

Fondo de Desarrollo de Servicios Estratégicos (FDSE)

PROPUESTA DE SUBPROYECTO DE INVESTIGACION ESTRATEGICA

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Información general del Subproyecto

Título del Subproyecto:

Mejoramiento genético y producción intensiva de alevinos seleccionados de doncella *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1776) en la Amazonía peruana.

Especie(s) / Tipo de recurso:

Otros peces

Nombre(s) científico(s):

"doncella" *Pseudoplatystoma fasciatum*

Tipo de investigación:

Investigación básica

Programa estratégico:

RG | Recursos Genéticos, BI | Biotecnología

Ambito de influencia y población beneficiaria:

Desarrollo de la piscicultura de la doncella, como consecuencia del mejoramiento de las técnicas de reproducción inducida y producción de alevinos selectos (domesticados) con mínimas tasas de canibalismo, fácil crecimiento y resistencia a enfermedades en la Amazonía Peruana. La población potencialmente beneficiaria serán aproximadamente 300 piscicultores y sus respectivas familias asentados en las márgenes de las carreteras Iquitos-Nauta en la región Loreto y 100 piscicultores y sus respectivas familias asentados en la carretera Federico Basadre en la región Ucayali, así como los piscicultores organizados en otras zonas de la amazonía peruana.

Localización de los experimentos:

Loreto-Maynas-San Juan Bautista

Localidad:

ciudad de Iquitos

Duración del Subproyecto (en meses):

36

Mes tentativo de inicio:

2007-Noviembre

2. ENTIDADES PARTICIPANTES

2.1 Entidad proponente

Nombre de la entidad:

Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana

Siglas de la entidad:

IIAP

Tipo de entidad:

Organismo público descentralizado de Investigación

Localidad:

Iquitos

Dirección:

Av. Abelardo Quiñones km 2.5

Teléfono:

065265515 - 065265516

Fax:

065265517

Correo Electrónico:

dirpea@iiap.org.pe

Página web:

www.iiap.org.pe

Fecha de Fundación:

1982-Enero

Inscripción en Registros Públicos:

Fojas 564 vta No 137, Ficha 17. Asiento 14 y 18

RUC:

20171781648

Perfil histórico de la entidad:

El IIAP es un organismo público creado al amparo de la ley 23374 en concordancia con el artículo 120 de la Constitución de 1979 que le asigna personería jurídica de derecho público interno y autonomía económica y administrativa. Nuestra 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 de la región amazónica. 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.

El IIAP es una institución descentralizada, con sede central en la ciudad de Iquitos y sedes desconcentradas en Amazonas, San Martín, Ucayali, Madre de Dios y Tingo María. Siendo reconocida como una institución de referencia en temas amazónicos, en el ámbito nacional e internacional. Dentro de este marco contribuirá al proyecto con su personal científico y técnico, su infraestructura y plantel de reproductores de doncella cultivados en cautiverio en la estación experimental de Quistococha, Iquitos.

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

El Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) en el año 1995 comenzó sus investigaciones sobre las necesidades de la doncella en cuanto a calidad de agua, alimentación y densidad de siembra para crianza en cautiverio.

A partir el año 1999, el IIAP comenzó a realizar ensayos de reproducción inducida mediante hormona, probándose diferentes dosis de conceptual (análogo de la neuro-hormona LH-RH) y mas adelante con Ovaprim, lográndose establecer el protocolo de tratamiento hormonal para inducción de la puesta. Desde el año 2004 el IIAP viene estudiando diferentes dietas, densidades de siembra en estanques y control de canibalismo en alevinos de doncella. En el año 2006 se cruzo con éxito el tigre zúngaro (macho) *Pseudoplatystoma tigrinum* y la doncella (hembra) *Pseudoplatystoma fasciatum* obteniéndose el híbrido "tigrela".

Con la finalidad de conocer la estructura poblacional, el flujo de genes, la erosión genética entre otros aspectos poblacionales, en el 2006 el IIAP en cooperación técnica con el IRD realizaron el estudio de variabilidad genética molecular de la doncella en las localidades de Iquitos, Pucallpa y Puerto Maldonado mediante la técnica molecular EPIC-RFLP.

Aporte al Subproyecto:

El IIAP proporcionara al subproyecto su infraestructura de laboratorios (laboratorio de Biología molecular y Biotecnología, laboratorio de calidad de agua, Laboratorio de Bromatología), plantel de reproductores, infraestructura en estanquerías (30,000 metros de espejo de agua), planta de reproducción inducida completamente equipada, circuito cerrado de criación de larvas y alevinos, laboratorio de producción de alimento vivo (fitopláncton y zoopláncton), alimentos estrusados y laboratorios de calidad de agua, bromatología y biología molecular. Asi mismo participara con un equipo de siete investigadores de alto nivel científico y técnico en las actividades de reproducción por inducción hormonal, genotipificación mediante marcadores moleculares, producción de alimentos vivos, y levante de alevinos.

Proyectos en ejecución:

Actualmente el IIAP viene ejecutando importantes proyectos con apoyo de la cooperación internacional, como: 1. Caracterización y valorización de la diversidad piscícola en la Amazonía peruana, convenio IIAP-IRD Francia. 2. Estrategia Regional para el uso y conservación de la Biodiversidad de la Amazonía Peruana. Convenio Perú-Finlandia. 3. Fortalecimiento de capacidades locales para el manejo sostenible y rentable de bosques en la región Loreto, cofinanciado por la la Unión Europea. 4. Gestion sostenible de bosques

inundables, Convenio IIAP-Union Europea. Reproducción inducida del paiche Arapaima gigas en condiciones controladas; Financiado por INCAGRO. 5. Mejoramiento genético y caracterización molecular y tecnologías de alto valor agregado del aguaje (*Mauritia flexuosa*); Financiado por INCAGRO. 6. Diversificación de los sistemas de producción con frutales nativos amazónicos en comunidades de la zona de influencia de la carretera Iquitos-Nauta; Financiado por INCAGRO. 7. Herramientas para el mejoramiento genético del camu-camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. Mc Vaugh) para sistemas productivos de suelos inundables.

Persona de contacto(Apellidos y nombres):

Salvador Tello Martin

Teléfono:

065265515 - 065265516

Fax:

065265527

Correo electrónico:

dirpea@iiap.org.pe

Representante legal(Apellidos y nombres):

Campos Baca Luis Esequiel

DNI del representante legal:

05402721

2.2 Entidades colaboradoras

Colaborador 1

Nombre de la entidad:

Institut de Recherche pour le Developpement

Siglas:

IRD

Tipo de entidad:

Instituto de Investigación

Localización de la entidad:

Lima-Lima-Miraflores

Localidad:

Lima

Dirección:

1357, calle Teruel, Miraflores

Teléfono:

(01) 4413223

Fax:

(01) 4413223

Correo Electrónico:

: rep-ird@amauta.rcp.net.pe

Página Web:

: www.ird.fr

Aporte al subproyecto:

El IRD participara con un equipo de cuatro investigadores de alto nivel científico y técnico en las actividades de reproducción por inducción hormonal, genotipificación mediante marcadores moleculares, etoecología larval, levante de alevinos, rasgos de vidas y crecimiento.

3. EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

3.1 Líder de investigación del Subproyecto

Apellidos y nombre:

García Dávila Carmen Rosa

DNI/CE:

05220064

Título:

Biologa

Especialidad:

Dra. en genética molecular

Entidad:

IIAP

Correo Electrónico:

Cdavila19@yahoo.com

Teléfono oficina:

065210006

Teléfono personal:

065262407

Celular:

0659609245

3.2 Composición del equipo de investigación

Composición del equipo de investigación:

Apellidos y nombres	Especialidad	Función técnica	% de dedicación	Entidad
Fred Chu Koo	Dr. en Ecofisiología	Ecofisiología	10%	IIAP
Carlos Chávez Veintemilla	M.Sc. en Fisiología	Fisiología de peces	20%	IIAP
Salvador Tello Martin	M.Sc. en Limnología	calidad de agua	10%	IIAP
Fernando Alcantara Bocanegra	Dr. en reproducción de peces	Reproducción inducida	10%	IIAP
Rosa Insmiño	M.Sc. en Producción de alimento vivo	Levante de larvas con alimento vivo	20%	IIAP
Aurea García	Blga. especialista en rasgos de vida	Rasgosde vida	20%	IIAP
Jean François Renno	Dr. en Genética de peces	Genética molecular de peces	20%	IRD
Fabrice Duponchelle	Dr. en Rasgos de vida y dinámica poblacional	Crecimiento, alimentación y reproducción de peces	20%	IRD
Jesús Núñez	Dr. en Ecofisiología de peces	Ecofisiología y reproducción de peces	20%	IRD
Etienne Baras	Dr. en Etoecología de peces	Desarrollo larval	10%	IRD

4. FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA

4.1 Caracterización del problema

Problema central:

Limitada disponibilidad de alevinos selectos en forma permanente para el desarrollo de la piscicultura de doncella en la Amazonía peruana.

Causas:

- Incipiente tecnología en reproducción inducida para la producción sostenida de alevinos en cautiverio.
- Desconocimiento de la heredabilidad de los caracteres biológicos seleccionables (canibalismo, fertilidad, sobrevivencia, crecimiento, resistencia a las enfermedades, etc.) de los progenitores a la progenie.
- Incipiente conocimiento de la variabilidad genética y biológica de la doncella en las poblaciones naturales para la selección del stock de reproductores.
- Ausencia de un sistema de cultivo de alevinos seleccionados de doncella.
- Limitadas capacidades institucionales para la caracterización molecular y reproducción inducida de la doncella.

Efectos:

- Debilitamiento del desarrollo de la piscicultura de doncella en la Amazonía peruana.
 - Alta presión de pesca sobre las poblaciones naturales de doncella.
- Teniendo como efectos finales la erosión genética de la especie y pérdidas económicas para el sector pesquero.

4.2 Investigaciones recientes sobre el problema**Investigaciones recientes sobre el problema:**

El IIAP, hace 20 años viene realizando estudios sobre reproducción inducida en diferentes peces amazónicos. Habiéndose establecido protocolos de tratamiento con la hormona conceptual, para el boquichico, paco, gamitana. Desde 1999 el IIAP reprodujo con éxito la doncella:

- 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.
- IIAP (2006). Obtención en cautiverio del híbrido tigre (*Pseudoplatystoma fasciatum* X *Pseudoplatystoma tigrinum* realizada mediante reproducción inducida con hormona Conceptal. Informe técnico 2006. Programa de Ecosistemas Acuáticos-IIAP.

El IIAP y el IRD realizaron el estudio preliminar de la variabilidad genética molecular (EPIC-RFLP) de la doncella *Pseudoplatystoma fasciatum* y *P. tigrinum* en las localidades de Iquitos, Pucallpa y Puerto Maldonado. Los resultados corroboraron la identidad genética de estas especies, sin híbridos naturales entre ellas (Iglesias & Bravo, Tesis UNAP, Asesores: Dr. Carmen García Dávila y Dr. Jean François Renno).

El IIAP y el IRD publicaron el libro *Biología de las Poblaciones de Peces de la Amazonía y Piscicultura* (In: J.F. Renno; C. García-Dávila, F. Duponchelle, J. Nuñez (Eds.) en la cual se publicaron los avances de los estudios que se vienen realizando en doncella:

- Dugué, R.; Corcuy, N.; Duponchelle, F.; Renno, J. F.; Legendre, M. & Nuñez, J. (2006). Influencia del fotoperíodo y el ritmo de alimentación sobre la sobrevivencia larval del surubí (*Pseudoplatystoma fasciatum*). p. 199-204.
- 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.
- 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.

Estudios de domesticación no fueron todavía realizados en la doncella, en tanto que vienen siendo relativamente comunes en diferentes especies de peces.

En tilapia:

Osure, G. O.; Phelps, R. P. (2006). Evaluation of reproductive performance and early growth of four strains of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*, L) with different histories of domestication. *Aquaculture* 253 (2006) 485–494.

En la trucha:

Tymchuk, W.E.; Devlin, R.H. (2005). Growth differences among first and second generation hybrids of domesticated and wild rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture* 245 (2005) 295– 300.

En salmon:

Hindar, K.; Fleming, I. A.; McGinnity, P.; Diserud, O. (2006). Genetic and ecological effects of salmon farming on wild salmon: modelling from experimental results. *Journal of Marine Science*, 63: 1234 -1247.

4.3 Hipótesis básica

Hipótesis básica:

El desarrollo de conocimientos y tecnologías en la producción de alevinos seleccionados permitirán promover el cultivo de la doncella como una opción productiva (piscicultura) rentable y sostenible en la Amazonía peruana, con un efecto positivo sobre la bioconservación de la especie.

4.4 Otras alternativas de solución

Otras alternativas de solución:

Desarrollo de la piscicultura a partir de la colecta directa de semillas (alevinos) de poblaciones naturales.

4.5 Justificación de la alternativa seleccionada

Justificación de la alternativa seleccionada:

La doncella es una especie de gran demanda en el mercado regional por la calidad de su carne, que, íntegramente procede de la pesca en ambientes naturales. Datos de desembarque pesquero de la Dirección de Producción indican, que en los años 2005 y 2006 la doncella ocupó el primer lugar en los desembarques en la región (252.46 y 205.16 toneladas respectivamente) y que la doncella es capturada a partir de tallas inferiores a la primera maduración sexual, lo que estaría causando una disminución de sus poblaciones naturales, con la consecuente erosión genética.

La piscicultura de la doncella es una alternativa para disminución de la presión de pesca sobre sus poblaciones naturales y una excelente alternativa económica para los pobladores amazónicos. Las características favorables para su cultivo son: altas tasas de crecimiento (1,2 kg y 45 cm en 18 meses), óptima calidad de filete, gran fecundidad (150000 óvulos/kg), resistencia a la manipulación, enfermedades y adaptación a dietas balanceadas. Sin embargo en estos momentos, La piscicultura de la doncella se ve afectado por la limitada producción de alevinos y las altas tasas de mortalidad en las primeras fases de vida.

El IIAP ha obtenido logros importantes en la producción de alevinos en ambientes controlados. Sin embargo, es necesario mejorar la tecnología para asegurar la producción sostenida de alevinos en cantidad suficiente para dar soporte a programas de cultivos intensivos. Asimismo se requiere incrementar el conocimiento sobre la heredabilidad de los caracteres seleccionables de los progenitores a la progenie, alimentación y condiciones de cultivo en ambientes controlados durante las primeras fases de vida. Minimizándose los niveles de mortalidad por canibalismo. Por otro lado, también se requiere aumentar los conocimientos sobre la variabilidad genética, flujo genético y determinación de stock pesqueros en poblaciones naturales que sirva de base para la determinación de potenciales reproductores.

4.6 Objetivos

Objetivo general:

Generar tecnologías y conocimientos para la producción de alevinos con características selectas (sin canibalismo y de rápido crecimiento).

Objetivo específico 1:

Generar tecnología en la producción inducida de alevinos de doncella.

Objetivo específico 2:

Identificar los caracteres biológicos seleccionables para ser usados en un proceso de domesticación de la doncella.

Objetivo específico 3:

Evaluar el nivel de variabilidad genética y biológica de poblaciones naturales.

Objetivo específico 4:

Diseñar un sistema de cultivo de alevinos seleccionados de doncella.

Objetivo específico 5:

Fortalecer las instituciones de la alianza en caracterización molecular y producción inducida de alevinos.

4.7 Acciones requeridas para la adopción de los resultados experimentales

Sistema de producción a ser mejorado:

Los resultados del proyecto asegurarán una futura disponibilidad de alevinos mejorados genéticamente (domesticados), obtenidos en cautiverio mediante reproducción inducida. La aplicación de conocimientos y técnicas permitirá el manejo sostenible de este recurso, contribuyendo a la conservación de las poblaciones naturales.

Asimismo la domesticación de la doncella permitirá aumentar la rentabilidad económica de esta actividad, debido a que serán minimizados factores de pérdida como el canibalismo y optimizados factores como fertilidad, la resistencia a enfermedades y el crecimiento. Por otro lado el conocimiento de la variabilidad genética y biológica en poblaciones naturales facilitará la selección de reproductores, minimizando pérdidas por consanguinidad o inviabilidad de reproductores.

Población beneficiaria final:

La población beneficiaria serán los piscicultores actuales y potenciales de la especie, organizados principalmente en asociaciones de pequeños piscicultores, asentados en las márgenes de las carreteras Iquitos-Nauta (Loreto) (de aproximadamente 300 núcleos familiares), y en la carretera Federico Basadre (Ucayali) (aproximadamente 100 núcleos familiares), así como los piscicultores organizados en otras zonas de la amazonía peruana.

Acciones de investigación y desarrollo tecnológico:

Los resultados finales de este proyecto permitirá que los usuarios finales de la investigación (piscicultores), puedan disponer de semilla mejorada que conllevará a mejorar la piscicultura de la doncella. Sin embargo es necesario que se continúe con las investigaciones una vez superada la etapa experimental, abocándose a evaluar otros parámetros que conduzcan a contribuir a la competitividad de la piscicultura de la doncella a escala comercial:

- a – Optimización de las condiciones de cultivo intensivo en adultos de doncellas (adaptabilidad a alimentos estrusados, optimización de condiciones de cultivo, control de parásitos en adultos de doncella).
- b.- Ampliación de la cadena productiva de la doncella: Investigaciones sobre la obtención de productos agregados (cueros y productos alimenticios como ahumados, conservados, enlatados).
- c.- Marketing y búsqueda de nuevos mercados internacionales.
- d- Transferencia de la tecnología de cultivo intensivo de doncella a través de la capacitación y difusión de las tecnologías generadas a las asociaciones de piscicultores de la región amazónica.

Tiempo (en años):

- (a) 3 años, (b) 2 años, (c) 1 año y (d) 1 año.

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

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

El IIAP, hace 20 años viene realizando estudios sobre reproducción inducida en diferentes peces amazónicos. Habiéndose establecido protocolos de inducción hormonal para el boquichico, paco, gamitana. Desde 1999 el IIAP reprodujo con éxito la doncella realizándose las primeras observaciones de desarrollo embrionario (Padilla et al. 20001, Folia Amazónica, 12(1-2):141-154). En el año 2006 obtuvo el híbrido "tigrela" (informe técnico IIAP 2006).

Asimismo el IIAP y el IRD realizaron el estudio preliminares de la variabilidad genética molecular (EPIC-RFLP) de la doncella *Pseudoplatystoma fasciatum* y *P. tigrinum* en las localidades de Iquitos, Pucallpa y Puerto Maldonado corroborándose su identidad genética y no encostrándose híbridos naturales entre ellas (Tesis UNAP, Iglesias & Bravo, 2006).

En el 2006 en el libro *Biología de las Poblaciones de Peces de la Amazonía y Piscicultura* (In: J.F. Renno; C. García-Dávila, F. Duponchelle, J. Nuñez (Eds.) se publicaron los avances a nivel de estudio de larvas de doncella, entre los que mencionaremos los trabajos sobre, la influencia del fotoperíodo y el en el ritmo alimenticio sobre la sobrevivencia de las larvas (Dugue et al., pg 199-204); y los efectos del horario de alimentación en el crecimiento y sobrevivencia de larvas (Padilla et al., pg 205-208).

Estudios de domesticación no fueron todavía realizados en la doncella, en tanto que vienen siendo relativamente comunes en diferentes especies de peces. Así podemos mencionar los avances en la domesticación de la tilapia (*Oreochromis niloticus*, L), en la cual se logro no solo evaluar su performance reproductiva sino también mejorar su crecimiento (Brummett et al., 2006, *Aquaculture* 242 (2004) 157–164; Osure & Phelps, 2006, *Aquaculture* 253 (2006) 485–494); en la trucha (*Oncorhynchus mykiss*) se estudio las diferencias de crecimiento de la primera y segunda generación entre peces domesticados y salvajes (Tymchuk & Devlin, *Aquaculture* 245 (2005) 295–

300.

4.9 Palabras clave

Palabras clave:

doncella, producción alevinos, rasgos de vida, piscicultura, marcadores moleculares, domesticación, poblaciones naturales, bioconservación

5. PLAN DE INVESTIGACIÓN

5.1 Metodología de investigación

Lineamientos del método científico:

Con la finalidad de iniciar los estudios de domesticación de la doncella en las instalaciones del IIAP, se seleccionara, identificara (con chips electrónicos) y genotificara mediante marcadores moleculares microsatélites, el plantel de reproductores y su progenie. Estos ejemplares serán utilizados para probar la base genética del canibalismo, (factor que incide directamente sobre la sobrevivencia de las larvas de doncella), así como de otros caracteres de interés como son el crecimiento, aceptación de alimento balanceado y resistencia a la parasitosis.

Los estudios en poblaciones naturales comprenden: a) la caracterización genética e identificación de posibles híbridos naturales mediante marcadores moleculares microsatélites y, b) el monitoreo de los rasgos de vida (reproducción, crecimiento y alimentación) mediante el estudio de cortes histológico de los órganos reproductores, oseocronología de estructuras sólidas y contenido estomacal. Estos resultados permitirán ampliar la base genética para la selección adecuada de individuos para el establecimiento de futuros planteles de reproductores.

5.2 Plan experimental

Principales componentes del plan experimental:

COMPONENTE 1: Producción inducida de alevinos

Actividades:

- 1.- Manejo de reproductores.
- 2.- Reproducción inducida
- 3.- Monitoramiento ontogenico y levante de larvas
- 4.- Monitoramiento y manutención de alevinos

COMPONENTE 2: Estudio de los caracteres biológicos utilizables en la domesticación de la doncella.

Actividades:

- 1.- Caracterización genética molecular de reproductores.
- 2.- Evaluación y manutención de larvas
- 3.- Caracterización genética molecular de larvas.
- 4.- Seguimiento y análisis de los caracteres seleccionables.

COMPONENTE 3: Evaluación de la variabilidad genética y de los rasgos de vida de la doncella en la Amazonía peruana.

Actividades:

- 1.- Colecta de material biológico en poblaciones naturales.
- 2.- Caracterización genética molecular de las poblaciones
- 3.- Caracterización de los rasgos de vida de las poblaciones naturales.
- 4.- Análisis de resultados.

COMPONENTE 4: Diseño y difusión de un sistema de cultivo intensivo de alevinos de doncella.

Actividades:

- 1.- Evaluación de condiciones óptimas de cultivo intensivo de alevinos de doncella.
- 2.- Diseño de sistema de cultivo de alevinos de doncella.
- 3.- Difusión y transferencia de conocimiento para cultivo intensivo de alevinos de doncella.

COMPONENTE 5: Fortalecimiento institucional en caracterización molecular y producción inducida de alevinos de doncella.

Actividades:

- 1.- Mejoramiento de infraestructura y equipos.
- 2.- Formación de profesionales.

5.3 Resultados esperados

Aportes al estado de conocimiento y de las técnicas:

a) Un protocolo de inducción hormonal determinado, b) Alevinos selectos, c) Ampliación de base genética mediante la evaluación de caracteres interesantes para la domesticación, d) Un plan de manejo de progenitores para orientar la selección de pares reproductores, en relación con los caracteres seleccionables, e) Una caracterización genética de cuatro poblaciones naturales, f) Un modelo investigación para estudios en domesticación de peces amazónicos g) Un mapa geográfico para orientar la elección de futuros reproductores basado en variabilidad genética, h) Una caracterización de los rasgos de vida de la doncella en cuatro poblaciones naturales, i) Un sistema de cultivo de alevinos seleccionados obtenido, j) Capacitación a piscicultores en el establecimiento de un sistema de cultivo de alevinos, k) Cuatro profesionales capacitados a través de la realización de tesis universitarias, l) Institución fortalecida en caracterización molecular y producción inducida de alevinos.

5.4 Sustento del desarrollo de factores especializados

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 biología, ecología, fisiología, piscicultura, reproducción inducida, biología y genética molecular de peces amazónicos. En el Centro de Investigaciones de Quistococha contamos con un plantel de 39 reproductores de doncella, 14 estanques (30,000 metros de espejo de agua), planta de reproducción inducida completamente equipada, circuito cerrado de criación de larvas y alevinos, laboratorio de producción de alimento vivo (fitopláncton y zoopláncton), alimentos estrusados y laboratorios de calidad de agua, bromatología y biología molecular.

El IIAP y el IRD junto con otras instituciones universidades nacionales y extranjeras (INPA y UFAM de Brasil, UNL de USA, SINCHI de Colombia, UMSA, UMSS, UAGRM de Bolivia, UNFV y UNAP de Perú) forman parte de la RIIA (Red de Investigación sobre la Ictiofauna Amazónica, <http://www.riiaamazonia.org>).

Capacidades complementarias alcanzadas con la alianza estratégica:

El equipo profesional del IRD Posee amplia experiencia en estudios genéticos moleculares, rasgos de vida, piscicultura, ecofisiología, etología y reproducción inducida de peces amazónicos. Habiendo trabajado los últimos cuatro años en colaboración con universidades bolivianas en diversas investigaciones sobre peces amazónicos. Obteniendo resultados sobre la filogeografía de poblaciones, historia de vida, reproducción inducida y levante de alevinos de doncella en la estación piscícola "el Prado" de la Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno, en Santa Cruz de la Sierra.

Estrategia de cofinanciamiento para el desarrollo de factores especializados:

Las instituciones que forman parte de la alianza estratégica del proyecto contribuirán con sus infraestructura, transporte terrestre y acuático, equipo y material de campo, y cubrirán los sueldos del personal que participan 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, extensión y subvención de Tesistas.

6. PRESUPUESTO

6.1 Resumen del presupuesto según fuente de financiamiento**Resumen del presupuesto según fuente de financiamiento:**

Tipo de cofinanciamiento	Total	INCAGRO	Entidad proponente	Entidad colaboradora
Monetario	301,000.00	301,000.00	-	-
Activos	350,000.00	-	350,000.00	-
Haberes	763,200.00	-	129,600.00	633,600.00
Subtotales	1'414,200.00	301,000.00	479,600.00	633,600.00
Overhead	24,500.00	24500	-	-
TOTAL	1438,700.00	325,500.00	479,600.00	633,600.00
Porcentaje Total (%)	100%	23%	33%	44%