

PROGRAMA DE MONITOREO DE LA BIODIVERSIDAD EN CAMISEA

Marcos Juárez¹, Carlos Trucco² y Vanina Ferretti³

RESUMEN

El Programa de Monitoreo de la Biodiversidad en Camisea (PMB) es un sistema organizado de procedimientos que desde hace 9 años evalúa el estado de la diversidad biológica en el área del Proyecto de Gas Camisea (PC), situado sobre la cuenca del río Urubamba, departamento de Cuzco, Perú. El área donde se desarrolla el Proyecto Camisea forma parte de la Amazonía peruana, un área de especial sensibilidad, *hotspot* de biodiversidad a nivel mundial, y con gran heterogeneidad biológica, geográfica y cultural. A través del seguimiento efectuado, el PMB genera recomendaciones para la implementación de acciones de manejo – prevención, mitigación, etc.- por parte de las empresas operadoras del proyecto hidrocarburífero, en este caso el Consorcio Camisea operado por Pluspetrol Perú Corp. y Transportadora de Gas del Perú. Dado que las posibles perturbaciones sobre la biodiversidad no siempre resultan perceptibles en un corto plazo, el PMB debe ser necesariamente sostenido en el tiempo. El monitoreo cubre unas 500.000 ha y se basa en la comparación de variables clave en el nivel de las especies y las comunidades, así como en relación a rasgos del paisaje. Los resultados surgen de evaluaciones sistemáticas en el terreno, así como de la interpretación satelital de imágenes remotas y sobrevuelos. El diseño metodológico permite obtener información sobre el estado de la biodiversidad en áreas con y sin proyecto, considerando proyectos puntuales (locaciones) como lineales (gasoductos y sistema de transporte por ductos). El monitoreo abarca los componentes de paisaje, biota terrestre (vegetación, insectos, anfibios y reptiles, aves y mamíferos), biota acuática y uso de los recursos naturales por parte de las Comunidades Nativas del área. El PMB es realizado en forma independiente por científicos y técnicos de amplia trayectoria y reconocimiento internacional, con la participación de integrantes de las Comunidades Nativas del área como co-investigadores del Programa.

INTRODUCCIÓN

El Programa de Monitoreo de la Biodiversidad en Camisea (PMB) es un sistema organizado de procedimientos que desde hace 8 años evalúa el estado de la diversidad biológica y su evolución en el área del Proyecto Camisea. Su finalidad es detectar cambios en la biodiversidad y generar recomendaciones a fin de establecer medidas de manejo para evitar, minimizar y/o corregir impactos.

La implementación del PMB comenzó en el año 2005 en los lotes 88, 56 y área de influencia de la planta de Gas Malvinas, donde se realiza la explotación de los yacimientos de las reservas de gas y de los líquidos de gas natural. Desde el 2007, se amplió el área monitoreada incorporándose el sector que comprende los primeros 200 km del sistema de transporte por ductos- desde la Planta de Gas Malvinas hasta el río Apurímac, operado por Transportadora de Gas del Perú. En total, el PMB cubre en su monitoreo unas 500.000 ha.

Área de estudio: su importancia biológica y social

El área donde se desarrolla el Programa se sitúa sobre la cuenca del río Urubamba, en el departamento de Cusco, región sudoriental de la República del Perú (Figura 1).

Forma parte de la Amazonía peruana, un área de especial sensibilidad, *hotspot* de biodiversidad a nivel mundial y territorio de Comunidades Nativas.

Constituye un espacio de uso ancestral y continuo por parte de la población Matsigenka, población que depende en gran medida de la biodiversidad por constituir recursos biológicos para su alimentación, vivienda y salud.

El área monitoreada por el PMB está circundada por numerosas áreas naturales protegidas, indicando la importancia de esta región para la conservación de la biodiversidad del Perú. Las más importantes de la zona son: Parque

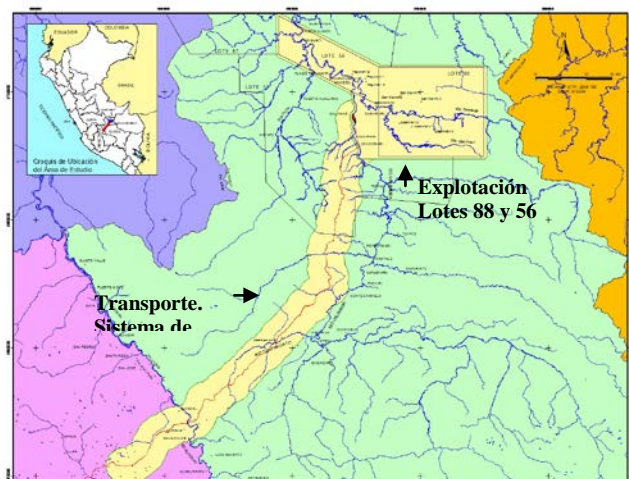
¹ Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina – Grupo de Análisis e Integración, Programa de Monitoreo de la Biodiversidad en Camisea.

² Maestría en Turismo Sustentable, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta, Argentina - Grupo de Análisis e Integración, Programa de Monitoreo de la Biodiversidad en Camisea.

³ Directora de Neambiental - Programa de Monitoreo de la Biodiversidad en Camisea.
Emails: contacto@pmbcamisea.com; comunicación@pmbcamisea.com

Nacional Manú, Parque Nacional Otishi, Reserva Comunal Ashaninka, Reserva Comunal Matsigenka y zonas de amortiguamiento del Alto Purús, Manú y Apurímac. A estas se suma la iniciativa binacional entre el Perú y Bolivia del “Corredor de Conservación Vilcabamba-Amboró”.

Figura 1. Mapa de ubicación. Sectores de Explotación y Transporte.



Línea de tiempo

La dinámica de la biodiversidad está íntimamente ligada a procesos ecológicos, que son generalmente de largo plazo, por lo cual el programa requiere de una escala temporal a largo plazo para detectar y eventualmente plantear acciones de corrección.

Los primeros cinco años, constituyeron la Línea de Base, donde se contemplaron una serie de evaluaciones metodológicas, ajustes, determinación y evaluación de los indicadores seleccionados.

El PMB está proyectado para acompañar el desarrollo del Proyecto Camisea a lo largo de los 40 años de operación, contemplando las etapas de Construcción, Operación y Abandono, e inclusive extendiéndose después de la fase de finalización de la etapa operativa del PC para asegurar que los esfuerzos de restauración ambiental realizados hayan sido efectivos.

MÉTODOS

El diseño metodológico del PMB permite conocer el estado de la biodiversidad en áreas con y sin proyecto, considerando proyectos puntuales (locaciones), como lineales (gasoductos y sistema de transporte por ductos).

El monitoreo se basa en la medición de variables clave e indicadores en el nivel de las especies y las comunidades, así como en el de paisaje. Los resultados surgen de evaluaciones sistemáticas en el terreno, así como de la interpretación satelital de imágenes remotas y sobrevuelos.

Los componentes monitoreados son paisaje, biota terrestre (vegetación, insectos, anfibios y reptiles, aves y mamíferos), biota acuática y uso de los recursos naturales por parte de las Comunidades Nativas del área.

RESULTADOS

En los nueve años de ejecución, se han generado distintos tipos de resultados, que pueden agruparse en: i) aportes políticos – estratégicos, ii) contribuciones científicas a un área biodiversa y poco explorada y al conocimiento sobre los ecosistemas de selva, y iii) recomendaciones, en base a los resultados hallados, para que las empresas que operan en el área puedan implementar medidas de manejo y mejoramiento de la gestión de la biodiversidad en el área de su Proyecto.

Dentro de los primeros, la comunicación de los resultados generados por el PMB permitió el posicionamiento de las empresas que dan financiamiento al Programa dentro del sector privado por un lado. Por otro lado, los resultados sustentaron respuestas a los organismos de financiamiento internacional que intervienen en Camisea (BID) y a los distintos organismos del Estado que tienen implicancia en el Proyecto Camisea. Por último, los resultados fueron utilizados para la generación de productos gráficos y acciones de comunicación que colaboraron en el relacionamiento con las Comunidades Nativas de la zona.

Dentro de las contribuciones al conocimiento científico pueden mencionarse los siguientes:

- documentación de más de 2000 especies terrestres y acuáticas (sin contar insectos).
- hallazgo de 6 nuevas especies para la ciencia (los Diptera *Stilobezzia (s.) merceri*, *Stilobezzia (s.) williamsi* y *Paryphoconus peruvianus*; y los Heteroptera *Cuscohoplininus pagoreni*, *Pterovianaida gen. n.* y *Pterovianaida melchiori sp. n.*) (Cazorla et al. 2005, Dellapé y Carpintero 2007, Montemayor y Carpintero 2007, Mauad y Spinelli 2011).

- aporte de información clave (ejemplares, vocalizaciones y descripción del ambiente) para la publicación de una nueva especie de ave para la ciencia, *Cnipodectes superrufus* (Lane et al. 2007).
- más de 213 nuevos registros para la región del Bajo Urubamba.
- identificación y seguimiento de 36 especies con categorías de conservación superior a vulnerable (ver Tabla 1).
- identificación y seguimiento de especies vegetales exóticas.
- identificación de 400 especies de interés para la subsistencia de las comunidades nativas, incluyendo peces, reptiles, aves, mamíferos, plantas leñosas y herbáceas.

Tabla 1. Listados de especies categorizadas como vulnerables, en peligro o en peligro crítico a nivel nacional (Decreto Supremo N° 043-2006-AG para la flora y Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI para la fauna) o internacional (IUCN 2013).

Nombre científico	Nombre común	UICN	PERÚ
AVES			
<i>Ara militaris</i>	Guacamayo military	VU	VU
<i>Primolius couloni</i>	Guacamayo de cabeza azul	VU	VU
<i>Cacicus koepckeae</i>	Cacicus de Koepcke	VU	-
REPTILES			
<i>Chelonoidis denticulata</i>	Motelo o tortuga de patas amarillas	VU	-
MAMÍFEROS GRANDES			
<i>Pteronura brasiliensis</i>	Lobo de río	EN	EN
<i>Dinomys branickii</i> *	Pacarana	VU	VU
<i>Ateles chamek</i>	Mono araña peruano o Maquisapa	EN	EN
<i>Lagothrix cana</i>	Mono choro	EN	EN
<i>Myrmecophaga tridactyla</i> **	Oso hormiguero u Oso bandera	VU	VU
<i>Priodontes maximus</i>	Carachupa mama o Armadillo gigante	VU	VU
<i>Tapirus terrestris</i>	Sachavaca, Anta o Tapir	VU	VU
<i>Tayassu pecari</i>	Huangana	VU	-
<i>Leopardus tigrinus</i>	Oncilla o Tigrillo	VU	-
MAMÍFEROS PEQUEÑOS VOLADORES			
<i>Sturnira nana</i>	Murciélago menor de hombros amarillos	EN	EN
ÁRBOLES MAYORES			
<i>Pouteria capacifolia</i>	Mamey	CR	-
<i>Amburana cearensis</i>	Roble criollo	EN	VU
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro colorado	EN	VU
<i>Croton rivinifolius</i>	-	EN	-
<i>Caryocar amygdaliforme</i>	Almendro colorado	EN	-
<i>Ficus aripuanensis</i>	-	EN	-
<i>Pouteria longifolia</i>	-	VU	VU
<i>Pouteria nemorosa</i>	Coquino	VU	.
<i>Pouteria glauca</i>	Caimitillo	VU	-
<i>Pouteria krukovii</i>	Quinilla	VU	-
<i>Couratari guianensis</i>	Congolo o Tinajillo	VU	-
<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba	VU	-
<i>Guatteria guentheri</i>	-	VU	-
<i>Micropholis brochidodroma</i>	Balatilla	VU	-
<i>Nectandra astyla</i>	-	VU	-
<i>Nectandra sordida</i>	-	VU	-
<i>Nectandra guararipo</i>	Guadaripo	VU	-
<i>Rollinia hispida</i>	-	VU	-
<i>Sorocea guilleminiana</i>	-	VU	-
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	VU	VU
<i>Guarea cartaguenya</i>	-	VU	-
<i>Guarea cristata</i>	-	VU	-

* En el Decreto Supremo figura como *Dynomys branickii*.

**En el Decreto Supremo figura como *Myrmecophaga trydactyla*

El último conjunto de resultados (denominados operativos) constituyen la base para la generación de medidas tendientes a lograr un mejoramiento de la gestión de la biodiversidad en el área del Proyecto. De este modo existen resultados ligados a: la transformación del paisaje, el manejo del Derecho de Vía (DdV) y las áreas puntuales (locaciones de pozos y helipuertos), el efecto de borde producido por la apertura de trazados lineales, el manejo de especies exóticas invasoras y procedimientos de manejo de fauna, el cambio en el uso de los recursos, entre otros.

Dentro de la transformación del paisaje, uno de los resultados más relevantes es que la superficie total deforestada por el Proyecto Camisea es de 408 ha, es decir sólo el 0,17 % del área total del sector de explotación (Lotes 88 y 56), y de 462 ha en el sector de los ductos, representando un 0,19% del área monitoreada, la que incluye una franja de 7 km a cada lado del ducto en una longitud de 184 km. Estas superficies fueron medidas a partir de imágenes del año 2011.

El mapeo en detalle de los DdV y locaciones de pozos y su comparación en el tiempo permiten identificar los sectores con mayores retrasos en la recuperación de la cobertura vegetal y su integración al entorno de selva, así como definir los factores que determinan estos retrasos. Asimismo se identifican y monitorean los sectores con deslizamientos sobre los flowlines, lo cual permite a la vez establecer la efectividad de las medidas de manejo conducidas por las empresas.

El análisis de la evolución del cierre de helipuertos permitió obtener una superficie total desboscada en los diferentes años evaluados, y medir su recuperación y evolución. Se obtuvieron los tiempos de homogenización en las diferentes unidades a nivel de paisaje, siendo los Bosques Amazónicos Primarios con Paca (*Guadua sarcocarpa*) la unidad de vegetación que presenta el menor tiempo de recuperación (3- 4 años), mientras que los Bosques Amazónicos Primarios densos evidencian una colonización por la selva más lenta (5- 6 años). Asimismo, se pudo verificar que la cobertura de la vegetación, está integrada básicamente por especies leñosas, como Topas, Cecropias y Pashaco (reforestación) y que en los pacales la colonización por esta especie es casi total e independiente de las especies reforestadas.

Para la biota terrestre se ha evaluado el "efecto de borde" asociado a la apertura de DdV (para la instalación de flowlines), concepto que refiere a la interfase entre dos ecosistemas

adyacentes y los cambios en la distribución de distintas variables en la transición entre hábitats. Se ha analizado mediante un muestreo multitaxa, incluyendo especies vegetales, aves e insectos, la profundidad del efecto de borde en diferentes unidades de bosques que rodean a DdV o líneas de conducción, en diferentes escalas temporales desde su cierre y reforestación, con un muestreo estratificado en franjas paralelas al DdV. Si bien los bordes son muy dinámicos y variables, la permeabilidad de dicho borde parece baja.

Los cambios más significativos producidos por la apertura del DdV sobre la vegetación de los bordes de su traza se condensan en unos pocos aspectos: el aumento en el número de árboles y en el área basal, el aumento del número de especies pioneras y la colonización de especies introducidas en las cercanías del bosque. Estos cambios se registran hasta aproximadamente unos 30 metros.

Por su parte, en la fauna con diversa movilidad y capacidad de selección ambiental, el efecto es más profundo. Los bordes y los cambios en la productividad del sistema son percibidos en forma similar por los insectos, si bien su distancia alcanza profundidades de hasta 50 metros respecto al DdV. En toda la comunidad de aves, se determinó la alteración en la composición específica y abundancia de sus poblaciones a nivel local, alcanzando profundidades variadas, hasta los 400 metros.

Asimismo, se han identificado para las diversas unidades de paisaje, especies o ensambles de especies asociadas a áreas disturbadas, del interior del bosque y especialistas de pacal.

Como conclusión de los resultados de la biota terrestre, se verificaron cambios puntuales y temporarios asociados a áreas disturbadas, debido a variaciones en parámetros estructurales de la vegetación y diferencias en la composición de especies (abundancia y frecuencia de aparición). Asimismo, se encontraron cambios asociados a desmontes lineales (efecto de borde), distinguiendo diferencias en función de la unidad de paisaje intervenida y al grupo biológico considerado y se identificaron especies con mayor aptitud para su utilización en la revegetación de áreas desmontadas.

Un aspecto particularmente estudiado es la presencia de especies invasoras, las cuales fueron utilizadas para el control de erosión y revegetación en operaciones anteriores y fue discontinuada en el Proyecto Camisea. Se realizó un diagnóstico sobre la distribución de estas especies, particularmente el

“Kudzu tropical” (*Pueraria phaseoloides*), y se recomendó la implementación de un programa de control sobre las diferentes modalidades de dispersión de la especie, particularmente la antropocórica. Dicho programa se encuentra actualmente en marcha.

Con respecto al componente biota acuática, los resultados obtenidos indican ambientes en buena condición, los parámetros físico - químicos son normales y las fluctuaciones estacionales. La biota evaluada mantiene su riqueza, tanto espacial como temporalmente. Las diferencias encontradas reflejan la situación descrita como “Concepto de río continuo”. Es decir, en aguas arriba menor diversidad y en aguas abajo mayor diversidad.

El monitoreo del uso de los recursos naturales por parte de las familias matsigenkas mostró que continúan realizando actividades de caza, pesca y recolección, con un incremento de lugares de acceso y uso. El mayor volumen de animales cazados proviene de especies de mamíferos.

DISCUSIÓN

Las empresas involucradas plantean desarrollar el Proyecto Camisea considerando la conservación de la biodiversidad en el área del Proyecto. Este camino requiere de un compromiso cierto con la conservación. Es necesario, por ello, contar con una base de resultados técnicamente sólida para la toma de decisiones.

Los estudios realizados en el marco del PMB, permiten arribar a diversas conclusiones, observándose en líneas generales un buen estado de conservación de las comunidades biológicas del área, y algunos efectos puntuales asociados a las obras en desarrollo. Con los datos obtenidos hasta el momento, no se ha verificado que existan cambios mayores en las áreas estudiadas que pudieran estar afectando la biodiversidad a nivel regional, sin embargo futuros efectos de largo plazo no pueden ser descartados.

El PMB es realizado en forma independiente por científicos y técnicos de amplia trayectoria y reconocimiento internacional, con la participación de integrantes de las Comunidades Nativas del área como co-investigadores del programa.

La difusión de la información recabada está en la página web del PMB (www.pmbcamisea.com).

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a todos los investigadores que trabajan en el programa y sponsors del PMB que reconocen la importancia del PMB como un programa único de monitoreo y sistema de alarma a través del tiempo y fomentan la investigación en esta área de estudio de especial sensibilidad y gran biodiversidad.

LITERATURA CITADA

- Brako, L. y J. Zarucchi. 1993. Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Garden. 45: 1-1286. Fin de la conversación Visto: 12:47
- Cabrera, A. L. y A. Willink. 1980. Biogeografía de América Latina. OEA, Serie de Biología N° 13, Washington.
- Cazorla, C. C., G. R. Spinelli y F. Díaz. 2005. Two new species of the subgenus *Stilobezzia* (*Stilobezzia*) KIEFFER from Peruvian Amazonia (Diptera: Ceratopogonidae). Amazoniana XVIII (3/4): 289-297.
- Dellapé, P. M. y D. L. Carpintero. 2007. *Cuscohoplínus pagoreni*: a new genus and species of Hoplinini stilt bug from Peru (Heteroptera: Berytidae). Revista de Biología Tropical 55 (2): 673-676.
- Gentry, A. 1997. “Regional overview: South America”. Pp. 269-307. En S.D. Davis, V.H. Heywood, O. Herrera-Macbride, J. Villa-Lobos y A.E. Hamilton (Eds.). Centres of Plant Diversity: A guide and strategy for their conservation. Vol. 3 The Americas. WWF, IUCN. Information Press, U.K.
- Dallmeier, F., A. Alonso y P. Campbell. (Eds.). 2001. Urubamba: “The Biodiversity of a Peruvian Rainforest”. SI/MAB Series 7. Smithsonian Institution, Washington, D.C., USA.

- Dallmeier, F. y A. Alonso. (Eds.). 1997. "Biodiversity assessment and monitoring of the Lower Urubamba Region, Peru: San Martin-3 and Cashiriari-2 well sites". SI/MAB Series 1. Smithsonian Institution/MAB Biodiversity Program, Washington, D.C., USA.
- Dallmeier, F. y A. Alonso (Eds). 1997. "Biodiversity assessment and long-term monitoring of the Lower Urubamba Region, Peru: San Martin-3 and Cashiriari-2 well sites". SI/MAB Series 1, Smithsonian Institution/MAB Program, Washington, D.C., USA.
- Dallmeier, F. y A. Alonso. (Eds). 1998. "Biodiversity assessment and long-term monitoring of the Lower Urubamba Region, Peru: Cashiriari-3 well site and the Camisea and Urubamba Rivers". SI/MAB Series 2, Smithsonian Institution/MAB Program, Washington, D.C., USA.
- Dallmeier, F. y A. Alonso (Eds). 1999. "Biodiversity assessment and long-term monitoring of the Lower Urubamba Region, Peru: Pagoreni well site-Assessment and Training". SI/MAB Series 3, Smithsonian Institution/MAB Program, Washington, D.C., USA.
- Dallmeier, F., A. Alonso y M. Jones. 2002. "Planning an Adaptive Management Process for Biodiversity Conservation and Resource Development in the Camisea River Basin". *Environmental Monitoring and Assessment* 76(1):1-17.
- Lane D. F., G. P. Servat, T. Valqui y F. R. Lambert. 2007. Distinctive a new species of tyrant flycatcher (Passeriformes: Tyrannidae: Cnipodectes) from southeastern Peru. *The Auk* 124 (3): 762-772.
- Mauad, M. y G. R. Spinelli. 2011. A new species and new records of *Paryphoconus* from the Amazon region of Peru (Diptera: Ceratopogonidae). *Revista Mexicana de Biodiversidad* 82: 485-489.
- Montemayor, S. I. y D. L. Carpintero. 2007. A new macropterous genus and a new species of Vianaididae (Heteroptera: Tingoidea: Vianaididae) from Peru. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 42(2): 133-136.
- Sillero Zubiri, C., L. Albrechtsen, V. Ferretti, J. Marino, F. Palmada, M. J. Packer, M. Rodríguez Achung y G. E. Soave. 2002. *Diseño de un Programa de Monitoreo de Biodiversidad en Camisea*. Lima. Perú, 364 págs.
- Soave, G.E., G. Mange, y V. Ferretti. (Eds.). 2005. *Informe Anual del Programa de Monitoreo de la Biodiversidad en Camisea*. Perú.
- Soave, G.E., G. Mange, y V. Ferretti y C. A. Galliari (Eds.). 2006. *Informe Anual 2006 del Programa de Monitoreo de Camisea*, Perú.