

19  
 Universidad Mayor de San Simón.  
 Rectorado  
 Dirección de Relaciones Internacionales y Convenios

**CONVENIO PARTICULAR EN EL MARCO DEL CONVENIO GENERAL DE COOPERACIÓN  
 ENTRE EL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO Y LA UNIVERSIDAD MAYOR DE  
 SAN SIMÓN**

Conste por el presente convenio que suscribe por una parte la Universidad Mayor de San Simón (UMSS), a través de la Facultad de Ciencias y Tecnología, representada por el Dr. Raul Rico Gamboa, Rectora a : y por el Dr. Lucio Gonzales Cartagena, Decano, por otra parte el Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD), representado por el Dr. Jean Pierre Carmouze, representante en Bolivia, al tenor de las siguientes cláusulas:

**ARTICULO 1: OBJETIVOS.-** El presente convenio particular tiene por objetivo definir las modalidades de cooperación entre ULRA de la UMSS y la unidad de investigación UR081 (Interactions genoma/populations/environnement chez les poissons tropicaux, GPE) del IRD, con vistas a la realización en común de un programa conjunto de investigación y de actividades de formación en el campo de la biología y de la genética de los peces

El programa de actividades para cumplir dichos objetivos se adjunta en anexos. Este programa se desarrollará en colaboración entre la ULRA, el Instituto de Ecología (IE) y el Instituto de Biología Molecular y Biotecnología (BMB) de la UMSA.

**ARTICULO 2: ACTIVIDADES PROGRAMADAS**

**2.1. Programa de investigación**

El presente proyecto intenta enfocar las interacciones entre la historia de vida y la estructuración genética a nivel intraespecífico de las especies de peces amazónicos.

Su objetivo se centra en ecofisiología y genética

Por lo mencionado, serán llevadas adelante las siguientes actividades globales:

- Muestreos,
- Mejoramiento de las estructuras experimentales (Estación "PIRAHIBA") y constitución de los stocks de peces,
- Seguimiento del polimorfismo genético en situación experimental,
- Identificación de los ictioparásitos y niveles de infestación,
- Tests de hipótesis en medio controlado.

La descripción detallada de las actividades mencionadas se encuentra en el documento anexo

**2.2. Capacitación**

La capacitación se dará en forma de colaboración científica, intercambios de estudiantes y docentes, dirección de tesis, seminarios y cursos.

**ARTICULO 3: MODALIDADES DE EJECUCIÓN**

**3.1. El IRD se compromete a:**

- poner a disposición y enviar en misión, en función de las disponibilidades, el personal científico requerido para este programa;
- hacerse cargo de los sueldos, seguros y viáticos de campo de su personal;
- proporcionar, los vehículos que requiere el desarrollo de las actividades conjuntas;
- contribuir con la adquisición de los equipos necesarios para el trabajo de campo que requiere el programa;
- favorecer la colaboración científica al nivel internacional y la publicación de los resultados obtenidos.
- asociar al programa tesis de la ULRA, con becas, en función de las disponibilidades;
- facilitar las posibilidades de formaciones doctorales y post doctorales de investigadores de la Facultad,
- apoyar la Facultad en la búsqueda de financiamientos externos, que permitan adquirir equipos científicos.

**3.2. La ULRA se compromete a:**

- participar efectivamente, con la responsabilidad requerida, en el proyecto;

Universidad Mayor de San Simón.  
 Rectorado  
 Dirección de Relaciones Internacionales y Convenios

- asignar al programa el personal de investigación adecuado y necesario, y hacerse cargo de los costos correspondientes;
- hacerse cargo de los sueldos y seguros de vida de su personal;
- proporcionar la infraestructura necesaria para la realización óptima del programa, de acuerdo a sus posibilidades;
- hacerse cargo de las gestiones administrativas, facilitando las relaciones de colaboración con otros organismos bolivianos, públicos o privados.

### 3.3. La ULRA y el IRD se comprometen a:

- definir, de acuerdo entre partes, las actividades y el calendario de trabajo, así como las necesidades y contribuciones de las partes en la realización de lo planificado;
- buscar conjuntamente financiamiento adicional y complementario a fin de mejorar las condiciones de realización y garantizar la continuidad del trabajo científico.

El material y los equipos puestos a disposición de los diversos trabajos conjuntos por cada parte quedarán en propiedad de cada una de las partes.

**ARTICULO 4: DISPOSICIONES GENERALES.-** Un comité de coordinación ejecutivo y científico del programa "Interacciones genoma / poblaciones / medio ambiente en los peces tropicales" estará constituido por cuatro miembros: un investigador para cada uno de los tres institutos (IE, IBMB, ULRA) y el coordinador investigador del IRD, todos involucrados en la realización del proyecto.

El comité de coordinación evaluará el avance del programa y elaborará informes semestrales que serán difundidos a todos los miembros del proyecto y los directores de los institutos participantes. El comité de coordinación tendrá la posibilidad de invitar a terceras personas.

Cada Instituto (IE, IBMB, ULRA) constituirá un consejo de laboratorio con un investigador del IRD para resolver sus problemas específicos de funcionamiento en relación con el proyecto.


Las partes se comprometen a no difundir las informaciones recolectadas y generadas en común sin previa autorización del comité de coordinación.

**ARTICULO 5: LITIGIO.-** Las partes buscarán prioritariamente una solución amistosa a cualquier litigio que pudiera ocurrir en la interpretación o la ejecución del convenio. En su defecto, las partes se pondrán de acuerdo para designar a dos árbitros, el tercero deberá ser elegido por los primeros.

**ARTICULO 6: DURACIÓN.-** El presente convenio entrará en vigor a la fecha de la firma por ambas partes de este presente convenio. Tendrá una duración inicial de cuatro años, con posibilidad de prolongación a través de acuerdos adicionales. El presente convenio podrá ser rescindido a petición de una de las partes, con un previo aviso de seis meses. Se firma en cuatro ejemplares, dos en español y dos en francés, ambas versiones siendo fieles, en Cochabamba, 28 de marzo del año 2001.

  
 Dr. Raúl Rico Gamboa,  
 RECTOR a.i. UMSS

  
 Dr. Jean-Pierre Carmouze  
 REPRESENTANTE DEL IRD

  
 Dr. Lucio Gonzales Cartagena  
 DECANO FCYT

Universidad Mayor de San Simón  
 Rectorado  
 Dirección de Relaciones Internacionales y Convenios

**ANEXO: PROGRAMA CIENTÍFICO**  
 IRD / Unidad de Limnología y Recursos Acuáticos ULRA  
 UMSS-Cochabamba

### Descripción del programa de investigación

**Interacciones genoma / poblaciones / medio ambiente en los peces tropicales"**  
 Título abreviado: "Interacciones GPE"

#### Objetivos

Reconociendo el rol esencial de las poblaciones en la evolución de la diversidad biológica, el programa de investigación pretende responder las preguntas siguientes:

- ¿Cuáles son los roles de los factores ecológicos, genéticos e históricos en la estructuración de las poblaciones?
- ¿Cuáles son los roles de la plasticidad fenotípica y de los rasgos de historia de vida en la adaptación, la estructuración y el mantenimiento de las poblaciones?

Dar respuestas a estas preguntas permitirá comprender mejor los mecanismos de la especiación en medios acuáticos tropicales. Teniendo en cuenta factores ecológicos, los enfoques se desarrollarán en varios niveles de integración del genoma a la especie. Estarán centrados principalmente en el estudio de las interacciones entre estructura genética de las poblaciones y rasgos de historia de vida; estrategias de reproducción, biología y ecología de los primeros estadios de vida, crecimiento y dinámica de la infestación parasitarias. La experimentación permitirá probar hipótesis emitidas durante la observación de las poblaciones naturales.

Estas investigaciones tendrán aplicaciones en acuicultura, pesca y biología de la conservación.

#### Métodos, operaciones de investigación

El programa se desarrollará en colaboración con el Instituto de Ecología (IE), la Unidad de Limnología y Recursos Acuáticos (ULRA-UMSS) y el Instituto de Biología Molecular y Biotecnología (IBMB-UMSA).

En medio natural, la estructuración de 6 especies (*Colossoma macropomum*, *Piaractus brachipomus*, *Pseudoplatystoma fasciatum*, *P. tigrinum*, *Cichla monoculus*, *Astronotus crassipinis*) en poblaciones genéticas y sus rasgos de vida serán estudiados en las cuatro grandes cuencas de drenaje del Alto Madeira: Madre de Dios, Beni, Mamoré, Itenez (Guaporé).

Cada uno de estos ríos deberá ser muestreado en dos sitios: uno en la zona de inundación, el otro aguas arriba de ésta. El muestreo espacial en ocho sitios en total permitirá la adquisición de los primeros resultados y la instalación de un seguimiento temporal. El seguimiento será semestral en el conjunto de los cuatro ríos, y bimestral en el Mamoré y el Guaporé, dos ríos muy fuertemente conectados durante la inundación, pero diferenciados por la naturaleza físico-química de sus aguas. El análisis fino de las estructuras intra-poblacionales será realizado puntualmente pero sobre la base de una red de puntos de muestreo mucho más estrecha en una zona geográfica limitada elegida alrededor de unas ocho estaciones predefinidas. La constitución de los stocks experimentales será objeto de un seguimiento genético y permitirá hacer observaciones sobre la biología de las especies en un medio controlado y probar, con la experimentación, las hipótesis que se desprenden de las observaciones en medio natural.

*Universidad Mayor de San Simón*

*Rectorado*

*Dirección de Relaciones Internacionales y Convenios*

Acción de investigación con ULRA, significación adaptativa de las variaciones de los rasgos de vida

La experimentación permitirá probar la significación adaptativa de las diferencias fenotípicas observadas en algunas especies en función del origen poblacional de los individuos. Las modificaciones eventuales de los rasgos de vida, anteriormente observados en las condiciones naturales, serán analizados en condiciones controladas en la estación experimental piscícola de Pirahiba.

La experimentación permitirá estudiar también la dinámica de las poblaciones de parásitos en relación con la biología de los hospederos, así como las posibilidades de infestación entre especies o poblaciones de hospederos.

Se asegurará un seguimiento genético a fin de estimar las diferencias genéticas entre las cepas experimentales y las poblaciones en crianza.

Calendario de las operaciones

|  | 2001 | 2002 | 2003        | 2004      |
|--|------|------|-------------|-----------|
| Muestreos  | AAAA | AAAA | AAAA        | AA        |
| Mejoramiento de las estructuras experimentales y constitución de los stocks de peces experimentales  | AAAA | AA   |             |           |
| Seguimiento del polimorfismo genético  | AAAA | AAAA | AAAA<br>VVV | AA<br>VVV |
| Identificación de los ictioparásitos, y niveles de infestación   | AAAA | AAAA | AAAA<br>VVV | AA<br>VVV |
| Test de hipótesis en medio controlado: determinismo de los rasgos de vida, infestaciones parasitarias, biología de los gametos y de los estadios larvarios |      | AAAA | AAAA<br>VVV | AA<br>VVV |

A: adquisición, V: valorización

**Formación**

La formación de estudiantes de nivel Licenciatura y Maestría está prevista dentro de cada entidad partneraria y en el marco de intercambios interinstitucionales e interuniversitarios. La escuela doctoral de biología integrada (Genética, Ecología, Biología de las Poblaciones) de l'Universidad Montpellier II, a la cual pertenecen la Unidad de Investigación 081, participará, si es posible, en la formación de estudiantes que pertenezcan al programa

