndices) durante el proceso de cría larval, post-larval y alevinaje, usando un multiparametros YSI. Se evaluará durante 7 semanas, tres raciones con diverso nivel de proteína (40%, 45% y 50%). Semanalmente se realizará el monitoreo del peso y longitud total de las larvas para evaluar su crecimiento, conversión alimenticia y reajustar las raciones a ser administradas en la semana siguiente. Además de la tasa de sobrevivencia, se evaluarán la ganancia de peso, la tasa de crecimiento específico, conversión alimenticia, factor de condición, la tasa de eficiencia proteica y la composición corporal de los peces en todos los tratamientos. Estos datos serán analizados mediante ANOVA simple. De haber diferencias significativas ($P < 0.05$) se aplicará la Prueba de Tukey. Adicionalmente se hará ensayos de levante de crías empleando alimento vivo (nauplios de Artemia, plancton y larvas de quironomideos) para determinar las variables antes mencionadas y su correspondiente análisis estadístico. Se determinará la tasa de alimentación con cuatro tratamientos (T1: 3%, T2: 5%, T3: 7% y T4: ad libitum) en el crecimiento, conversión y la sobrevivencia de alevinos de doncella por triplicado. ...

(ver archivo adjunto)

Diseño experimental de los componentes del plan (ANEXAR CROQUIS en MS-Word o MS-Excel):

Se adjunta el archivo: 189BI0307

Equipos y materiales:

Computadora Portátil
Equipo GPS
Redes de deriva con mallas de 5 a 7 pulgadas de abertura
Lectora de microchips
Destilador eléctrico
Autoclave
Cámara fotográfica digital
Cámara digital de video
Pizarra acrílica
Equipo de medición multiparámetros (T° , pH, Conductividad, O₂)
Termostatos
Blower
Memorias USB 2 GB
Micropipetas
Red de 1'' con hilo 48 de 35 m
Balanza de 100 Kg
kits de glucosa
kits de lactato
Kits de cortisol
Cámara Neubauer
Microchips
Pilas AA recargables
Guantes de látex
Alimento forraje para reproductores de zúngaro tigrinus
Jeringas 10 ml
Matraces 100 ml
Matraces 500 ml
Vaso de precipitado de 100 ml
Vaso de precipitado de 250 ml

Vaso de precipitado de 400 ml
Probeta de 1000 ml
Probeta de 500 ml
Probeta de 250 ml
Pituitaria de carpa
Ovaprim
Suero fisiológico al 9%
Alcohol 70%
Colchoneta dunlopillo 10''
Malla anchovetera hilo 18 de 50 m
Malla mosquitero
Jamos
Tinas de plástico
Latas de Artemia sp.
Formol 40%
Alimento vivo (mojarra) para crías de zúngaro tigrinus
Alimento extrusado 45% PB
Botiquín de primeros auxilios
Batería de 12 voltios
Gasolina
Equipo reflector
Carpas personales
Material biológico (tejido muscular)
Típs (10, l, 200, l y 1000, l)
Tubos eppendorf (0.2, l, 0.5, l, 1.5, l y 2.2, l)
Beakers
Tubos falcon
Estuche de disección
Mechero
Cubetas de cuarzo
Picetas
Reactivos (CTAB, NaCl, EDTA, HCl, Cloroformo, isopropanol, etanol absoluto, alcohol 96%, primers, agarosa, trizma base, taq polimerasa, set de dNTPs).
Microcentrifuga
Vórtex
Horno microondas
Baño maría
Balanza analítica
Termociclador
Congelador -80 °C
Congelador -20 °C
Espectrofotómetro-UV/Vis
Transluminador
Sistema de fotodocumentación
Cámaras de electroforesis
Fuente de poder
Aparato de ultrafiltración (milli-q)
Destilador.

Aportes al estado del conocimiento y de las técnicas:

1. Caracterización bioecológica de zúngaro tigrinus en condiciones naturales.
2. Caracterización de la variabilidad y estructura genética de zúngaro tigrinus en poblaciones naturales.
3. Protocolo de reproducción inducida de zúngaro tigrinus en condiciones controladas.
4. Protocolo de cultivo de alevinos de zúngaro tigrinus en condiciones controladas.
5. Mejoramiento de las capacidades y equipamiento de las Instituciones

Novedad científica y tecnológica generada:

Al fin del subproyecto se espera contar con un protocolo eficaz de dosificación hormonal para inducir la reproducción del zúngaro tigrinus, el cual no existe a la fecha para esta especie. Asimismo, se espera generar un protocolo de manejo de larvas y alevinos de zúngaro tigrinus considerando aspectos nutricionales, control de calidad del agua y sanidad. También se espera generar información sobre la bioecología y la variabilidad y estructura genética de zúngaro tigrinus en poblaciones naturales.

Capacidades técnicas y de gestión de la entidad proponente:

El IIAP posee campos experimentales, laboratorios así como personal profesional y técnico de gran experiencia en áreas de biología, ecología, fisiología, piscicultura, reproducción inducida, sistemática, biología y genética molecular de peces amazónicos. El Centro de Investigaciones de Quistococha cuenta con un total de 25 estanques acuícolas de varios tamaños (30,000 m² de espejo de agua), planta de reproducción inducida para peces, sistema de circuito cerrado para cultivo de larvas, modulo de producción de alimento vivo (fitoplánton y zooplánton) y laboratorios de calidad de agua (limnología), bromatología y biología molecular.

El IIAP también forma parte de la Red RIIA (Red de Investigación sobre la Ictiofauna Amazónica, <http://www.riiaamazonia.org>) junto al IRD de Francia, otras instituciones y universidades nacionales y extranjeras (INPA y UFAM de Brasil, UoFN de EE.UU., SINCHI de Colombia, UMSA, UMSS, UAGRM de Bolivia, UNFV y UNAP de Perú).

Capacidades complementarias alcanzadas con la alianza estratégica:

El IRD realiza estudios genéticos moleculares, rasgos de vida, piscicultura, ecofisiología, etología y reproducción inducida de peces tropicales africanos, asiáticos y amazónicos. Trabaja con universidades bolivianas y con el IIAP, obteniendo resultados sobre la filogeografía, filogenia, genética de poblaciones, historias de vida, reproducción inducida y levante de alevinos de peces amazónicos en Santa Cruz, Bolivia. Además, posee un laboratorio de esclerocronología, reproducción e histología de peces. El Oafa posee personal especializado en la captura de peces ornamentales y con buen conocimiento de las zonas de pesca; posee infraestructura para realizar el engorde de los alevinos hasta el tamaño exportable y tiene la experiencia adecuada en el manejo para la exportación de peces ornamentales (Peruvian company of the Year 2003 for ornamental fish business, World Quality Commitment StarAward Paris 2003, New Venture-CAF UNCTAD-World Resource Institute Award of the Excellence 2004)

Integración a redes temáticas:

El IIAP forma parte de Red RIIA junto al IRD, el INPA y la UFAM (Brasil) entre otras instituciones nacionales y extranjeras. Asimismo integra la red de investigación y desarrollo de la acuicultura del PROCITROPICOS-IICA. El 2005 se organizó 2 eventos en Iquitos: 1) Taller Internacional para el Desarrollo de la Acuicultura Amazónica (octubre) con PROCITROPICOS y 2) I Workshop Internacional "Biología de las poblaciones de peces amazónicos y piscicultura" (junio-julio) con la RIIA.

Formación de nuevos profesionales y técnicos:

Se prevé financiar tres tesis (uno de post y dos de pre-grado). Adicionalmente el IIAP reclutará e integrará a estudiantes universitarios de buen rendimiento académico para participar en las distintas etapas del subproyecto, tanto en las fases de campo, de laboratorio y de gabinete. También se prevé traer a especialistas nacionales o extranjeros que actualicen nuestros conocimientos en métodos modernos de aplicación práctica para el cumplimiento de nuestro trabajo.

Equipamiento y acceso a servicios especializados:

El IIAP posee laboratorios de Biología Molecular, Bromatología y Limnología equipados para realizar diversos tipos análisis bioquímicos y genéticos, de alimentos y de parámetros físicos, químicos y biológicos de aguas. Tiene un Laboratorio de Reproducción de Peces Amazónicos y especialistas calificados en el empleo de las técnicas propuestas. Cuenta con libre acceso al banco de genes de la Pub Med y a la base de datos EBSCO. Posee un sistema de información geográfica, biblioteca, etc.

Estrategia de cofinanciamiento para el desarrollo de factores especializados:

Las instituciones que forman parte de la alianza estratégica del proyecto contribuirán con la infraestructura, transporte terrestre y acuático, equipo y material de campo, y también cubrirán los sueldos del personal que participa en el proyecto.

Los fondos de INCAGRO cubrirán los gastos operativos del proyecto: consultorías, pasajes, viáticos, combustibles, carburantes, reactivos e insumos de laboratorio, equipos menores de laboratorio, gastos de capacitación y subvención de Tesistas, equipo e insumos de vivero y agrícolas y pago de asistentes de campo.

9. MARCO LÓGICO

9.1 Marco lógico

Archivo de Marco Lógico de la propuesta:

Se adjunta el archivo: 189BI 0307 ML

Fin:

Jerarquía de objetivos	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
Contribuir al mejoramiento de los ingresos de los acuicultores y familias que actualmente se dedican a la pesca en la Amazonía Peruana.	1. Después de 3 años de finalizado el subproyecto se exporta zúngaro tigrinus producido en cautiverio generando ingresos para 100 familias 2. 3.	1. Informes de PRODUCE, Informes de PROMPEX, Informes del Ministerio de Comercio Exterior, etc. 2. 3.	1. El mercado internacional mantiene la demanda de zúngaro tigrinus. - Las familias capacitadas mantienen su interés en la crianza del zúngaro tigrinus. - Empresarios privados adoptan la tecnología creada y promueven la exportación del zúngaro tigrinus. 2. 3.

Propósito:

Jerarquía de objetivos	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
Generar tecnologías de reproducción inducida para la producción de alevinos de zúngaro tigrinus <i>Brachyplatystoma tigrinum</i> en condiciones controladas en la Amazonía Peruana.	1. Al término del proyecto se cuenta con un método eficaz de reproducción inducida de zúngaro tigrinus en condiciones controladas. 2. Al término del proyecto se cuenta con información detallada de los aspectos bioecológicos del zúngaro tigrinus en el medio natural. 3.	1. Informe Técnico (logros y protocolos) del Subproyecto. - Artículos Científicos Publicados. 2. Informe Técnico (logros) del Subproyecto. - Artículos Científicos Publicados. 3.	1. Los acuicultores de la Amazonía peruana acceden a la nueva tecnología desarrollada y están dispuestos a probarla. - Las instituciones involucradas realizan labores de difusión 2. Las instituciones involucradas realizan labores de difusión 3.

Componentes:

	Jerarquía de objetivos	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
01	Caracterización bioecológica de zúngaro tigrinus en condiciones naturales	1. A los 24 meses de iniciado el proyecto se tiene la caracterización bioecológica completa del zúngaro tigrinus en condiciones naturales. 2. 3.	1. Documentos técnicos sobre la bioecología de zúngaro tigrinus en condiciones naturales 2. 3.	1. Las condiciones ambientales se mantienen favorables, personal especializado y disponibilidad de fondos oportuno. 2. 3.
02	Caracterización de la variabilidad y estructura genética de zúngaro tigrinus en poblaciones naturales.	1. A los 24 meses de iniciado el proyecto se tiene la caracterización de la variabilidad y estructura genética de zúngaro tigrinus	1. Documentos técnicos sobre la variabilidad y estructura genética de zúngaro tigrinus.	1. Provisión de kits, reactivos y fondos se mantiene ágil y normal. 2.

	Jerarquía de objetivos	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
		en condiciones naturales. 2. 3.	2. 3.	3.
03	Generación de un método de reproducción inducida de zúngaro tigrinus en condiciones controladas.	1. A los 30 meses de iniciado el subproyecto se tiene 01 protocolo de inducción hormonal para la reproducción del zúngaro tigrinus en condiciones controladas. 2. 3.	1. Documentos técnicos con las pautas en inducción hormonal para la reproducción del zúngaro tigrinus. 2. 3.	1. Provisión de extractos hormonales y de fondos se mantiene ágil y normal. 2. 3.
04	Generación de tecnología de cultivo de alevinos de zúngaro tigrinus en condiciones controladas.	1. A los 30 meses de iniciado el proyecto se tiene 01 protocolo de cultivo de alevinos de zúngaro tigrinus en condiciones controladas. 2. 3.	1. Documentos técnicos con las pautas sobre el cultivo de alevinos de zúngaro tigrinus. 2. 3.	1. Provisión de alimento, medicamentos, insumos de limpieza y de fondos se mantiene ágil y normal. 2. 3.
05	Fortalecer a las instituciones de la alianza en tecnologías, procesos y métodos para el uso sostenible del recurso en la Amazonía Peruana	1. Al concluir el subproyecto se ha capacitado a 11 profesionales y 8 técnicos en reproducción y manejo de crías de zúngaro tigrinus. 2. Se cuenta con 01 manual reproducción inducida y manejo de crías de zúngaro tigrinus en condiciones controladas y se ha completado la formación de 01 magister en ciencias y 2 biólogos. 3. Se ha publicado 02 artículos científicos en revista especializada indexada	1. Evaluación de los participantes, manuales, Videos y CD con archivos digitales, tesis impresas y copias de los artículos científicos o notificaciones de aceptación por el editor de la revista. 2. 3.	1. Las personas capacitadas se mantienen en la actividad. 2. 3.

Actividades:

	Jerarquía de objetivos	Meta física	Unidad de medida	Meta financiera	Medios de verificación	Supuestos
0101	Capturar individuos reproductores de zúngaro tigrinus procedentes del medio natural.	50	Reproductor	34706.11363	Estado patrimonial, registro contable, facturas, recibos, boletas y declaraciones juradas.	Personal especializado y disponibilidad de fondos oportuno. Condiciones ambientales favorables
0102	Registrar los datos biológicos de los individuos capturados.	1	Reporte Experimental	11366.11363	Informe Técnico, Documentos de control y registro contable, facturas, recibos, boletas y declaraciones juradas.	Personal especializado y disponibilidad de fondos oportuno.
0103	Identificar los parámetros físico-químicos de los hábitats de zúngaro tigrinus.	1	Reporte Experimental	12766.11363	Informe Técnico, Documentos de control y registro contable, facturas, recibos, boletas y declaraciones juradas.	Personal especializado y disponibilidad de fondos oportuno.
0104	Identificar el hábito alimentario del zúngaro tigrinus.	1	Reporte Experimental	11866.11363	Informe Técnico, Documentos de control y registro contable, facturas, recibos, boletas y declaraciones juradas.	Personal especializado y disponibilidad de fondos oportuno.
0105	Elaborar el documento de caracterización bioecológica de zúngaro tigrinus.	1	Reporte Experimental	12373.1769	Informe Técnico, Documentos de control y registro contable, facturas, recibos, boletas y declaraciones juradas.	Personal especializado y disponibilidad de fondos oportuno.
0106						
0107						
0108						
0109						
0110						
0201	Extraer ADN de zúngaro tigrinus.	1	Protocolo Experimental	69276.314	Informe Técnico de colectas, facturas, recibos, boletas y declaraciones juradas.	Disponibilidad de material biológico en el medio natural, personal especializado y disponibilidad de fondos oportuno.
0202	Amplificar ADN de zúngaro tigrinus vía PCR.	1	Protocolo Experimental	34830.19	Documento de protocolo, Documentos de control y registro contable, facturas, recibos, boletas y declaraciones juradas.	Condiciones laborales y experimentales se mantienen normales. Personal especializado y disponibilidad de fondos oportuno
0203	Realizar	1	Informe Técnico	29375.285	Documento de	Personal

	Jerarquía de objetivos	Meta física	Unidad de medida	Meta financiera	Medios de verificación	Supuestos
	secuenciamiento nucleotídico del segmento de ADN.				protocolo, Documentos de control y registro contable, facturas, recibos, boletas y declaraciones juradas.	especializado y disponibilidad de fondos oportuno.
0204	Analizar los datos obtenidos.	1	Informe Técnico	14250.19	Informe técnico, Documentos de control y registro contable, facturas, recibos, boletas y declaraciones juradas.	Personal especializado y disponibilidad de fondos oportuno.
0205					Informe técnico, artículo científico	Personal especializado y disponibilidad de fondos oportuno.
0206						
0207						
0208						
0209						
0210						
0301	Examinar bimestralmente el estadio de desarrollo gonadal mediante canulación.	1	Reporte Experimental	21720	Informe técnico, Documentos de control y registro contable, facturas, recibos, boletas y declaraciones juradas.	Personal especializado y disponibilidad de fondos oportuno.
0302	Seleccionar los reproductores con características deseables.	1	Reporte Experimental	14634	Informe técnico, Documentos de control y registro contable, facturas, recibos, boletas y declaraciones juradas.	Personal especializado y disponibilidad de fondos oportuno.
0303	Aplicar ensayos de inducción hormonal a los reproductores de zúngaro tigrinus.	1	Reporte Experimental	80268.25	Informe técnico, Documentos de control y registro contable, facturas, recibos, boletas y declaraciones juradas.	Personal especializado y disponibilidad de fondos oportuno.
0304	Medir los parámetros físico-químicos durante los procesos de incubación y eclosión.	1	Reporte Experimental	10395.25	Informe técnico, Documentos de control y registro contable, facturas, recibos, boletas y declaraciones juradas.	Personal especializado y disponibilidad de fondos oportuno.
0305	Elaborar un protocolo de reproducción inducida de zúngaro tigrinus en condiciones controladas.	1	Protocolo Experimental	6175	Manual técnico, Documentos de control y registro contable, facturas, recibos, boletas y declaraciones juradas.	Personal especializado y disponibilidad de fondos oportuno.
0306						

	Jerarquía de objetivos	Meta física	Unidad de medida	Meta financiera	Medios de verificación	Supuestos
0307						
0308						
0309						
0310						
0401	Determinar los parámetros físicos, químicos y biológicos durante el proceso de cría larval, post-larval y alevinaje.	1	Reporte Experimental	76096.94	Informe técnico, Documentos de control y registro contable, facturas, recibos, boletas y declaraciones juradas.	Personal especializado y disponibilidad de fondos oportuno.
0402	Determinar las dietas óptimas de zúngaro tigrinus durante sus estadios de postlarvas y alevinos.	1	Reporte Experimental	30500	Informe técnico, Documentos de control y registro contable, facturas, recibos, boletas y declaraciones juradas.	Personal especializado y disponibilidad de fondos oportuno.
0403	Determinar los aspectos sanitarios durante el cultivo de alevinos de zúngaro tigrinus.	1	Reporte Experimental	26062.5	Informe técnico, Documentos de control y registro contable, facturas, recibos, boletas y declaraciones juradas.	Personal especializado y disponibilidad de fondos oportuno.
0404	Elaborar el protocolo de cultivo de alevinos de zúngaro tigrinus en condiciones controladas.	1	Protocolo Experimental	7925	Informe técnico, Documentos de control y registro contable, facturas, recibos, boletas y declaraciones juradas.	Personal especializado y disponibilidad de fondos oportuno.
0405						
0406						
0407						
0408						
0409						
0410						
0501	Adquirir equipos e implementar a las instituciones que forman la alianza estratégica.	1	Equipo e Inversiones	87430	Facturas, estado patrimonial, registro contable.	Personal especializado y disponibilidad de fondos oportuno.
0502	Fortalecer y consolidar alianzas estratégicas en torno a red temática en reproducción inducida de zúngaro tigrinus.	1	Informe Técnico	10165.95	Convenio Interinstitucional suscrito, Informes de reuniones, Documentos de control y registro contable, facturas, recibos, boletas y declaraciones juradas	Personal especializado y disponibilidad de fondos oportuno.
0503	Capacitar al equipo técnico a través de pasantías, talleres, cursos internos, externos (nacionales e	1	Informe Técnico	58732.7	Informes de capacitación, Documentos de control y registro contable, facturas, recibos, boletas y	Personal especializado y disponibilidad de fondos oportuno.

	Jerarquía de objetivos	Meta física	Unidad de medida	Meta financiera	Medios de verificación	Supuestos
	internacionales).				declaraciones juradas	
0504	Acceder y usar información científica y tecnológica de frontera.	2	Suscripción	14247.7	Facturas, registro contable, revistas.	Personal especializado y disponibilidad de fondos oportuno.
0505	Formar nuevos profesionales y técnicos a través de tesis de grado y post-grado.	3	Tesis concluida	49120.2475	Documentos de tesis, Documentos de control y registro contable, facturas, recibos, boletas y declaraciones juradas	Personal especializado y disponibilidad de fondos oportuno.
0506	Publicar artículos científicos en revistas científicas arbitradas y otros medios de difusión para los beneficiarios del subproyecto.	2	Artículo científico publicado	32118.871476	Revista científica arbitrada que contiene artículo científico, Documentos de control y registro contable, facturas, recibos, boletas y declaraciones juradas	Personal especializado y disponibilidad de fondos oportuno.
0507	Publicar y editar un video sobre la inducción hormonal y el manejo de alevinos de zúngaro tigrinus.	1	Video sobre inducción hormonal y manejo de alevino	13100.090613	Documentos de control y registro contable, facturas, recibos, boletas y declaraciones juradas	Personal especializado y disponibilidad de fondos oportuno.
0508	Monitorear y evaluar el subproyecto.	6	Informe Técnico	56491.368	Documentos de informes de seguimiento.	Personal especializado y disponibilidad de fondos oportuno.
0509						
0510						

10. IMPACTOS ESPERADOS

10.1 Impactos esperados

Impactos económicos:

Se prevé producir 50000 alevinos que incrementarían en 1000% el número de alevinos extraídos por año del medio natural, y que serán exportados a Europa y Asia, no produciendo sobreofertas que disminuyan el precio. Se dará empleo a 100 familias que percibirán de S/. 10,000 a 15,000 por levantar las post-larvas en 2 meses, que a su vez representa S/. 1'000,000 y 1'500,000 de ingresos entre las 100 familias y un valor de exportación de alrededor de S/. 3'000,000 con un precio de S/. 60 por alevino.

Impactos sociales:

Mejoría de las condiciones de vida de los beneficiarios: vivienda, educación, salud y otros por los ingresos percibidos por trabajar en el cuidado de las crías, beneficiando a 500 personas (5 miembros por familia en promedio), dedicados a la pesca ornamental. Disminución de la migración a la Costa por la creación de nuevas alternativas económicas derivadas del cultivo. La siguiente fase será comercial que duplicaría las familias beneficiadas y el volumen de exportación en nuestra región.

Impactos ambientales:

Recuperación de stocks naturales por la gradual disminución de la presión antropogénica en ambientes naturales como consecuencia de

una producción masiva y sostenida de semilla proveniente de acuicultura. Actualmente se exportan unos 5,000 alevinos, de los cuales 4,000 salen de forma ilegal, ya que la cuota establecida por PRODUCE es de 1,000. Dichos alevinos son comprados a 40 soles cada uno, que representarían una revaloración ambiental de S/. 200,000 anuales.

Medidas de mitigación:

No hemos previsto tomar medidas de mitigación debido a que el subproyecto justamente busca disminuir los riesgos de erosión genética y la sobre pesca sobre poblaciones naturales de zúngaro tigrinus en la Amazonía peruana.

Impactos en ciencia y tecnología:

De aplicarse el subproyecto se establecerán los conocimientos sobre bioecología, variabilidad y estructura genética de poblaciones naturales de zúngaro tigrinus. Se establecerá la tecnología de producción masiva de alevinos mediante la reproducción inducida empleando extractos hormonales. Finalmente de ejecutarse el estudio se generarán y validarán protocolos de alimentación, control de calidad de agua y aspectos sanitarios para el cultivo de esta especie de gran demanda y alto valor comercial.

11. PRESUPUESTO

11.1 Presupuesto

Archivo de presupuesto de la propuesta:

Se adjunta el archivo: 189BI 0307 PF

Tipo de cofinanciamiento y por fuente de financiamiento (S/.):

Cofinanciamiento	Total	INCAGRO	Proponente	Colaboradoras
Monetario	288,105.40	288,105.40	0.00	0.00
Activos	141,690.16	0.00	91,855.72	49,834.44
Haberes	396,197.91	0.00	163,784.91	232,413.00
Subtotales	825,993.47	288,105.40	255,640.63	282,247.44
Overhead	14,894.60	14,894.60	0.00	0.00
TOTAL	840,888.07	303,000.00	255,640.63	282,247.44
Porcentaje Total (%)	100.00	36.03	30.40	33.57

Componentes por partidas y fuente de financiamiento (S/.):

Cofinanciamiento	Total	INCAGRO	Proponente	Colaboradoras
Inversiones	40,000.00	40,000.00	0.00	0.00
Materiales e insumos para la investigación	57,325.40	57,325.40	0.00	0.00
Equipos y bienes duraderos	188,990.16	47,300.00	91,855.72	49,834.44
Servicios de consultoría, capacitación y tesis	63,980.00	63,980.00	0.00	0.00
Personal del subproyecto	396,197.91	0.00	163,784.91	232,413.00
Otros gastos	57,300.00	57,300.00	0.00	0.00
Servicios de terceros	22,200.00	22,200.00	0.00	0.00
Overhead	14,894.60	14,894.60	0.00	0.00
Total	840,888.07	303,000.00	255,640.63	282,247.44

Costos por actividad (S/.):

	Componente/Actividad	Unidad de medida	Meta física	Costo (S/.)
01	Caracterización bioecológica de zúngaro tigrinus en condiciones naturales.			83,077.63
0101	Capturar individuos reproductores de zúngaro tigrinus procedentes del	Reproductor	50	34,706.11

	Componente/Actividad	Unidad de medida	Meta física	Costo (S/.)
	medio natural.			
0102	Registrar los datos biológicos de los individuos capturados.	Reporte Experimental	1	11,366.11
0103	Identificar los parámetros físico-químicos de los hábitats de zúngaro tigrinus.	Reporte Experimental	1	12,766.11
0104	Identificar el hábito alimentario del zúngaro tigrinus.	Reporte Experimental	1	11,866.11
0105	Elaborar el documento de caracterización bioecológica de zúngaro tigrinus.	Reporte Experimental	1	12,373.18
0106			0	0.00
0107			0	0.00
0108			0	0.00
0109			0	0.00
0110			0	0.00
02	Caracterización de la variabilidad y estructura genética de zúngaro tigrinus en poblaciones naturales			147,731.98
0201	Extraer ADN de zúngaro tigrinus.	Protocolo Experimental	1	69,276.31
0202	Amplificar ADN de zúngaro tigrinus vía PCR.	Protocolo Experimental	1	34,830.19
0203	Realizar secuenciamento nucleotídico del segmento de ADN.	Informe Técnico	1	29,375.29
0204	Analizar los datos obtenidos.	Informe Técnico	1	14,250.19
0205			0	0.00
0206			0	0.00
0207			0	0.00
0208			0	0.00
0209			0	0.00
0210			0	0.00
03	Generación de un método de reproducción inducida de zúngaro tigrinus en condiciones controladas			133,192.50
0301	Examinar bimestralmente el estadio de desarrollo gonadal mediante canulación.	Reporte Experimental	1	21,720.00
0302	Seleccionar los reproductores con características deseables.	Reporte Experimental	1	14,634.00
0303	Aplicar ensayos de Inducción hormonal a los reproductores de zúngaro tigrinus.	Reporte Experimental	1	80,268.25
0304	Medir los parámetros físico-químicos durante los procesos de incubación y eclosión.	Reporte Experimental	1	10,395.25
0305	Elaborar un protocolo de reproducción inducida de zúngaro tigrinus en condiciones controladas.	Protocolo Experimental	1	6,175.00

	Componente/Actividad	Unidad de medida	Meta física	Costo (S/.)
0306			0	0.00
0307			0	0.00
0308			0	0.00
0309			0	0.00
0310			0	0.00
04	Generación de tecnología de cultivo de alevinos de zúngaro tigrinus en condiciones controladas			140,584.44
0401	Determinar los parámetros físicos, químicos y biológicos durante el proceso de cría larval, post-larval y alevinaje.	Reporte Experimental	1	76,096.94
0402	Determinar las dietas óptimas de zúngaro tigrinus durante sus estadios de postlarvas y alevinos.	Reporte Experimental	1	30,500.00
0403	Determinar los aspectos sanitarios durante el cultivo de alevinos de zúngaro tigrinus.	Reporte Experimental	1	26,062.50
0404	Elaborar el protocolo de cultivo de alevinos de zúngaro tigrinus en condiciones controladas.	Protocolo Experimental	1	7,925.00
0405			0	0.00
0406			0	0.00
0407			0	0.00
0408			0	0.00
0409			0	0.00
0410			0	0.00
05	Fortalecer a las instituciones de la alianza en tecnologías, procesos y métodos para el uso sostenible del recurso en la Amazonía Peruana			321,406.93
0501	Adquirir equipos e implementar a las instituciones que forman la alianza estratégica.	Equipo e Inversiones	1	87,430.00
0502	Fortalecer y consolidar alianzas estratégicas en torno a red temática en reproducción inducida de zúngaro tigrinus.	Informe Técnico	1	14,565.95
0503	Capacitar al equipo técnico a través de pasantías, talleres, cursos internos, externos (nacionales e internacionales).	Informe Técnico	1	58,732.70
0504	Acceder y usar información científica y tecnológica de frontera.	Suscripción	2	14,247.70
0505	Formar nuevos profesionales y técnicos a través de tesis de grado y post-grado.	Tesis concluida	3	49,120.25
0506	Publicar artículos científicos	Artículo científico publicado	2	32,118.87

	Componente/Actividad	Unidad de medida	Meta física	Costo (S/.)
	en revistas científicas arbitradas y otros medios de difusión para los beneficiarios del subproyecto.			
0507	Publicar y editar un video sobre la inducción hormonal y el manejo de alevinos de zúngaro tigrinus.	Video sobre inducción hormonal y manejo de alevinos de zúngaro tigrinus	1	13,100.09
0508	Monitorear y evaluar el subproyecto.	Informe Técnico	6	52,091.37
0509			0	0.00

Cronograma trimestral de actividades:

	Componente/Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
01	Caracterización bioecológica de zúngaro tigrinus en condiciones naturales.												
0101	Capturar individuos reproductores de zúngaro tigrinus procedentes del medio natural.		X	X	X	X	X						
0102	Registrar los datos biológicos de los individuos capturados.		X	X	X	X	X						
0103	Identificar los parámetros físico-químicos de los hábitats de zúngaro tigrinus.		X	X	X	X	X	X	X				
0104	Identificar el hábito alimentario del zúngaro tigrinus.		X	X	X	X	X	X	X				
0105	Elaborar el documento de caracterización bioecológica de zúngaro tigrinus.							X	X				
0106													
0107													
0108													
0109													
0110													
02	Caracterización de la variabilidad y estructura genética de zúngaro tigrinus en poblaciones naturales												
0201	Extraer ADN de zúngaro tigrinus.			X	X	X	X						
0202	Amplificar ADN de zúngaro tigrinus vía PCR.			X	X	X	X						
0203	Realizar secuenciación nucleotídica del segmento de ADN.			X	X	X	X	X	X				
0204	Analizar los datos obtenidos.									X	X		
0205													
0206													
0207													
0208													
0209													
0210													
03	Generación de un método de reproducción inducida de zúngaro tigrinus en condiciones controladas												
0301	Examinar bimestralmente el estadio de desarrollo gonadal mediante canulación.					X	X	X	X	X	X	X	X
0302	Seleccionar los reproductores con características deseables.					X	X			X	X		
0303	Aplicar ensayos de Inducción hormonal a los reproductores de zúngaro tigrinus.					X	X			X	X		
0304	Medir los parámetros físico-químicos durante los procesos de incubación y eclosión.					X	X			X	X		
0305	Elaborar un protocolo de reproducción inducida de zúngaro tigrinus en condiciones controladas.											X	X
0306													
0307													
0308													
0309													
0310													
04	Generación de tecnología de cultivo de alevinos de zúngaro												

	Componente/Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	tigrinus en condiciones controladas												
0401	Determinar los parámetros físicos, químicos y biológicos durante el proceso de cría larval, post-larval y alevinaje.					X	X			X	X		
0402	Determinar las dietas óptimas de zúngaro tigrinus durante sus estadios de postlarvas y alevinos.					X	X			X	X		
0403	Determinar los aspectos sanitarios durante el cultivo de alevinos de zúngaro tigrinus.					X	X			X	X		
0404	Elaborar el protocolo de cultivo de alevinos de zúngaro tigrinus en condiciones controladas.									X	X	X	X
0405													
0406													
0407													
0408													
0409													
0410													
05	Fortalecer a las instituciones de la alianza en tecnologías, procesos y métodos para el uso sostenible del recurso en la Amazonía Peruana												
0501	Adquirir equipos e implementar a las instituciones que forman la alianza estratégica.	X											
0502	Fortalecer y consolidar alianzas estratégicas en torno a red temática en reproducción inducida de zúngaro tigrinus.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
0503	Capacitar al equipo técnico a través de pasantías, talleres, cursos internos, externos (nacionales e internacionales).		X		X		X		X		X		X
0504	Acceder y usar información científica y tecnológica de frontera.	X			X				X				X
0505	Formar nuevos profesionales y técnicos a través de tesis de grado y post-grad.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
0506	Publicar artículos científicos en revistas científicas arbitradas y otros medios de difusión para los beneficiarios del subproyecto.					X	X	X	X	X	X	X	X
0507	Publicar y editar un video sobre la inducción hormonal y el manejo de alevinos de zúngaro tigrinus.		X		X		X		X		X	X	X
0508	Monitorear y evaluar el subproyecto.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
0509													
0510													

Presupuesto detallado por componente, partida y fuente de recurso:

	INCAGRO	PROPONENTE	COLABORADORAS	TOTAL
COMPONENTE 1				
Inversiones	0.00	0.00	0.00	0.00
Materiales e insumos para la investigación	16,540.00	0.00	0.00	16,540.00
Equipos y bienes duraderos	1,100.00	0.00	0.00	1,100.00
Servicios de consultoría, capacitación y tesis	0.00	0.00	0.00	0.00
Personal del subproyecto	0.00	13,445.62	40,392.00	53,837.62
Otros gastos	3,000.00	0.00	0.00	3,000.00
Servicios de terceros	8,600.00	0.00	0.00	8,600.00
Total	29,240.00	13,445.62	40,392.00	83,077.62
COMPONENTE 2				
Inversiones	0.00	0.00	0.00	0.00
Materiales e insumos para la investigación	22,950.40	0.00	0.00	22,950.40
Equipos y bienes duraderos	0.00	41,855.72	0.00	41,855.72
Servicios de consultoría, capacitación y tesis	0.00	0.00	0.00	0.00
Personal del subproyecto	0.00	15,525.86	59,400.00	74,925.86
Otros gastos	0.00	0.00	0.00	0.00
Servicios de terceros	8,000.00	0.00	0.00	8,000.00
Total	30,950.40	57,381.58	59,400.00	147,731.98
COMPONENTE 3				
Inversiones	0.00	0.00	0.00	0.00
Materiales e insumos para la investigación	14,060.00	0.00	0.00	14,060.00
Equipos y bienes duraderos	100.00	50,000.00	0.00	50,100.00

	INCAGRO	PROPONENTE	COLABORADORAS	TOTAL
Servicios de consultoría, capacitación y tesis	0.00	0.00	0.00	0.00
Personal del subproyecto	0.00	30,302.50	38,730.00	69,032.50
Otros gastos	0.00	0.00	0.00	0.00
Servicios de terceros	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	14,160.00	80,302.50	38,730.00	133,192.50
COMPONENTE 4				
Inversiones	0.00	0.00	0.00	0.00
Materiales e insumos para la investigación	3,775.00	0.00	0.00	3,775.00
Equipos y bienes duraderos	0.00	0.00	49,834.44	49,834.44
Servicios de consultoría, capacitación y tesis	0.00	0.00	0.00	0.00
Personal del subproyecto	0.00	39,312.50	47,662.50	86,975.00
Otros gastos	0.00	0.00	0.00	0.00
Servicios de terceros	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	3,775.00	39,312.50	97,496.94	140,584.44
COMPONENTE 5				
Inversiones	40,000.00	0.00	0.00	40,000.00
Materiales e insumos para la investigación	0.00	0.00	0.00	0.00
Equipos y bienes duraderos	46,100.00	0.00	0.00	46,100.00
Servicios de consultoría, capacitación y tesis	63,980.00	0.00	0.00	63,980.00
Personal del subproyecto	0.00	65,198.43	46,228.50	111,426.93
Otros gastos	54,300.00	0.00	0.00	54,300.00
Servicios de terceros	5,600.00	0.00	0.00	5,600.00
Total	209,980.00	65,198.43	46,228.50	321,406.93
TOTAL GENERAL SIN OVERHEAD	288,105.40	255,640.63	282,247.44	825,993.47