

# **UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES**

## **FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES**

### **CARRERA DE BIOLOGIA**

**Propuesta para la formulación y gestión de la  
pesquería en comunidades T'simane, Estación  
Biológica del Beni**

**Por: Francisco Gerardo Osorio Zamora**

**2019**

## INTRODUCCIÓN

Los T'simane, también conocidos como Chimanes, habitan el piedemonte de la Amazonía en los municipios de San Borja, San Ignacio de Moxos, Rurrenabaque y Santa Ana de Yacuma del departamento de Beni, la mayoría en el Territorio del Consejo T'simane y varias comunidades en el Territorio T'simane Mosetén Pilón Lajas, al noreste del departamento de La Paz, donde están emparentados con el pueblo Mosetén, con quienes comparten territorio (Gran Consejo T'simane 2010).

Se mantuvieron al margen de las misiones jesuitas y franciscanas en los siglos XVII y XVIII. Es a partir de 1950 que fueron evangelizados por la misión "Nuevas Tribus" y la orden religiosa católica de los Redentoristas, situación que permitió su inclusión dentro educación formal, por lo tanto, de ser pueblo nómada adoptó la vida sedentaria (Gran Consejo T'simane 2010).

En el marco de la Ley de Participación Popular, su territorio fue reconocido como Sub alcaldía del Municipio de San Borja. En 2010 formando parte del Concejo Municipal su representante ganó las elecciones Municipales. Sus comunidades incluyen entre 20 a 30 familias, generalmente dependen de la agricultura de subsistencia, la caza, la pesca y la recolección que son actividades que contribuyen notablemente en su alimentación (Gran Consejo T'simane 2010).

Investigaciones sobre su salud indican que tienen una edad cardiovascular al menos una década más joven que el promedio de cualquier otra población del mundo. Su probabilidad de sufrir infartos cardíacos es muy baja y casi nunca presentan arteriosclerosis. Un T'simane de 80 años tiene la edad vascular similar a un estadounidense de 55 años. Característica que se atribuye a su dieta baja en grasas, a sus sorprendentes caminatas y al ejercicio físico diario que exigen sus actividades (Kaplan, et al. 2017).

La BBC publicó el 17 marzo de 2017 "Los secretos de los indígenas T'simane, el pueblo originario de Bolivia que tiene las arterias más sanas del mundo. Como también "Los integrantes de esta etnia tienen los corazones más saludables del mundo "; RT, 20 de marzo de 2017.

En la cosmovisión T'simane los dioses Dojity y Micha' son creadores de la ictiofauna. Los sábalos eran personas que solo querían comer carne de anta y por eso ahora llevan un pedazo de esta carne entre las costillas. El pacú (*Colossoma macropomum*) era taitetú y fue castigado por Dojity y Micha', lo mismo que los zapatos (*Hypostomus sp*) que eran personas (Gran Consejo T'simane 2010).

En este contexto, tienen también dos dioses fuertemente involucrados a la conservación y el manejo de la vida silvestre, L'dojore dios que cuida peces y O' pito que castiga la desobediencia de los principios culturales (Gran Consejo T'simane 2010).

A partir de los cinco años los T'simane, cuando son ututy (5 a 6 años), sus padres les construyen arcos y flechas para que aprendan a lanzar a diversos frutos, hasta dominar su uso, después entre los 7 y 10 años son parte importante de la pesca grupal, capturan peces que flotan como producto del uso de ictiotóxicos, que los adquieren a partir de hojas machucadas de "chito" (*Tephrosia vogelii* y *T. toxica*) y el "ochoo" (*Hura crepitans*), que los adultos mezclan con el agua. Es también parte de este entrenamiento lanzar flechas a peces en cardúmenes (Gran Consejo T'simane 2010).

En áreas vecinas a su comunidad cazan lagartijas, roedores y aves pequeñas que posteriormente utilizan como carnada para pescar. Las niñas aprenden a seccionar a los animales capturados y elaborar diferentes alimentos (Gran Consejo T'simane 2010).

Pese a que la pesca es una actividad que desarrolla la mayoría de los miembros de la familia, algunas modalidades son exclusivas de los varones adultos debido a que estas requieren fuerza física para arrastrar redes o pescar en bote, especialmente en períodos de crecida de aguas (Gran Consejo T'simane 2010).

Los diversos humedales son, por lo tanto, ámbitos de aprendizaje cultural, son ecosistemas donde niños y niñas interaccionan. Se reúnen en los ríos para bañarse, jugar y para pescar durante su tiempo libre (Gran Consejo T'simane 2010).

La pesca es una actividad preferida, los más experimentados comparten sus experiencias, indican a otros qué cosas deben hacer para pescar, qué carnada y/o anzuelos es para qué especie. Los pequeños que todavía no pueden lanzar y mantener las lineadas aguardan, junto a los grandes, para agarrar y matar los peces capturados (Gran Consejo T'simane 2010; Cruz-Burga, Zoila et al. 2013).

## ANTECEDENTE

La Estación Biológica del Beni (EBB), ha iniciado un proceso de formulación de un reglamento de pesca para las comunidades que habitan su territorio. En este contexto el domingo 12 de noviembre de 2018 se realizó en la localidad Chacal una reunión con cinco comunidades T'simane, para discutir y proponer estrategias orientadas a la conservación y el manejo de la ictiofauna del río Maniquí, particularmente la comprendida en el territorio de esta área protegida.

A este evento asistieron los siguientes invitados: Dr. Ebert Mayta del MDRyT - Programa PACU, Lic. Gustavo Rey de - DGBAP – VMMAyA, M. Sc. Francisco Osorio del Instituto de Ecología UMSA, Lic. Dennis Lizardo del Centro de Investigación de Recursos Acuáticos de la UABJB e Ing.- Fernando Jalil, Jefe de la Unidad Forestal, Medio Ambiente, Cambio Climático y Agua del Municipio de San Borja.

En esta oportunidad el Instituto de Ecología intervino con una exposición cuyo argumento fue el siguiente:

- a) Concepto de pesca artesanal o de subsistencia
- b) Concepto de pesquería
- c) Formulación de un plan de pesquería
- d) La planificación participativa
- e) Organización local
- f) Comité de pesca local, contraparte técnica local

Después de la participación de todas las instituciones, de acuerdo a sus competencias, la reunión prosiguió con la conformación de mesas con T'simanes para debatir lo expuesto en la reunión. Cuyo resultado fue la conformación de un comité de pesca y la solicitud al Instituto de Ecología de presentar un plan de pesquería.

## **MARCO TEÓRICO**

Bolivia cuenta con importantes recursos hídricos superficiales en los que habitan más de 1000 especies de peces (Sarmiento et. al). El sector pesquero está presente prácticamente en todo el territorio, identificándose dos subsectores:

1. La pesca de subsistencia y la comercial, además de la
2. Piscicultura

Estos sectores ocurren en las cuencas Amazónica, del Plata y Altiplano que se originan en la Cordillera de los Andes, con ríos caudalosos, muchos de los cuales son navegables, además de lagos y lagunas (FAO. 2005).

La pesca es el fundamento de la soberanía alimentaria y una actividad generadora de ingresos para las poblaciones indígenas. La llegada de nuevas artes de pesca, junto a la sobrepesca y la degradación ambiental de las cuencas, han provocado que pueblos originarios, junto con colonizadores también pescadores, sean extremadamente vulnerables en su situación socioeconómica y sobretodo en su seguridad alimentaria (Perez 2001).

Los recursos ícticos de Bolivia son susceptibles al efecto humano sobre los stocks pesqueros y a su relación con la conservación sostenible de los medios acuáticos que los producen. Esta presión puede deberse a la falta de información adecuada sobre biología reproductora, niveles de stocks y a la producción íctica sostenible, como también al desconocimiento de la ecología funcional. Situación que promueve al uso indiscriminado del recurso pez, que se traduce en la inexistencia de reglamentos y normas que conduzcan la gestión de los recursos pesqueros y finalmente a la imposibilidad de los pescadores de lograr ingresos, a través de otras actividades, durante los períodos de veda (Perez 2001).

En la cuenca amazónica de Bolivia además de sus ríos, lagos y lagunas se presenta una inmensa área inundable, entre febrero y agosto, el recurso pesquero puede ser accesible a 9.000 TM/año, aunque su volumen potencial es mucho más alto. En 1996 las capturas se estimaron entre 2.000 y 2.500

toneladas, valoraciones que ponen en claro la falta de sistemas adecuados de acopio de información y muestran una pesquería poco desarrollada, debido a las dificultades de comunicación interinstitucional (FAO 2005).

En la cuenca amazónica se han identificado 389 especies, de estas, 327 se encuentran en sistemas de tierras inundables y el río Mamoré, de los cuales solo 5 especies son de importancia económica. Estos recursos ícticos pueden dividirse en dos: los peces que realizan largas migraciones de desove entre agua dulce y el mar (Catádromos) como las anguilas (*Synbranchus* sp) y por aquellos que migran dentro la misma cuenca para desovar y alimentarse (Potamodromos), como el pacú (*Colossoma macropomum*) que deriva a regiones del pie de monte andino (FAO 2005, Van Damme et. al 2011).

Las artes de pesca locales comprenden varios tamaños de redes sin línea de fondo (anclaje) para minimizar daños por obstrucciones en el río, además de espíneles de diez anzuelos. Para pescar se emplean embarcaciones de madera: canoas, botes y el barco o pontón que generalmente alcanza los 10 m de eslora y 1,60 de ancho, equipados con motores fuera de borda y centrales, respectivamente (FAO 2005).

En este contexto la pesquería tendría por misión ordenar las acciones destinadas a administrar la pesca de subsistencia como la comercial, a través de tareas destinadas a reglamentar el uso de embarcaciones, artes de pesca, como redes, espíneles y otras artes de captura, como también la buena calidad del producto, su preservación, transporte y comercialización. Fundamentando, este proceso, con el acopio de información estadística y el análisis respectivo de la pesca (Bertolotti et. al. 2005, FAO 2005).

La pesquería se establece a través del registro estadístico de captura, debido a que se trata de un “bien común”, de stocks variables y finitos, ineludiblemente ligados a la funcionalidad de los ambientes acuáticos. Situación que la condiciona ser una actividad fuertemente asociada a rendimientos y condiciones de incertidumbre (Parkin 2001). Sin embargo, varias publicaciones tratan de explicar el efecto de la pesca sobre el recurso y sugieren que la pesquería se fundamente en la captura por unidad esfuerzo para el mantenimiento de rendimientos sostenibles (Charles 2001).

Con la puesta en marcha de un plan de pesquería, se comprende por qué las capturas comienzan a disminuir a pesar del aumento de esfuerzo. Junto con la disminución de las capturas, aparecen cambios en las composiciones de tallas, tamaños mayores se hacen más raros. Como consecuencia, daños en la relación población - reclutamiento, lo cual puede considerarse como una generalización del concepto de rendimientos decrecientes (Haywood 1982; Panayotou 1983; Escobar 2001).

Es evidente que la falta de un plan de pesquería conduce a la sobrepesca, cuyas consecuencias sociales y económicas son conocidas; sin embargo, sus secuelas ecológicas permanecen aún subentendidas (Charles 2001, Escobar 2001). En la formulación del ordenamiento pesquero, los aspectos ecológicos no son consultados, ante el desconocimiento sobre los efectos de la pesca en

los ecosistemas y a la poca habilidad de incluir consideraciones ecológicas y sociales en los modelos de administración pesquera (Escobar 2001).

En esta perspectiva, como una estrategia para promover la sostenibilidad de la pesca y del ecosistema, se ha advertido la necesidad de integrar aspectos ecológicos en el ordenamiento pesquero (Escobar 2001), paralelamente incluir, las capacidades de organización colectiva y la regulación de los mismos usuarios, debido a que estos mismos promueven el agotamiento del stock, y al mismo tiempo, son los más interesados en conservarlos (Bertolotti et. al. 2005).

La propuesta de la pesquería implica una gestión adecuada a cada una de las variadas circunstancias a las que está sujeto el recurso pez. No existe una definición clara y generalmente aceptada de la formulación de la ordenación pesquera, sin embargo, para la presente propuesta se hace uso de una definición de trabajo empleada en las Orientaciones Técnicas de la FAO (Cochrane 2005).

Se trata de una gestión integrada de recolección de información, análisis, planificación, consulta, adopción de decisiones, asignación de recursos y ejecución, así como también de gravámenes cuando es necesario. De reglamentos o normas que rijan las actividades pesqueras para asegurar la productividad de los recursos y la obtención de otros objetivos paralelos a la conservación y el manejo de la ictiofauna (Cochrane 2005).

Este procedimiento integrado, que comenzará de cero en la EBB, requiere de por lo menos cuatro años de investigación para obtener información adecuada que permita fundamentar conocimiento orientado a promover procesos de análisis idóneos que, así mismo, faculten pronosticar el comportamiento del stock pesquero. Contexto en el cual se podrán asumir decisiones participativas en el marco de la conservación y el manejo de la ictiofauna T'simane (Cochrane 2005, Bertolotti et. al. 2005).

A través de la planificación participativa se podrá formular reglamentos para la conservación y manejo de la ictiofauna, dando lugar de esta manera, a la aplicación de normas adecuadas de la pesquería, como restricciones e infracciones, para así retro-informar y planificar de forma adaptativa la pesquería local (Cochrane 2005).

En síntesis, la formulación de un plan de ordenación pesquera comprenderá un amplio y complejo conjunto de tareas técnicas paralelas con la participación y planificación estratégica social, que colectivamente tienen como meta lograr beneficios sostenidos de los recursos ícticos, el cual debe sujetarse a un cronograma expreso (Figura 1) que resume estas tareas (Cochrane 2005).

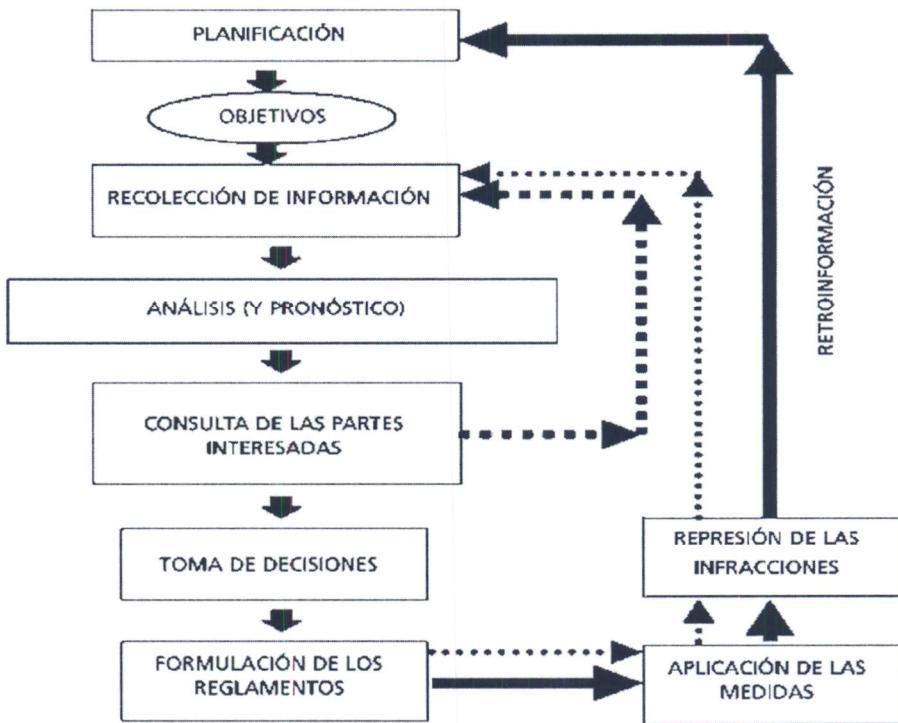


Figura 1. Proceso “simplificado” de formulación de un plan de pesquería.

Es imprescindible considerar las biocenosis que se constituyen como el soporte de servicios ambientales de los cuales dependen las sociedades humanas; por ejemplo, la alimentación, tejidos, medicinas, alojamiento y combustible. Cuando se pierde algún elemento de esta biodiversidad los ecosistemas pierden capacidad de recuperación y los servicios que prestan se ven amenazados (Cochrane 2005).

Según la FAO (2015) los medios acuáticos más homogéneos y menos variados suelen ser más susceptibles a las presiones externas repentinas, como las causadas por las cambiantes condiciones climáticas. En estos ecosistemas podemos distinguir cuatro servicios, como:

- de aprovechamiento que benefician directamente a las personas y pueden tener un claro valor monetario, como la leña de los bosques, las plantas medicinales y muy especialmente los peces.
- los culturales que no ofrecen beneficios materiales directos pero contribuyen a satisfacer ciertas necesidades y deseos de la sociedad, por lo tanto, inciden en la predisposición de las personas a costear los gastos de la conservación, como por ejemplo, el valor espiritual que se da algunos ecosistemas como los sitios sagrados o la belleza de los paisajes.

- c) los reguladores que corresponde a las funcionalidades de los ecosistemas a las que en raras ocasiones se les asigna un valor económico, como la regulación del clima mediante el almacenamiento de carbono, la protección frente a los desastres, como la erosión de tierras y las inundaciones extremas.
- d) por último los servicios esenciales para la funcionalidad de los ecosistemas, pero que no benefician directamente a las personas, no obstante, son el fundamento de los demás servicios, como es la formación de los suelos y los procesos de crecimiento de la producción primaria y consecuentemente de los animales.

En este ámbito, la evaluación de la biodiversidad es una propiedad emergente en comunidades ecológicas, sin embargo, las comunidades no están aisladas en un entorno neutro. En cada unidad geográfica, en cada paisaje, dependiendo del relieve de la cuenca se encuentra un número variable de comunidades. Por ello, para comprender los cambios de la biodiversidad con relación a la estructura del paisaje, la evaluación de los componentes alfa, beta y gamma (Magurran & McGill 2011) puede ser de gran utilidad, principalmente para medir y monitorear los efectos de las actividades humanas (Halffter, 1998).

Por último, este acápite de marco de referencia, requiere que la presente propuesta técnica sea también complementada y “planificada” (Figura 1) a través de los aportes, revisión, discusión y aprobación de las comunidades T’simane. Condición que permitirá poner en marcha el plan pesquero en el río Maniquí.

## **MARCO INSTITUCIONAL**

Desde la perspectiva medio ambiental y agua, la cuenca del río Maniquí, es competencia del Ministerio del Medio Ambiente y Agua, de forma especial del Viceministerio de Medio Ambiente Biodiversidad y Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal (VMA).

El VMA es responsable de formular e implementar políticas, normas, planes, programas y proyectos, para la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección del medio ambiente en el marco de la Constitución Política del Estado Plurinacional, con participación y control social para promover la protección y conservación del medio ambiente y los recursos. De acuerdo a la Ley de Pesca y Acuicultura Sustentables (Nº 938 del 3 de Mayo, 2017) los Gobiernos Autónomos Municipales, en el ámbito de su jurisdicción, podrán:

- I. Supervisar las actividades de Pesca y Acuicultura en su jurisdicción municipal, en coordinación con el Gobierno Autónomo Departamental y con la IPD-"PACU".

2. Establecer y ejecutar políticas, planes y programas municipales para desarrollar las actividades de Pesca y Acuicultura, en concordancia con las políticas del nivel central del Estado y el Gobierno Autónomo Departamental.
3. Promocionar las actividades de Pesca y Acuicultura en su municipio en coordinación con el Gobierno Autónomo Departamental y la IPD "PACU".
4. Registrar, recopilar y consolidar a nivel municipal la información de Pesca y Acuicultura, para la emisión de licencias y autorizaciones por la IPD "PACU".
5. Aprobar y hacer cumplir normas específicas de comercialización de recursos hidrobiológicos, garantizando la calidad e inocuidad de productos en concordancia con las normas nacionales y departamentales.
6. Promover la capacitación, asistencia técnica y transferencia de tecnología a pescadores, acuicultores y sectores vinculados con la comercialización.
7. Desarrollar proyectos de pre-inversión e inversión en forma concurrente con el nivel central del Estado y las Entidades Territoriales Autónomas.

## PROBLEMATICA

Las comunidades T'simane obtienen su alimento a través de la caza, pesca, recolección y agricultura (Perez 2001). Esta estrategia de subsistencia en la Amazonía puede convertirse en una amenaza seria para la biodiversidad, especialmente en áreas potencialmente vulnerables (Alvard et al. 1997, Fa et al. 1995). Aunque conocen una variada cantidad de cultivos y productos de monte, la pesca es una de sus actividades más frecuentes, especialmente en áreas donde la de fauna terrestre está limitada o ausente. El pescado, junto al plátano y yuca, se consideran la base alimentaria de los T'simane' (Miranda et al. 1991, Perez 2001).

En términos de rendimiento, la pesca permite a los T'simane' un mayor y seguro recurso alimenticio en comparación con la caza, además, de ser compartida por hombres, mujeres y niños, lo que no ocurre con la caza, actividad primaria solo para hombres adultos (Chicchon 1992)

En este contexto es necesario investigar si este aprovechamiento de la ictiofauna, por estas comunidades, actualmente está siendo sostenible, considerando que esto solo ocurre cuando se fundamenta el mantenimiento de la biodiversidad (Chicchon 1994), situación que tiende a ser incompatible con la economía de mercado en países del tercer mundo (Perez 2001).

Según Stearman (1999) son cinco los factores, que afectan el manejo sostenible de los recursos biológicos por parte de las comunidades indígenas.

1. Sedentarismo: Una gran parte de grupos nativos de la Amazonía son descritos como forrajeadores - agricultores, debido a que tienden a re-localizar cuando los recursos disminuyen. La creciente demanda de espacio por colonizadores, hace que las comunidades locales queden

relegadas a espacios cada vez más reducidos y consecuentemente la disminución de sus desplazamientos, provocando el sedentarismo y conflictos entre los habitantes de la comunidad y su posterior fraccionamiento.

Comunidades indígenas como los Yuqui o los Siriono, continúan recolectando, sin embargo por participar en una sociedad nacional, esta actividad es menos frecuente debido a una agenda exterior ajena a ellos como el calendario escolar o su territorio limitado. Es así como se hace evidente el enlace crítico entre la explotación de la vida silvestre y la movilidad, en los patrones de uso de los recursos naturales por pueblos nativos.

2. Crecimiento Poblacional: Es directamente proporcional el incremento poblacional con el incremento de la demanda de recursos. Los indígenas para prevenir este sobre-explotación, también dependían de factores “epifenomenales”, como las enfermedades, escasez de alimentos y costumbres sociales, lo cual permitía regular el tamaño poblacional. Desde hace bastante tiempo que estos factores fueron modificados por actores ajenos a su cultura, creando un desequilibrio entre el uso y disponibilidad de los recursos naturales.
3. Participación en una economía de mercado: Esta participación con dinero efectivo, puede tener efectos positivos en la vida silvestre local, debido a que el indígena llega a depender de trabajos no relacionados con la caza y la pesca (jornales, contratos) y le permite comprar su alimento y vestimenta. A muchos grupos indígenas el aprovechamiento de los recursos de vida silvestre les permite ingresar al mercado mediante el comercio de los mismos. Si bien no se puede aislar a las comunidades indígenas entre sus costumbres y prácticas culturales, su incorporación a la economía de mercado occidental los pone en desventaja, primero por el limitado conocimiento del mercadeo, que provoca una deuda interminable entre el indígena y el mercado debido a la necesidad cada vez mayor de adquirir productos y segundo por el poco valor de sus productos al momento de comercializarlos.
4. Acceso a tecnología: El cambio tecnológico de las artes de caza y pesca significa adquirir instrumentos que permitan un mayor rendimiento en comparación a las artes tradicionales, generalmente estos son: escopetas, rifles, municiones, pilas, linternas, redes, los cuales necesitan insumos que se los adquiere solo en el mercado, creando de esta manera una dependencia del mismo. Este cambio tecnológico puede afectar significativamente el uso de los recursos renovables, por el mayor rendimiento que tienen éstos, provocando su sobre explotación.
5. Incursión o Circunscripción: La creciente invasión de los territorios indígenas por colonizadores, madereros, hacendados, significa la destrucción masiva de hábitat, lo cual lleva al agotamiento rápido de los recursos de caza y pesca. Este factor afecta de gran manera al uso de la

vida silvestre por parte de las comunidades indígenas, pues ocurre una fuente de competencia por espacio y los recursos naturales.

Los T'simane habitan bosques entre la ceja de selva y la sabana del departamento del Beni. Sus poblaciones están asociadas a ríos, arroyos u otros cuerpos de agua, principalmente en la cuenca del río Maniqui, humedal medular de la comunicación T'simane (Chicchon 1994).

El único estudio concerniente a la pesca en el río Maniqui trata sobre el uso de la ictiofauna por las comunidades T'simane de San Antonio y Yaranda, trabajo de tesis que evaluó la diferente influencia del mercado en relación a la pesca (Perez 2001). Publicación que determina y aporta con seis conclusiones importantes para considerar:

1. La influencia del mercado de San Borja induce a un mayor uso de artes de pesca introducidas en los T'simane. La influencia del mercado de San Borja mediante artes de pesca introducidas, no causa una fuerte presión de especies comerciales en las comunidades cercanas respecto a las lejanas.
2. El mercado no provoca un uso comercial de la ictiofauna en ambas comunidades (especialmente en San Antonio), la venta de pescado es sólo ocasional o cuando hay excedentes.
3. El espacio utilizado y las distancias máximas recorridas a los sitios de pesca por los T'simane' de ambas comunidades, reflejan las necesidades de uso espacial para el aprovechamiento de la ictiofauna.
4. En localidades donde el espacio comunitario es insuficiente para la pesca los T'simane amplían su espacio de uso más allá de los límites establecidos (Territorio Indígena), lo que les causa conflictos con estancias y comunidades campesinas.
5. El aprovechamiento de la ictiofauna por familias T'simane puede considerarse sustentable, pero estos están siendo afectados por actores externos como los que describe Stearman (1999), es decir por el sedentarismo, crecimiento poblacional, participación en una economía de mercado, acceso a tecnología y la incursión o circunscripción.
6. Es evidente prácticas de pesca inapropiadas en la parte central y alta del Maniqui por parte de colonizadores.

En este contexto, Perez (2001) también recomienda:

- a) Continuar con el monitoreo de la pesca en comunidades indígenas T'simane', a lo largo del río Maniqui.
- b) Estudiar medidas de control sobre la utilización de métodos de pesca prohibidos (dinamita) y manejo adecuado de las migraciones en la zona central del río Maniqui.
- c) Realizar estudios sobre especies con un potencial para la crianza extensiva en mediante un manejo y control adecuado de estos.

- d) Realizar un estudio generalizado en el Territorio Indígena Tsimane' sobre el manejo e importancia de los recursos acuáticos como una alternativa ante la posible disminución de los recursos de fauna terrestre.

## AREA DE ESTUDIO

El río Maniqui se origina en el pie de monte de la serranía de Marimonos (261 msnm), en la provincia José Ballivián, departamento del Beni, después de pasar por la Estación Biológica del Beni (EBB) y haber recorrido 140 Km hecha sus aguas en el río Rapulo que desemboca en el río Yacuma (146 msnm), cerca de la ciudad Santa Ana de Yacuma (SNHN 2007).

En este trayecto, el río Maniqui, pasa por las poblaciones de Yucumo y San Borja, después ingresa a la EBB. En toda esta trayectoria, a sus orillas se encuentran aproximadamente 55 comunidades T'simane, establecidas en el marco de su economía de subsistencia (Perez 2001).

En cuanto a la población colonia esta se dedica principalmente a la extracción forestal y a la agropecuaria, produce arroz, plátano, yuca, piña, sandía, cítricos, además de la cría y engorde de ganado bovino, porcino, ovino y aves de corral. Su producción excedente es comercializada en las ciudades de Trinidad, Riberalta y La Paz. Un trabajo secundario es la pesca de subsistencia y de comercialización. Todas estas actividades implican efectos sobre las diferentes poblaciones hidrobiológicas del río Maniqui. Sistemas de alcantarillado no han sido instalados aún y el uso de letrinas es muy limitado.

En este ámbito es importante considerar que el río Maniqui no es una cuenca exclusivamente sujeta al efecto de la pesca por comunidades T'simane (Figura 2). La cuenca también está siendo afectada por diversas actividades agropecuarias y urbanas intensamente crecientes (Perez 2001).

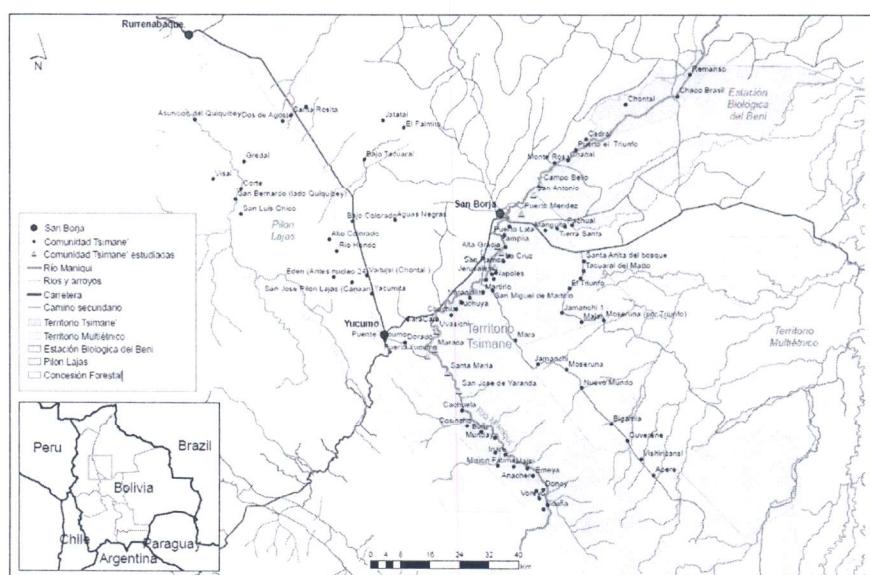


Figura 2. Comunidades T'simane a lo largo del río Maniqui, dentro y fuera del área de la EBB.

## METODO

La formulación del plan de pesquería, en principio debe identificar los efectos de las diversas actividades socioeconómicas en la cuenca Maniquí, principalmente la pesca de subsistencia y comercial, para reconocer sus riesgos y su vulnerabilidad, como también la funcionalidad de los recursos hidrobiológicos relacionados con la ictiofauna.

Este análisis debe incluir información sobre actividades mineras, especialmente en la parte alta de la cuenca, como de otros procesos que generen agua residual y que se la vierte en el río Maniquí. La producción agropecuaria respecto al uso de agroquímicos, plaguicidas y herbicidas en pastizales que afectan diversos cursos de agua, finalmente la gestión de la basura y aguas domésticas en Yucumo y San Borja.

En este contexto es primordial la participación de las asociaciones de pescadores para recibir información del proceso de la pesca de subsistencia y comercial. Características de las embarcaciones, artes de pesca, tipos de redes, sitios de pesca, esfuerzo de captura, especies de consumo familiar, comercio y sitios de venta.

Toda esta coyuntura de “análisis – diagnóstico” debe ser realizado a través de la autoridad competente como es el Viceministerio de Medio Ambiente Biodiversidad y Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal (VMA), conjuntamente los Gobiernos Autónomos Municipales de San Borja y de Santa Ana del Yacuma en el marco de la Ley de Pesca y Acuicultura Sustentables (Nº 938 del 3 de Mayo, 2017) para que de esta forma la presente propuesta de pesquería pueda ser implementada en el marco de la gestión y la cogestión.

Gestionada entre las comunidades T’simane, a través de su participación en la planificación y el seguimiento del proyecto, la función de su comité de pesca, la difusión de los resultados, el análisis de la pesca experimental junto al de la pesca local y sobre todo a la educación (niños y adultos) en el ámbito de conservación y el manejo de los recursos hidrobiológicos.

Cogestionada a través de Viceministerio del Medio Ambiente, del Gobierno Autónomo Departamental de San Borja, IDP – PACU, Alcaldía de San Borja, Alcaldía de Santa Ana del Yacuma, Asociación de Pescadores de San Borja, Universidades y ONGs vinculadas a la conservación y el manejo de los recursos biológicos. Para que en el marco de la Constitución Política del Estado Plurinacional se pueda formular políticas y normas, con participación y control social, en la cuenca del río Maniquí. Con el propósito de que la exigencia de formular un plan de pesquería con comunidades T’simane en la EBB no sea un hecho aislado, más bien, contrariamente genere sinergias en la cuenca, para la conservación del recurso pez y a la pesca como una actividad fuertemente vinculada a la soberanía alimentaria y generadora de ingresos económicos a lo largo de la cuenca.

## **RECOLECCION DE LA INFORMACIÓN**

El registro de información debe realizarse con un equipo de investigación, conformado por cinco T'simane (comité de pesca local), seis biólogos (I.E., CBF) y un representante de la EBB, para de esta forma converger el conocimiento tradicional con el académico, estrategia imprescindible para la ejecución de cualquier plan de conservación y manejo de la vida silvestre.

El comité de pesca local fue conformado el 12/11/18, recurriendo a su conocimiento sobre la ictiofauna local (sitios de reproducción y alevinaje, épocas y sitios de captura). Los biólogos tienen experiencia en la taxonomía y sistemática de la ictiofauna del río Maniquí, como también de su biodiversidad en general (vegetación, macroinvertebrados y aves acuáticas) del mismo modo del uso de artes de pesca (pesca experimental) que permiten el registro de información de la biología y ecología de los peces, además de los métodos relacionados con el análisis y pronóstico estadístico.

La primera actividad de este equipo de investigación será el reconocimiento del curso del río para demarcar el área de la cuenca en relación al conocimiento T'simane y a la biología y ecología de las especies (reproducción, alevinaje, sitios de captura). Así mismo para determinar y georeferenciar tres ámbitos de la cuenca (alta, media y la baja), para que en cada una de estas se establezcan dos localidades de pesca experimental, con el objetivo de que cada cuatro meses se proceda a seis días de registro de información (época de lluvias, época seca y transiciones).

## **ANÁLISIS**

### **Físico química**

Con un equipo portable, se registrará: Temperatura, pH, oxígeno, nitrito, nitrato, fosfato, sulfato, amonio, dureza total y dureza de alcalinotérreos.

### **Biodiversidad**

Para evaluar la biodiversidad (vegetación, macroinvertebrados, peces y aves acuáticas) se analizarán a través de los índices alfa, beta y gamma (Magurran & McGill 2011)).

### **Vegetación**

La vegetación será evaluada incluyendo la ribereña y la acuática, esta última de acuerdo a su zonación relacionada a la profundidad, para así conformar el escenario del hábitat de la ictiofauna, macroinvertebrados y aves.

### **Macroinvertebrados**

Los macroinvertebrados se colectarán con una draga Ekman, a partir de tres sub muestras de bentos en los sitios de pesca. También con redes de malla

fina, tres sub muestras de la biocenosis asociada a la vegetación. Colectas que serán inmediatamente conservadas para su análisis en laboratorio.

### **Avifauna**

Las aves acuáticas se registrarán entre las 6 y 8 am, registro que se realizará en los sitios de pesca.

### **Peces**

#### **Pesca experimental**

La evaluación de las poblaciones de peces y el análisis de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) se realizará por medio de la pesca experimental que incluirá el registro de los parámetros siguientes:

- 1) Especie
- 2) Peso
- 3) Talla (largo total y largo estándar)
- 4) Edad (escamas y otolitos)
- 5) Sexo (Estados sexuales)
- 6) Sex – Ratio
- 7) Talla de madurez sexual
- 8) Fecundidad
- 9) Periodos de reproducción
- 10) Factor de condición (gordura)
- 11) Peso y características del hígado
- 12) Peso de la grasa
- 13) Regímenes alimenticios
- 14) Parásitos
- 15) Captura por unidad de esfuerzo
- 16) Pesca local (Talla y peso)

Inmediatamente después de cada jornada de pesca se registrará información a través de disecciones en fresco, considerando por separado, de cada red o arte de pesca, al menos diez individuos de cada especie. El registro de esta información se incorporara en una base de datos (Excel).

A través de las disecciones, se obtendrá medidas e información sobre la biología y ecología, de cada pez: peso, talla, escamas, otolitos, sexo, estado sexual, peso de grasa, peso de hígado y contenido estomacal. En situaciones que ameriten (por su buen estado), los contenidos estomacales se fijarán en formol para evaluarlos detalladamente en laboratorio. También se coleccionará, en alcohol, endoparásitos, anotando la frecuencia por especie, además del tejido u órgano huésped.

#### **Pesca local o de subsistencia**

La información de la pesca experimental será relacionada y fundamentada con registros de la pesca local o artesanal, a través del acopio de información

proveniente de pescadores locales (número de especies, largo total y peso), registrando la localidad de captura.

## **ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA INFORMACIÓN DE LA PESCA**

El análisis estadístico de la pesca experimental junto a la pesca local en relación a las diferencias en espacio y tiempo y entre las seis localidades de la cuenca (alta, media y baja) se realizará a través del programa pesquero (FISAT). Mientras el contenido estomacal se evaluará, en base a la frecuencia de ítems y volúmenes (Marrero 1994).

## **CONSULTA A LAS PARTES INTERESADAS**

Después de tres evaluaciones de campo (época seca, transición y época húmeda), se procederá al informe y discusión de los resultados entre las tres partes interesadas, es decir, la EBB, el equipo de trabajo (I.E. y CBF) y los representantes de las comunidades T'simane, para analizar los resultados del avance de la gestión del plan pesquero.

En el ámbito de la cogestión, al finalizar la cuarta salida (transición), es decir, después de un año de trabajo, el Viceministerio de Medio Ambiente Biodiversidad y Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal (VMA), debe convocar a una reunión ampliada a los Gobiernos Autónomos Municipales de San Borja y de Santa Ana del Yacuma, en el marco de la Ley de Pesca y Acuicultura Sustentables (Nº 938 del 3 de Mayo, 2017). MDRyT - Programa PACU, DGBAP – VMMA y A, Centro de Investigación de Recursos Acuáticos de la UABJB, Asociación de Pescadores, además de otras instituciones con competencias en la temática pesquera local.

Reunión ampliada donde se discutirá el análisis del proceso de la gestión del plan pesquero, realizado en cada una de las cuatro salidas anuales. Es decir que esta última consulta con las partes interesadas será institucional, para asumir decisiones referentes a la formulación de los reglamentos pesqueros, la aplicación de medidas, freno (represión) de las infracciones y la planificación del siguiente año, entre otros. Para de esta forma cumplir con el ciclo pesquero de Cochrane (2005), como indica la Figura 1.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alvard, M. 1997. Conservation by native peoples prey choice in a depleted habitat. *Human Nature*. 5(2):127-154.
- Carvajal-Vallejos, F. M., P. A. Van Damme & H. Muñoz. 2011. Composición de las capturas comerciales y de subsistencia en la Amazonía Boliviana. p. 224. In: Los peces y delfines de la Amazonía de Bolivia. Hábitats, potencialidades y amenazas. Van Damme, P. A., F. M. Carvajal-Vallejos & J. Molina (Eds.). Editorial Inia, Cochabamba, Bolivia. 490 p.
- Carvajal-Vallejos, F. M., R. Bigorne, A. J. Zeballos, J. Sarmiento, S. Barrera, T. Yunoki, M. Pouilly, J. Zubieto, E. De La Barra, M. Jegu, M. Maldonado, P. Van Damme, R. Céspedes & T. Oberdorff. 2014. Fish-AMAZBOL: a database on freshwater fishes of the Bolivian Amazon. *Hydrobiologia*. 732: 19-27.
- Charles, A. 2001. Sustainable Fisheries Systems. Blackwell Science. North America. 370 p.
- Chicchon, A. 1992. Chimane resource use and market involvement in the Beni Biosphere Reserve, Bolivia, A dissertation presented to the graduate school of the University of Florida in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy, University Florida USA. 270p.
- Chicchon, A. 1994. El Uso de la fauna en la Amazonía: Los límites de la sostenibilidad. Pp. 699-723. En: Dancourt O., E. Mayer y C. Monge (Eds.), Perú el problema agrario en debate SEPIA V, Universidad Nacional de San Agustín, Lima Perú.
- Cochrane Kevern L. 2005. Guía del administrador pesquero. La Ordenación pesquera. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) Roma, 2005.
- Cruz-Burga, Zoila, Reyes-García, Victoria, Alarcón Novoa Jorge, Paneque-Gálvez Jaime & Luz Ana C. 2013. Uso de territorio e integración a la economía de mercado, estudio de caso en la amazonia boliviana. Facultad de Economía y Planificación. Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). Revista@Economia.
- Escobar, J. 2001. El aporte del enfoque ecosistémico a la sostenibilidad pesquera. Naciones Unidas. Venezuela. 57 p.
- Fa, J., J. Juste, J. Perez Del Val & J. Castroviejo. 1995. Impact of market hunting on mammal species in Ecuatorial Guinea. *Conservation Biology*, 9(5):1107-1115.

FAO 2005. Fishery Country Profile. La Republica de Bolivia. FID/CP/BOL. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO 2015. Enfoque ecosistémico pesquero. Conceptos fundamentales y su aplicación en pesquería de pequeña escala de América Latina. Documento Técnico de pesca y acuicultura 592.

FAO 2018. Comité de pesca. Órganos regionales de pesca establecidos en el marco de la FAO. COFI/2018/Inf 20

FAN 2006. Actualización de Plan de Manejo de la EBB. SERNAP. Fundación Amigos de la Naturaleza, Santa Cruz. Bolivia.,

Froese, R. & D. Pauly. (Eds.). 2014. FishBase. World Wide Web electronic publication. [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org), consultado 08/12/2014.

Gran Consejo T'simane 2010. CHIDYE' YICDYE' JI'CHÄYITIDYES TSIMANE' TSUN Saberes y aprendizajes del pueblo T'simane. UNICEF, Universidad Mayor de San Simón (UMSS), PROEIB Andes.

IUCN, 2014. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.1. IUCN 2014. IUCN Red List of Threatened Species. Downloaded in June 2014.

Jardim de Queiroz, L., G. Torrente-Vilara, W. M. Ohara, T. Da Silva, J. Zuanon, C. Doria. 2013. Peixes do rio madeira. Volumen II. Dialeto Latin American Documentary. São Paulo, Brasil. p. 39.

Kaplan, Hillard et al. (2017) "Coronary atherosclerosis in indigenous South American Tsimane: a cross-sectional cohort study"; The Lancet, 17 March 2017.

Magurran, A. E. & B. J., McGill. 2011. Biological Diversity: Frontiers in Measurement and Assessment Oxford University Press; Edición 1

Miranda, C., M. Ribera, J. Sarmiento, E. Salinas & C. Navia. 1991. Plan de manejo de la Reserva de la Biosfera Estación Biológica del Beni. Pp. 366-369.

Panayotou. T. 1983. Conceptos de ordenación de las pesquerías en pequeña escala: aspectos económicos y sociales. FAO. Documento técnico de pesca. 228:60. Disponible en <http://www.fao.org/DOCREP/003htm>.

Parkin, M. 2001. Microeconomía. Versión para Latinoamérica. Pearson Educación. México 541 p.

Perez E. 2001. Uso de la ictiofauna por dos comunidades T'simane: San Antonio y Yaranda (T.I. T'simane', depto. Beni) bajo diferente influencia del mercado. Tesis de grado para obtener el título de Licenciatura en Ciencias Biológicas. Carrera de Biología. Universidad Mayor de San Andrés.

Plan de manejo Estación Biológica del Beni (s/f) Actualización del Plan de Manejo. Fundación Amigos de la Naturaleza. Santa Cruz, Bolivia.

Sarmiento J., Bigorne R., Carvajal-Vallejos F. M., Maldonado M., Leciak E. & Oberdorff T. (Eds.), 2014. Peces de Bolivia. IRD-BioFresh (EU), Plural editores, Bolivia. 211 p.

SNHN. 2007. Hidrografía de Bolivia Ministerio de Defensa. Fuerza Naval Boliviana. Servicio Nacional de Hidrografía Naval. Segunda Edición.

Stearman, A. 1999. Cambio social, cacería y conservación en pueblos indígenas: puntos de conflicto y caminos hacia la resolución. Pp.15-26. En: Fang T., O. Montenegro y R. Bodmer, (Eds.) Manejo y conservación de Fauna Silvestre en América Latina, Museo de Historia Natural Noel Kempff, University of Florida, Instituto de Ecología, W.C.S, La Paz Bolivia

Van Damme, P. A., F. M. Carvajal-Vallejos, J. Camacho, H. Muñoz & J. Coronel. 2011. Peces Migratorios de la Amazonía Boliviana. p.153. In. Los peces y delfines de la Amazonía de Bolivia. Hábitats, potencialidades y amenazas. Van Damme, P. A., F. M. Carvajal-Vallejos & J. Molina (Eds.). Editorial Inia, Cochabamba, Bolivia. 490 p.