

## Programa de Investigación en Biodiversidad Amazónica – PIBA

### PROYECTO 1: INVENTARIO Y EVALUACIÓN DE ESPECIES Y ECOSISTEMAS PARA CONSERVACIÓN Y ECOTURISMO EN ÁREAS PRIORIZADAS DE LA AMAZONÍA PERUANA.

Página | 63

**Evaluación de la biodiversidad para el establecimiento de áreas de conservación y para el ecoturismo en Loreto, San Martín y Amazonas.**

**José Álvarez Alonso y Marcial Trigoso Pinedo**

El subproyecto tiene por objeto generar conocimientos sobre la diversidad biológica amazónica en nuevas zonas, con énfasis en ornitología; promover la conciencia ambiental sobre la biodiversidad, su potencial y oportunidades de uso sostenible y apoyar la planificación, creación y gestión de nuevas áreas turísticas y de conservación. Se utilizó la metodología habitual de evaluaciones ornitológicas rápidas en bosques tropicales: recorridos a paso lento por las trochas (“transectos”), registrándose toda observación visual y auditiva de las especies (Ralph *et al.* 1993). Con fines de documentación y para facilitar la identificación, los cantos de numerosas especies fueron grabados; ocasionalmente se utilizaron redes de neblina, en hábitats de particular interés, para la captura e identificación de especies de sotobosque. Algunas especies fueron también fotografiadas. Se trabajó con las comunidades vecinas a las áreas evaluadas con miras a la sensibilización sobre la urgencia de conservación de los ecosistemas y su potencial uso turístico.



*Cochlearius cochlearius*

#### **Evaluación de nuevas áreas con potencial para el turismo y la conservación**

Dos nuevas áreas, en las regiones San Martín y Loreto, han sido evaluadas con énfasis en la avifauna, con el fin de promover medidas de conservación y fortalecer nuevos productos y destinos turísticos en el Corredor de Turismo Noramazónico.

Listas de aves de interés para el turismo, accesibilidad y otras características interesantes han sido descritas para los bosques secos de Pucacaca (“Bosque del Futuro”) en el Huallaga central; y en un pantano con una enorme colonia de cuatro especies de garzas (“garzal”) en Santa María de Fátima, el Bajo Amazonas, Loreto (distrito de Iquitos); ambas zonas tienen gran potencial y condiciones para promover el aviturismo.

Se ha confirmado la presencia de especies de distribución muy restringida y raras en el Perú, como *Hylophilus pectoralis* (Verdillo de Cabeza Ceniza), sólo registrado en el Huallaga central; *Phaetornis pretrei* (Ermitaño del Planalto) conocido sólo en Perú del bajo Mayo y Huallaga Central; *Casiornis rufus* (Casiornis rufo), sólo registrado antes en Pampas del Heath, al sur de la Amazonía; *Formicivora rufa* (Hormiguero de Dorso Rojizo) registrado sólo en el bajo Mayo, en Urubamba y Pampas del Heath; *Zimmerius villarejoi* (Tiranuelo de Mishana) registrado sólo en el bajo Mayo, en San Martín y el Nanay, en Loreto. Otras especies de distribución



sumamente restringida en Perú, como *Euscarthmus meloryphus* (Tirano-Pigmeo de Corona Leonada), *Caprimulgus rufus* (Chotacabras Rujo), *Herpsilochmus rufimarginatus* (Hormiguero de Ala Rufa), *Synallaxis cherriei* (Cola-espina de Garganta Castaña), entre otras.

Página | 64

En el garzial, ha sido registrada la segunda colonia reproductiva conocida en el Perú de la rara garza *Agamia agami* (Garza de Pecho Castaño); y se ha elaborado un calendario preliminar para el uso turístico de la zona. Se ha dado asistencia técnica y acompañado a la comunidad de Santa María de Fátima para manejar y aprovechar turísticamente este garzial, adicionalmente se han coordinado acciones con la DIRCETURA para capacitaciones en guiado turístico, artesanías y se ha entrenado a jóvenes estudiantes en evaluación de aves amazónicas.



Charlas de capacitación dirigidas a campesinos e indígenas, estudiantes, profesionales y funcionarios públicos, en Ucayali

Respecto de la promoción de la conciencia ambiental sobre la biodiversidad, su potencial y oportunidades de uso sostenible, más de 2,300 personas de tres regiones amazónicas, fueron sensibilizadas y capacitadas en temas de conservación productiva, gestión sostenible de la biodiversidad amazónica, y sobre ecoturismo, en las regiones de Loreto, Ucayali, San Martín y Lima, incluyendo más de 850 campesinos e indígenas en varias cuencas (alto Tigre, bajo Amazonas -Yanashi-, bajo Napo -Yanayacu-, Alto Nanay, Bajo Marañón -Nauta-, Pastaza y Morona, parte de los cuales fueron entrenados en técnicas de manejo sostenible, como escalamiento de aguje, y manejo de taricayas, en playas artificiales).

#### **Programa de apoyo al “Proyecto de Apoyo al PROCREL”.**

#### **Proyecto Apoyo al PROCREL: Impulsando un modelo de conservación productiva y gestión comunal de los recursos amazónicos**

El Proyecto “Apoyo al PROCREL” (Programa de Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad en la Región Loreto), coejecutado por el IIAP, el GOREL y la ONG Nature and Culture Internacional, con fondos de la Fundación Moore, ha tenido grandes avances en la promoción del modelo de conservación productiva, manejo comunal, y cogestión de las dos áreas de conservación regional donde trabaja, ACRC Tamshiyacu-Tahuayo, y ACR Alto Nanay-Mazán-Arabela, y en la institución del mismo programa y sus estrategias en la estructura del GOREL, a través de la aprobación del Plan Operativo Institucional del PROCREL con su presupuesto, y la institucionalización de su Consejo Directivo. Especialmente exitosa ha sido la promoción de algunas actividades productivas, con 68 artesanas exportando artesanías e incrementando sus ingresos en más del 100% en promedio, y el fortalecimiento de un sistema de control y vigilancia comunal (con capacitación y equipamiento a más de 200 guardaparques voluntarios), que ha logrado reducir en ambas áreas la tala y caza ilegal, y las prácticas destructivas de cosecha en más de un 90%. También se ha avanzado en el diseño de una línea de base y estrategia para la gestión de los procesos ecológicos y evolutivos priorizados en la Región, el diseño e implementación con más de 12 comunidades de planes de manejo para recursos priorizados (chambira, irapay, recursos pesqueros y madera de aserrío), el apoyo a actividades de manejo forestal comunitario en cuatro comunidades del Nanay, diseño del Plan Maestro del ACRCTT, implementación de un sistema de monitoreo comunitario sobre los recursos de la biodiversidad, diseño de estrategias y establecimiento de alianzas estratégicas para la sostenibilidad del proyecto (incluyendo la formulación de un proyecto de inversión pública), y posicionamiento del PROCREL en diversos eventos nacionales y regionales, y en medios de comunicación.



## Bioecología y sistemas de crianza de mariposas y de coleópteros con fines de bionegocios en Loreto.

**Joel Vásquez Bardales**

El Subproyecto, tiene por objeto desarrollar técnicas para la crianza de mariposas y coleópteros en condiciones de cautiverio y semicautiverio, con fines de bionegocios. Durante el año 2009, se desarrollaron evaluaciones biológicas y ecológicas de mariposas y coleópteros; observaciones en el campo, colecta de larvas y el establecimiento de ensayos para el seguimiento del ciclo biológico.

Como resultado se ha determinado 4 especies de mariposas: *Philaehtria dido* y *Heliconius sara* (Heliconidae) y *Morpho menelaus* y *Morpho achiles* (Morphidae) y 1 especie de coleóptero: *Megasoma actaeon*.

Las Heliconidae son nectaríferas, chupan el néctar de *Lantana camara* y *Pasiflora edulis*; *Philaehtria dido* se alimenta, además de los frutos de *Parahancornia peruviana* "naranjo podrido". En condiciones naturales las larvas de *Heliconius sara*, se alimentan de las hojas de *Pasiflora coccinea*; y *Philaehtria dido* de las hojas de *Pasiflora edulis*. Las dos especies de heliconidae, pueden criarse en condiciones de cautiverio y semicautiverio.

Las mariposas del género *Morpho*, son frugívoras y fueron encontradas alimentándose de frutos de naranjo podrido. Sus larvas se alimentan de las hojas de *Platymiscius stipulare*. El ciclo biológico de *Morpho achilles*, tiene una duración de 65 a 76 días, desde el huevo hasta el adulto. Se logró la cría de *Morpho achilles* en cautiverio con poca luminosidad (sombra). Su planta hospedera es *Platymiscius stipulare* y sus larvas se adaptaron a comer hojas de *Arachis pintoi* "manicillo" y *Calathea luthea* "bijao".

En el medio natural el adulto del coleóptero *Megasoma actaeon*, se alimenta de la corteza del "tornillo" *Cedrelinga cataeniformis*. En condiciones de cautiverio se adaptó a 3 tipos de alimento: el plátano maduro, caña de azúcar y manzana.

El coleóptero *Rhynchophorus palmarum*, se sometió a condiciones de crianza en cautiverio utilizando como alimento caña de azúcar y plátano maduro, para los adultos; y para las larvas, rodajas del estípite de *Bactris gasipaes* "pijuayo". Se encontró que es un cebo eficiente, para capturar adultos del coleóptero, está compuesto de plátano maduro, jugo de caña y miel de abeja.



*Philaetria dido*



*Morpho menelaus*



*Morpho achilles*



**PROYECTO 2: EVALUACIÓN DE LA AGROBIODIVERSIDAD, SELECCIÓN DE POBLACIONES SOBRESALIENTES DE ESPECIES NATIVAS Y MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS.**

**Bases técnicas para el mejoramiento de los cultivos amazónicos (en Loreto, Ucayali y Huánuco).**

Página | 66

**Agustín González Coral, Carlos Carballo Toribio, Richard Remuzgo Foronda y Luz Elita Balcazar Terrones.**



Tratamientos de frutos de cocona poscosecha ecotipo T2 para bioindustria.

El objetivo principal del subproyecto es la caracterización y selección de plantas de “macambillo”, *Theobroma subincanum*; “charichuelo”, *Garcinia macrophylla*; “anihuayo”, *Calyptranthes sp.*; “papaya” *Carica papaya*; “cocona” *Solanum sessiliflorum*, “papayita de altura” *Vasconcellea stipulata* y *Vasconcellea monoica*, en base a descriptores morfológicos, producción, resistencia a plagas y enfermedades. Para la

caracterización se adaptaron los descriptores de Tropical fruit descriptor (IPGRI 1980).

Se evaluaron 10 plantas, por cada una de las especies, encontrándose los siguientes valores promedio. “anihuayo”, *Calyptranthes sp.*: altura de planta 4.64 m; diámetro basal 7.55 cm; proyección de copa 3.98 m; largo de hoja 4.54 cm; ancho de hoja 4.54 cm y pedúnculo de la hoja 0.64 cm. La fructificación se produce de enero a marzo. Se observó en floración en el mes de octubre de 2009.

*Garcinia macrophylla*, “charichuelo”: altura de 5.81 m; diámetro basal 13.95 cm; proyección de copa 5.07 m; largo de hoja 27.52 cm; ancho de hoja 7.78 cm y pedúnculo de la hoja 2.73 cm. El charichuelo fructifica en los meses de enero a mayo, se encontró en floración en el mes de octubre de 2009.

*Theobroma subincanum*, “macambillo”: altura de 7.93 m; diámetro basal 13.67 cm; largo de hoja 31.00 cm; ancho de hoja 12.24 cm y pedúnculo de la hoja 1.74 cm “macambillo” fructifica en los meses de enero a marzo; en el mes de octubre de 2009 se observó floración.

De las evaluaciones de la incidencia del virus PRSV, en plantaciones de papayo se determinó la sintomatología en plantaciones de Pendencia y Cotomonillo, Provincia Leoncio Prado, Región Huánuco. En la región Ucayali, se detectó el PRSV en Massisea y Aguaytia. En la región San Martín, se observó PRSV en Tocache, Yantalo y Rioja.

En Ucayali se detectó, además, la presencia del “gusano cogollero” en plantaciones de papayo de las provincias de Honoria, Curimana, Padre Abad-Boqueron y Shambillo; y en San Martín en Pólvora, Bellavista, Juanjui, Picota, Moyobamba y Mariscal Cáceres.

Se elaboró protocolos de prevención y manejo de parcelas con incidencia del virus PRSV para la Región Huanuco. Se determinó la eficiencia de plantaciones de plátano, como barrera vegetal y el uso de aceite agrícola, al inicio de la floración, para controlar el vector del virus. Se cuenta con una



parcela de 300 plantas de papayo variedad PTM-331 en el CIPTALD-Tulumayo con 14 meses de edad sin sintomatología de virus PRSV.

Se identificaron 16 plantas de papayo, con caracteres de tolerancia al virus PRSV en Santa Lucía, Huánuco y tres plantas, con caracteres de resistencia al “cogollero” en Honoria, Ucayali.

Se elaboró un protocolo poscosecha de frutos cocona, ecotipo T2. Se realizó monitoreo de cosecha y pruebas determinantes de los caracteres morfológicos y físico químicos en poscosecha de frutos de cocona ecotipo T2. Se determinó la incidencia del ataque de *Alternaria solanii* en frutos almacenados en poscosecha de cocona ecotipo T2.

Página | 67

En el presente año el banco de germoplasma de “papayita de altura” *Vasconcellea spp.*, se incrementó con seis accesiones de *Vasconcellea stipulata* y una accesión de *Vasconcellea monoica* colectadas de las zonas de: Malconga, Libertad, Mitotambo, Panao San Pedro de Choquecancha y Chincha. Se han registrado poblaciones silvestres de *Vasconcellea stipulata* en altitudes de 1800 a 3000 m.s.n.m. y de *Vasconcellea monoica* en altitudes de 1400 a 2000 m.s.n.m.

#### **Evaluación de insectos plaga en cultivos nativos y alternativas de manejo en Loreto, Ucayali, San Martín, Huánuco (Tingo María)**

**César Augusto Delgado Vásquez, Miguel Eduardo Anteparra Paredes y Diana Pérez Dávila**

El estudio de los insectos plagas, en la Amazonía continental, no ha recibido la atención necesaria; a pesar que su presencia puede traer serios problemas cuando se trata de cultivos comerciales, sobre todo orientados a la exportación, como es el caso del sacha inchi y del camu camu en la Amazonía peruana. El subproyecto tiene como objetivo, desarrollar técnicas y/o estrategias, de bajo costo e impacto ecológico, para el control de las plagas en los cultivos amazónicos.



Tronco de cocona barrenado por la larva de *Alcidion deletum* (Cerambicidae).

El estudio fue realizado de enero a octubre de 2009, en las localidades de Sapuña, Chingana y Yucuruchi, en Loreto, en la localidad de Tingo María, en Huánuco y Coronel Portillo en Ucayali.

De las evaluaciones de insectos plaga y de los daños producidos, en “cocona” *Solanum sessiliflorum*, se han registrado 17 especies de plagas asociadas al cultivo; tres de ellos fueron caracterizadas a nivel de especie: *Arvelius porrectispinus* (Hemiptera: Pentatomidae), chinche, cuyas ninfas y adultos se alimentan de las hojas y frutos; *Alcidion deletum* (Coleoptera: Cerambicidae), escarabajo que barrena ramas y tronco; y el nemátotodo *Meloydogine* sp., que produce nodulaciones y necrosis en las raíces.

Respecto del “sacha inchi” *Plukenetia volubilis*, fueron caracterizadas las mariposas *Automerus imigran* y *Periphoba* sp. (Lepidoptera: Saturniidae), cuyas larvas se alimentan de las hojas.

En “camu camu” se ha evaluado los aspectos bioecológicos de una avispa de la familia Eurytomidae (Hymenoptera:) nueva plaga para el cultivo. El adulto realiza de uno a cuatro perforaciones en los frutos pintones principalmente, el fruto se endurece alrededor de las perforaciones o simplemente se fermenta.



En técnicas de control integrado; observando la estrategia de sobrevivencia a las inundaciones estacionales de los grandes ríos de la “gallinita ciega” *Cyclocephala putrida* (Coleoptera: Dynastidae), plaga del camu camu se propone cambiar el calendario agroecológico, para controlar la presencia del insecto en plantaciones nuevas establecidas. Para el control de adultos de *Conotrachelus dubiae*, plaga del camu camu, se utilizaron isolados del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*, los mismos que presentaron viabilidad media encima del 95%; con aplicaciones tópicas de 5 µl/insecto (30.000 conidios/insecto), se logró entre el 31% al 38% de mortalidad.

Para el control del “Trips del sacha inchi”, *Pseudophilotrips* sp. (Thysanoptera: Phlaeotripidae) se utilizaron placas de 25 x 25, con tres colores como atrayentes físico: rojo, amarillo y violeta. Se registró una marcada preferencia por el color amarillo, seguido muy de lejos por el rojo y con escasa presencia de insectos en el color violeta ( $p < 0.0001$ ). En el control de adultos de *Dysonicha collata* (Coleóptero: Chrysomelidae), plaga del sacha inchi, por efecto de los extractos de raíces y hojas de *Lonchocarpus nicou* L. se determinó que el extracto acuoso de raíces a la concentración de 30 mg.ml-1, produjo una mortalidad de 95%, mientras que las hojas 45%.

Se incluyeron cursos, talleres, charlas de capacitación y sobre todo días de campo a agricultores técnicos y extencionistas en las localidades de Nauta, Lagunas y Yurimaguas (Loreto), Pucallpillo, Pucallpa, Padre Abad, San Juan, Yarinacocha, en Ucayali.

### **PROYECTO 3: EVALUACIÓN GENÉTICA MOLECULAR DE ESPECIES NATIVAS CON POTENCIAL ECONÓMICO.**

**Evaluación de la variabilidad genética molecular del “paiche” *Arapaima gigas* en la Amazonía peruana.**

***Carmen Rosa García Dávila***

El presente estudio tuvo como objetivo, evaluar la variabilidad genética de *Arapaima gigas* “paiche” en dos poblaciones naturales de la Amazonía peruana.

Fueron colectados tejidos musculares de 36 especímenes de paiche provenientes de dos poblaciones naturales: 19 muestras del lago el Dorado (cuenca Yanayacu-Pucate) y 17 de la cuenca del río Tapiche (zona de amortiguamiento RNPS). La extracción de DNA se realizó mediante el método CTAB de Doyle & Doyle (1987). La cuantificación del ADN se realizó por espectrofotometría según Maniatis (1989) y la evaluación del ADN en geles de agarosa al 0,8%. Las amplificación de los tres microsatélites utilizados (Agi09, Agi09 y Agi12, Farias, et Al., 2003) fueron realizadas en un volumen final de 10µl (buffer PCR 1X, 1.5mM de Cloruro de Magnesio, 0,2, M de cada dNTP, 0,4µM de cada primer, 0,04U/µl de Taq polimerasa y 100ng de DNA genómico). Los pesos de los fragmentos fueron obtenidos en un analizador genético ABI3130. Los resultados fueron analizados con ayuda del software Genetix V. 4.05.2. Estimándose para cada población la frecuencia alélica y el polimorfismo alélico. También se estableció la diferenciación genética poblacional en base al valor de *Fst* entre las localidades y a los resultados del análisis factorial de correspondencia (AFC).

Los locus Agi09, Agi09 y Agi12 se emplearon para amplificar las regiones microsatélites de los 36 especímenes en estudio.

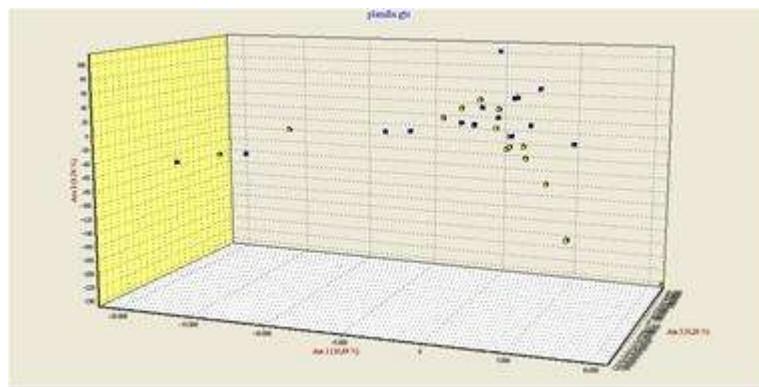
El análisis de los 36 especímenes con los tres locus microsatélites (Agi9, Agi9 y Agi12) reportaron un total 30 alelos. El microsatélite Agi12 fue el más polimórfico (17 alelos), seguido de Agi10 (9 alelos), el menos informativo fue Agi09 (4 alelos).



El resultado del análisis factorial de correspondencia (AFC) muestra que las dos poblaciones estudiadas no presentan diferenciación genética entre ellas, (no están estructuradas) estando fuertemente relacionadas. Las mayores contribuciones a la diferenciación mostradas por diferentes individuos de los grupos en estudio fueron: AgiDo45 en el FC1, en el FC2 AgiRe114 y AgiRe166 en el FC3. La fuerte relación entre estas poblaciones es corroborada por los niveles de diferenciación genética ( $F_{st} = 0.053$ ) encontrados entre las poblaciones estudiadas, lo que se considera como diferenciación genética moderada, según la escala propuesta por Hartl & Clark (1997).

Página | 69

El bajo nivel de diferenciación genética encontrado entre estas dos poblaciones podría ser atribuido a la acción del ciclo hidrológico en las zonas bajas de la amazonía; durante el periodo de aguas altas de los ríos, extensas áreas quedan inundadas entre tres y cuatro meses en el año; pero también por la cercanía geográfica entre las poblaciones estudiadas. Estos dos factores posibilitan la migración de especímenes entre las poblaciones, asegurando el flujo de genes, que permite por un lado mantener la variabilidad genética y por otro la recuperación de los stocks en áreas sujetas a fuertes presiones de pesca (Hrbek *et al.*, 2005: Hrbek *et al.*, 2008).



Proyección gráfica de los resultados del AFC con los ejes 1, 2 y 3 para los individuos de las dos poblaciones en estudio de *Arapaima gigas paiche*.

### **Identificación molecular de larvas de grandes bagres en dos cuencas amazónicas.**

**Carmen Rosa García Dávila, Werner Chota Dávila, Diana Castro Ruiz & Jean-François Renno.**

Para poder emprender políticas de protección y manejo efectivo para los bagres es necesario conocer, entre otros aspectos, sus áreas y sus mecanismos de reproducción. Una forma adecuada es mediante el monitoreo de sus larvas, pero estas presentan una gran semejanza morfológica que hace imposible distinguirlos a nivel de género y especie. Este proyecto utilizó el secuenciamiento nucleotídico del gen citocromo Oxidasa sub unidad I (COI) como herramienta para la identificación temprana de estas especies; para este efecto se secuenciaron 610 pares de bases nucleotídicas de 50 larvas, colectadas en los ríos Ucayali y Napo; y de 23 especímenes adultos perfectamente identificados a nivel de especies. Las secuencias obtenidas fueron evaluadas filogenéticamente para establecer los grupos cercanamente relacionados.

De las 50 larvas analizadas solo cuatro no pudieron ser identificadas mediante comparación de secuencias nucleotídicas. De las 46 larvas restantes, 26 fueron identificadas como *Pimelodus bloche* (22 provenían del río Napo y 4 del río Ucayali). 12 larvas del río Ucayali fueron identificadas como *Brachyplatystoma vaillantii* y seis como *Pseudoplatystoma tigrinum*. Las últimas dos larvas, provenientes del río Napo, fueron identificadas como *Platynemichthys notatus* y *Goslinea platinema*. La diferente composición específica, de las larvas de estos dos ríos (río Napo sólo de larvas de especies pequeñas), podría explicarse por la mayor extensión del río Ucayali, que estaría siendo utilizado, en su desplazamiento reproductivo, por los grandes bagres migradores como *B. vaillantii* y *P. tigrinum*.



## PROYECTO 4: PROSPECCIÓN Y EVALUACIÓN DE SUSTANCIAS BIOACTIVAS Y PRODUCTOS NATURALES

Registro y documentación de conocimientos tradicionales sobre plantas útiles en comunidades nativas de Amazonas y Madre de Dios y desarrollo de una base de datos de plantas medicinales amazónicas

Página | 70

*Elsa Liliana Rengifo Salgado*



Reunión motivadora con pobladores de las comunidades indígenas de Wawas y Pakun. Facundo para el estudio etnobotánico participativo.

El propósito del Subproyecto, es registrar y documentar el conocimiento tradicional sobre plantas útiles de la Amazonía peruana. El 2008 se inició el estudio etnofarmacológico; en el presente año se ha completado con el registro de la información de otras plantas útiles en comunidades indígenas de Wawas y Pakun, distrito de Imaza, provincia de Bagua, Amazonas.

Se recopiló la información mediante entrevistas, encuestas semiestructuradas, talleres y recorridos etnobotánicos participativos con los pobladores de las comunidades indígenas.

En ambas comunidades, se registraron 276 especies vegetales y 352 referencias de uso, con 21 categorías diferentes. Los registros de uso medicinal de especies vegetales son los más abundantes con el 22%, esta categoría, considera nueve subcategorías de uso, con relación al tipo de enfermedad. Los usos maderables son el segundo grupo más abundante con el 14% del total. Los frutales, como categoría separada de las plantas comestibles constituyen el 12%; las especies alimenticias el 7% y las tóxicas el 5%, entre otras categorías de uso.

De las 276 especies registradas, 198 especies tienen nombre en lengua Awajun y 78 registran solamente nombre en español. Esta información demuestra que las comunidades indígenas de Wawas y Pakun, aún guardan importantes conocimientos ancestrales sobre la utilización de los recursos vegetales de su entorno.

Desde el 2007, se realiza el estudio fenológico en 18 parcelas de bosque primario, del jardín de plantas medicinales del Centro de Investigaciones Allpahuayo, con apoyo del IRD.



Parcela N° 24 de evaluación fenológica *Rinorea lindeniana* - Violaceae

En el presente año se evaluó la fenología de 2,084 individuos registrados en la base de datos; se han colectado 278 muestras fértiles para el estudio taxonómico y se han determinado 150 muestras a nivel de especies.



Mediante la técnica de arrastre por vapor se evaluó 10 especies de las familias Piperaceae, Rutaceae, Lauraceae, Burseraceae, Monimiaceae y Zingiberaceae; obteniéndose los siguientes rendimientos: 0.24%, en *Citrus medica* – Rutaceae; 0.18% en *Piper callosum*; 0.02%, *Piper aduncum* - Piperaceae; 0.004% en *Tetragastris panamensis* – Burseraceae y 0.02% en *Alpinia zerumbet* - Zingiberaceae. De los ensayos realizados en cuatro especies de Lauraceas: *Ocotea fragrantissima*, *Ocotea javitensis* y *Licaria cannella* se obtuvo trazas de aceites.

Página | 71

### **Prospección, caracterización fitoquímica, nutricional y evaluación de la actividad antioxidante de seis especies vegetales**

**Víctor Erasmo Sotero Solís y Martha Milagros Maco Luján**

La presencia de principios activos y la evaluación de la actividad antioxidante de las especies amazónicas, indican las cualidades medicinales o nutracéuticas de una especie vegetal. El objetivo del subproyecto, es evaluar la actividad antioxidante y la caracterización química de cuatro especies amazónicas: *Euterpe precatoria*, "huasai"; *Euterpe oleracea*, "asaí"; *Pouteria macrocarpa*, "lucma"; y *Anacardium occidentale*, "casho"; respecto de *Bertholletia excelsa*, "castaña". Se busca investigar la estabilidad fisicoquímica de la harina liofilizada.

Las muestras de "huasai", "asaí", "lucma" y "casho" fueron colectadas en el Centro de Investigaciones Allpahuayo del IIAP y las muestras de castañas fueron adquiridas en las localidades de Puerto Maldonado y Tamshiyacu.

De acuerdo al análisis bromatológico de las harinas secas, de los frutos en estudio, se observó una alta concentración en carbohidratos en todos ellos: huasai brasiliense (EO): 91.92%, huasai peruano (EP): 89.45%, "lucma": 83.69% y el pseudo fruto del casho: 93.32%.



De acuerdo a la evaluación de la actividad antioxidante *in vitro*, frente a los radicales producidos por el DPPH, se obtiene que las raíces y frutos de "asaí" y "huasai" presentan un IC<sub>50</sub> de 0,54 mg/ml, para ambas especies; "lucma" 1.49 mg/ml y "pseudo fruto de casho" en estado verde y maduro: 0.24 y 1.47 mg/ml respectivamente.

Al realizar los tamizajes fitoquímicos, se observó que destacan las siguientes familias químicas: en "huasai": triterpenos y esteroides, cumarinas, azúcares reductores, fenoles, taninos y flavonoides en fruto y raíz; en el "asaí": cumarinas, fenoles y taninos en fruto y raíz. En la pulpa de "lucma" la presencia de triterpenos, cumarinas, carotenos, azúcares reductores, compuestos fenólicos y



glucósidos y en pulpa y/o cáscara de “casho”: cumarinas, azúcares reductores fenoles y taninos, flavonoides y glucósidos.

Con las semillas de castaña, de Puerto Maldonado (PM) y Tamshiyacu (TS), se obtuvo harina liofilizada, previamente desengrasada por prensado; ésta fue sometida a diferentes concentraciones de actividad de agua a temperatura ambiente, para verificar la estabilidad de sus componentes a los cambios de humedad relativa. Sus isotermas, ajustadas con la ecuación de BET, presentaron una buena estabilidad hasta actividad de agua en el rango de 0.1 a 0.7. Se determinó una importante composición mineral en esta especie: potasio, sodio, magnesio y selenio.

Página | 72

## PROYECTOS DE COOPERACIÓN TÉCNICA INTERNACIONAL

### 1. PROYECTO: DESARROLLO SOSTENIBLE DE LAS COMUNIDADES LOCALES Y CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA EN EL CORREDOR BIOLÓGICO NANAY - PUCACURO.

Convenio IIAP – PROFONANPE

*Marcos Daniel Vidalón Mognaschi*



El proyecto tiene como objetivo, fortalecer las capacidades locales para el manejo y conservación de la biodiversidad, la diversificación de actividades productivas y la gestión sostenible del corredor biológico Nanay – Pucacuro; reconocida por su mega biodiversidad, con la participación de 16 comunidades; 11 en la cuenca de los ríos Nanay y Pintuyacu; y 5 en la cuenca del río Tigre; teniendo como destinatarios a 160 familias asentadas en estas comunidades. Las actividades del proyecto se realizan dentro del principio de investigación-acción participativa.



Conclusion de la colecta de información sobre recursos y prácticas locales utilizadas para reproducción de la vida cotidiana; se cuenta con una versión preliminar del documento de línea de base.

Implementación y apoyo técnico a 18 módulos de piscigranjas familiares en 5 comunidades de la cuenca alta del río Nanay y 8 piscigranjas familiares en la cuenca alta del río Tigre.

Implementación de 10 viveros volantes, en 10 comunidades del río Nanay y dos en el río Tigre; para el proceso de enriquecimiento con especies maderables y frutales, de 27 parcelas agroforestales en el río Nanay y 8 parcelas en el río Tigre.

el río Nanay y 8 parcelas en el río Tigre.

El proyecto, también, impulsó actividades para mejorar los ingresos familiares, con la capacitación de 40 artesanas de 11 comunidades del Nanay, en temas de manejo del recurso, mejoramiento de diseños, acabados, mercadeo y comercialización.



Ejecución de tres talleres para la aprobación de planes de manejo y recuperación del irapay, habiéndose aprobado dos reglamentos de uso del recurso. En la cuenca del río Tigre, se ha procedido a la identificación de recursos prioritarios, para manejo en 5 comunidades.

Elaboración de expedientes para la titulación de seis comunidades en la cuenca del río Nanay, los que se encuentran en la Agencia Agraria Maynas, para la expedición de la resolución de aprobación.

El personal del proyecto, ha recibido capacitación sobre el enfoque de trabajo del Instituto, con comunidades amazónicas: conservación productiva; gestión comunal participativa; enfoque ecosistémico; gestión integral de cuenca y monitoreo comunitario.

## **2. PROYECTO: APOYO A LA GESTIÓN DEL ÁREA DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL CUENCA DEL RÍO HUAMAMPATA.**

### **Convenio IIAP - NCI**

***Elva Marina Gáslac Gáloc y Carla Paz Collazos.***

El proyecto tiene por objeto, acompañar a los actores locales en la implementación del Plan de manejo del “Área de Conservación Ambiental Cuenca del río Huamanpata”, a fin de conservar el área y sus colindantes; recuperar y restaurar el hábitat. Con este fin, se han desarrollado acciones de sensibilización, difusión y monitoreo comunitario.

Las autoridades locales promueven la cogestión del ACA en forma democrática y coordinada, promoviendo la inversión pública y privada, Asimismo; se está generando un cambio de actitudes en la población de la provincia frente a la conservación del medio ambiente y los recursos.

Con el propósito de apoyar la conservación en las zonas de amortiguamiento, se viene fomentando iniciativas para la creación de un área de Conservación Privada en la Comunidad Campesina Taulia, Molinopampa (recuperación y conservación del bosque de palmeras *Ceroxylon quindiuense*), gracias al apoyo de Naturaleza y Cultura Internacional (NCI), para lograr incrementar el ámbito de acción para la conservación de la biodiversidad existente en las zonas de amortiguamiento del área de conservación ambiental la cuenca del río Huamanpata.

Respecto al programa de conciencia y fortalecimiento organizacional del Plan Maestro, se vienen ejecutando diversas actividades de Educación Ambiental con diferentes grupos humanos, con la finalidad de involucrar y ampliar el número de actores con conocimiento acerca de la importancia de la conservación y manejo sostenible del área.

Con el afán de difundir el proceso, se ha conducido, de forma continua los programas radiales “LA HORA DE LA CONSERVACIÓN” y “HUAMANPATA RIQUEZA NATURAL RECONOCIDA POR EL MUNDO”; además se elaboraron posters, reportajes, cartillas y trípticos con temáticas del proceso de implementación.



## PROYECTOS DE COOPERACIÓN TÉCNICA NACIONAL

### 1. PROYECTO: DIVERSIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN CON FRUTALES NATIVOS AMAZÓNICOS EN COMUNIDADES DE LA ZONA DE INFLUENCIA DE LA CARRETERA IQUITOS-NAUTA, ENTRE LAS CUENCA DE LOS RÍOS NANAY E ITAYA.

Página | 74

#### Convenio IIAP - INCAGRO

*Agustín González Coral, IIAP; Elsa Rengifo, IIAP; Napoleón Vela, IIAP; Jorge Vargas, UNAP; Carlos Córdova, INIA; Herminio Inga, IIAP y Benjamín Soria, UNAP.*



Selección de plantones en viveros familiares  
(INCAGRO)

Los frutales nativos amazónicos, constituyen una alternativa importante para promover el desarrollo de la agricultura de acuerdo con las exigencias del ecosistema amazónico y orientado a establecer plantaciones agroindustriales.

El proyecto tiene por objetivo desarrollar modelos de diversificación participativa de la producción con frutales nativos en la zona de influencia de la carretera Iquitos – Nauta, entre las cuencas de los ríos Nanay e Itaya. La metodología incluye la "investigación participativa". Los procesos involucran trabajos de sensibilización, capacitación y organización a los pobladores, etnobotánica, inventarios, empleando el diseño sistemático no estratificado. Para las colecciones del material de propagación, se siguieron las recomendaciones técnicas internacionales de Bruno y Barbosa (1996).

Estratificado. Para las colecciones del material de propagación, se siguieron las recomendaciones técnicas internacionales de Bruno y Barbosa (1996).

Durante el 2009, se realizaron dos mediciones biométricas de crecimiento y desarrollo de los componentes, en cinco sistemas diversificados, relacionados a la respuesta de las especies frutales en los sistemas establecidos en los caseríos de Padre Cocha, Tres de Octubre, San Pedro de Pintuyacu, Ex Petroleros, Agua Blanca, San Lucas y Veinticuatro de Octubre. Las principales especies son: aguaje, macambo, copoazú, cacao, palta, charichuelo, caimito, en diferentes arreglos espaciales.

Avance de una primera versión de los artículos científicos, relacionados a la eficiencia de los cinco sistemas de producción diversificada con frutales nativos: "Reporte de la eficiencia de sistemas de producción diversificada con cacao, copoazú, anona, macambo y caimito"; "Reporte de la eficiencia de sistemas de producción diversificada con casho, caimito, cacao, guaba y macambo"; "Reporte de la eficiencia de sistemas de producción diversificada con cacao, caimito, macambo, guaba y copoazú".

Conclusión y sustentación de la tesis "Evaluación de parámetros germinativos de cinco especies de frutales nativos, en tres substratos, en comunidades de la cuenca de los ríos Nanay e Itaya" y se ha concluido el trabajo de tesis sobre "Etnobotánica del uso, manejo y conservación de frutales nativos amazónicos, en seis comunidades entre las cuencas de los ríos Nanay e Itaya". Se encuentra, para su aprobación, en la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, el anteproyecto de tesis "Producción de biomasa y captura de carbono en cinco sistemas agroforestales para la producción diversificada de frutales nativos amazónicos".



## 2. PROYECTO: MEJORAMIENTO GENÉTICO Y PRODUCCIÓN INTENSIVA DE ALEVINOS SELECCIONADOS DE “DONCELLA” *Pseudoplatystoma fasciatum Linnaeus, 1776* EN LA AMAZONÍA PERUANA.

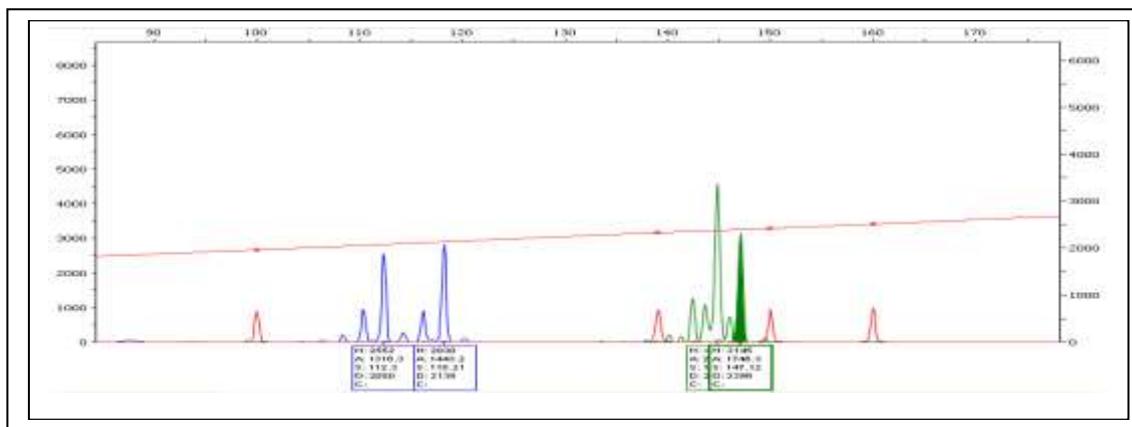
### Convenio IIAP – INCAGRO

**Carmen García Dávila, Diana Castro, Werner Chota, Fred Chu, Salvador Tello, Jesus Nuñez, Fabrice Duponchelle & Jean-François Renno.**

Página | 75

Desde el 2008, el IIAP está desarrollando investigaciones, con el objeto de desarrollar tecnologías para el cultivo de la “doncella” *Pseudoplatystoma fasciatum*; para lograr una producción sostenida de alevinos es necesario conocer los mecanismos fisiológicos de la reproducción, la heredabilidad de los caracteres seleccionables, y las densidades de siembra, a fin de lograr bajos niveles de mortalidad por canibalismo, en la etapa de alevinaje.

Para este efecto se investiga: a) Los mecanismos de inducción hormonal, habiéndose obtenido un protocolo de inducción con la hormona conceptual. b) El monitoreo de los caracteres biológicos, de larvas y alevinos, en búsqueda de caracteres biológicos utilizables en su domesticación; lográndose un levantamiento de aproximadamente 26,000 alevinos de un mes. C) El establecimiento de la densidad adecuada de siembra, habiéndose determinado esta en 4 alevinos x M; también se ha determinado el ritmo (4 veces al día) y la taza de alimentación. D) El estudio de la variabilidad genética, colectándose, hasta el momento 600 muestras biológicas (hotolitos, vertebras y tejido muscular); este material está trabándose para obtener datos de variabilidad genética en poblaciones naturales y definir los stock más diverso para establecer los futuros planteles de reproductores.



Genotipado de larvas de doncella con primers Pcor1 y Pcor 5.



### 3. PROYECTO: SISTEMAS DE CRIANZA COMUNAL DE 6 ESPECIES DE MARIPOSAS DIURNAS CON ALTO POTENCIAL DE EXPORTACIÓN, EN LA REGIÓN LORETO

Página | 76 Convenio IIAP - INCAGRO

#### ***Joel Vásquez Bardales***

Durante el 2009, se desarrollaron evaluaciones de la bioecología de las “mariposas” *Morpho menelaus occidentalis* y *Metamorpha elissa elissa*.

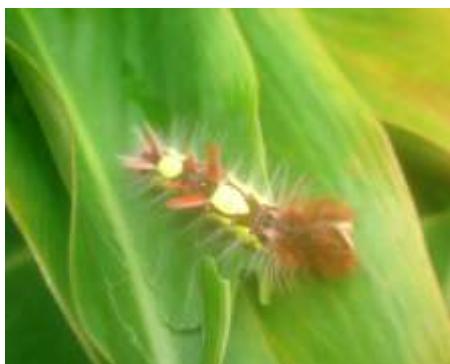
Se determinaron las plantas hospederas para las mariposas “blue morphos”: *Platymiscium pinnatum*, para *Morpho achilles*; *Platymiscium stipulare*, para *Morpho achilles* encontrado en San Rafael-Río Amazonas en Iquitos y dos especies de *Heteropterys* para *Morpho elenor*.

Se registró que *Morpho menelaus occidentalis* y *Caligo eurilochus* “mariposas buho” se alimentan de los frutos de *Parahancornia peruviana* “Naranjo podrido” preferentemente por las mañanas de 11:30 a 12:45 am.

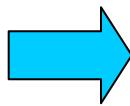
Se registró *Beauveria bassiana*, como hongo entomopatógeno que mata pupas de la mariposas *Panacea prola amazonica* y pre-pupas de *Battus polydamas polydamas*.

Desarrollo de la técnica para la crianza en cautiverio y semicautiverio de la mariposa *Metamorpha elissa elissa*, mientras que *Caligo eurilochus livius* solamente fue reproducida en condiciones de cautiverio (mariposarios).

En cuanto al comportamiento bioecológico, *Metamorpha elissa elissa* tiene hábito alimenticio del tipo nectario, se alimenta de las flores de *Lantana camara*. *Caligo eurilochus livius* tiene hábito frugívoro. Las larvas de *Metamorpha elissa elissa* y *Caligo eurilochus livius* no son muy exigentes en su alimentación, comen tanto hojas maduras como brotes tiernos.



*Larvas de Morpho achilles*



*Platymiscium stipulare*



**4. PROYECTO: POTENCIAL NUTRACÉUTICO, CARACTERIZACIÓN QUÍMICA Y GENÉTICA DE PALMERAS PROMISORIAS DEL COMPLEJO ATTALEA: shapaja, *Attalea phalerata*; shebón, *Attalea butyracea*; shapaja, *Attalea bassleriana*.**

Convenio IIAP - FINCyT

**Víctor Sotero Solís, Kember Mejia, Carmen García, Dennis Del Castillo, Dora García y Michael Sauvain.**

Página | 77

El objetivo del proyecto, es determinar las características química y genéticas de tres palmeras amazónicas del complejo Attalea: *Attalea phalerata* (shapaja), *Attalea butyracea* (shebón), *Attalea bassleriana* (shapaja).

Se realizaron ensayos de actividad antileishmania, con extractos etanólicos de las raíces encontrándose resultados negativos. En pruebas de bioensayo con macrófagos, extraídos de peritoneo de ratón cepa Balb/C., estos extractos presentan bajos niveles de citotoxicidad.

De los análisis químicos se desprende que las almendras presentan excelentes cualidades nutricionales; las harinas secas presentan carbohidratos (52.8 – 54.8%), proteínas (17.5 – 20.6%), aceites (18.0 -26.47%) y concentran una buena cantidad de elementos básicos de la nutrición humana como calcio (24.3 – 78.4mg/100g), magnesio: 102.4–176.9mg/100g; sodio: 153.2–156.2mg/100g y potasio: 297.7 – 495.4 mg/100g. El aceite de las almendras, presentan alta concentración de ácidos grasos saturados como láurico: 44.4-46.4%; mirístico: 17.8-18.7% y palmitico: 8.5-9.3%.



En las harinas de almendras, de las especies colectadas en Loreto, se observa la presencia de todos los aminoácidos esenciales (lisina, arginina, valina, metionina, treonina, histidina, isoleucina, leucina, fenilalanina, y triptofano).

De acuerdo con el tamizaje fitoquímico realizado, se determinó que las raíces presentan familias químicas muy interesantes, como alcaloides, triterpenos y esteroides, aceites esenciales, fenoles y taninos.

En los trabajos de Biología Molecular, se encontró una buena respuesta con la metodología de extracción de ADN genómico. Se produjo un ADN de buena calidad con poca degradación y en concentración adecuada, para los estudios posteriores.



**5. PROYECTO: CARACTERIZACIÓN Y SELECCIÓN DE POBLACIONES DE CINCO ESPECIES NATIVAS AMAZÓNICAS (*Theobroma subincanum* Mart., *Garcinia acrophylla* Mart., *Spondias mombin* L., *Calyptanthes macrophylla* O. Berg. y *Oenocarpus bataua* Art.) CON POTENCIAL DE MERCADO PARA SISTEMAS INTEGRALES DE PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL EN LA AMAZONÍA PERUANA**

Página | 78 Convenio IIAP – FINCYT

**Agustín González Coral, Kember Mejia, Victor Sotero, Joel Vasquez, Sixto Iman, INIA; Andres Fernandez, INIA; Armando Vásquez, UNAP y Juan Ruiz, UNAP.**

El subproyecto, tiene por objetivo obtener material de propagación seleccionado de cinco especies nativas amazónicas (*Theobroma subincanum* Mart., *Garcinia macrophylla* Mart., *Spondias mombin* L., *Calyptanthes macrophylla* O. Berg. y *Oenocarpus bataua* Mart.) con potencial de mercado para sistemas integrales de producción agroindustrial en la Amazonía Peruana

El estudio incluye la caracterización botánica de las especies: Determinación de la ocurrencia geográfica; descripción general ( hábito, tallo, flores, frutos, semillas, etc); colecta de muestras botánicas, para la determinación taxonómica. Caracterización fenológica, determinación de fenofases y registros fenológicos (foliación, floración y fructificación) y momentos como inicio, plenitud y fin de fase y la interacción con los factores climáticos. Colecciones de germoplasma, de acuerdo a la ocurrencia geográficas de las especies, elaboración de fichas de pasaporte con el registro de veinte descriptores de colección. La caracterización agronómica, con descriptores de frutas tropicales adaptados a las especies locales y la caracterización bromatológica y química.

Colección de muestras botánicas de las cinco especies, que han sido enviadas al Herbario USM del Museo de Historia Natural UNMSM, para las determinaciones taxonómicas. Se cuenta con los registros fenológicos (floración y fructificación) de las especies correspondientes al año 2009. Se cuenta con la caracterización agronómica de las cinco especies, básicamente con registros de producción y registros biométricos de frutos, semillas y composición porcentual de la parte aprovechable de las especies. Se cuenta con una parcela de conservación ex situ, con las accesiones colectadas de las cinco especies. Se ha realizado la caracterización bromatológica y química de una muestra de cada especie, sin embargo se tiene, conservadas en frío, las pulpas de 30 muestras. Se ha realizado un primer monitoreo de las principales plagas y enfermedades de cada una de las cinco especies.

