

Informe sobre muestreo de peces en el Río La Pasión

INFORME CONJUNTO

Guatemala, 11 de agosto de 2015.

ASUNTO: La Secretaria Ejecutiva del Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP–, solicita informe sobre el análisis de los datos de peces obtenidos durante los muestreos realizados en el “río La Pasión”, departamento de Petén.

Elaborado por:

José Luis Echeverría, Director de la de la Oficina Técnica de Biodiversidad – CONAP-.

Jorge Jiménez Barrios, Asesor Técnico Profesional de Proyectos de la Oficina Técnica de Biodiversidad – CONAP-.

Leslie Melisa Ojeda Cabrera, Asesora Técnica en portales Nacionales CHM y BCH, de la Oficina Técnica de Biodiversidad – CONAP-.

Julio Alfredo Madrid Montenegro, Delegación Vida Silvestre Petén –CONAP-.

Francisco García, Departamento Jurídico –CONAP-.

Alan Marroquín, Director del Departamento de Vida Silvestre - CONAP-.

Airam López Roulet, Jefa de la Sección de Hidrobiológicos del Departamento de Vida Silvestre - CONAP-.

1. Antecedentes

Los ríos La Pasión, Chixoy y Usumacinta son los más caudalosos del país. La cuenca del Río La Pasión comprende un área de 10,000 km² y es un humedal de importancia que sirve como zona de amortiguamiento y contribuye a la protección de las tierras bajas del Sur de Petén (Sención *et al.*, 1992).

Se han registrado durante este año dos eventos de mortandad de peces aducidos a altos niveles de contaminación en el Río La Pasión. El primer evento fue el 28 de abril y el segundo evento el 30 de mayo. Esto se conoce por denuncias presentadas ante instituciones de gobierno por parte de los comunitarios de las aldeas Champerico y El Pato, municipio de Sayaxché, Petén.

Durante la primera quincena del mes de junio, personal de CONAP y del CECON que conforman la Mesa Técnica-Científica de seguimiento a la problemática surgida en el Río La Pasión realizaron constantes monitoreos en 60 km. de río afectado, con la finalidad de evaluar de manera preliminar los daños sobre el ecosistema por medio de la generación de una lista de especies afectadas,

documentándose 23 especies de peces afectadas por el evento de mortandad, las cuales fueron encontrados muertas e identificadas por especialistas.

A continuación aparece el listado de las especies de peces afectadas (tabla 1). Es importante mencionar que las especies observadas durante los monitoreos e identificadas son de talla mediana y grande, especies de talla pequeña (familia Poeciliidae por ejemplo) no fueron posibles registrar durante el presente trabajo de campo.

Tabla 1. Listado de especies afectadas identificadas en campo

#	Familia	Especie	Nombre vernáculo	LEA
1	Ariidae	<i>Cathorops</i> sp.	Bagre	3
2	Ariidae	<i>Potamarius nelsoni</i>	Curuco	
3	Batrachoididae	<i>Batrachoides goldmani</i>	Pez sapo	
4	Belonidae	<i>Strongylura</i> sp.	Agujón maya	
5	Centropomidae	<i>Centropomus undecimalis</i>	Róbalo	
6	Characidae	<i>Brycon guatemalensis</i>	Machaca	
7	Cichlidae	<i>Cichlasoma salvinii</i>	Mojarra de salvini	
8	Cichlidae	<i>Petenia splendida</i>	Blanco	3
9	Cichlidae	<i>Theraps lentiginosus</i>	Mojarra de piedra	
10	Cichlidae	<i>Thorichthys</i> aff. <i>pasionis</i>	Xixi	3
11	Cichlidae	<i>Vieja argentea</i>	Mojarra pozoleta	3
12	Cupleidae	<i>Dorosoma</i> sp.	Sardina de leche	
13	Cyprinidae	<i>Ctenopharynx godonidella</i>	Tepemechín, carpa	
14	Gerreidae	<i>Eugerres</i> sp.	Palometa, tupucha	
15	Hemiramphidae	<i>Hyporhamphus mexicanus</i>	Pez picudo asimétrico	
16	Heptapteridae	<i>Rhamdia guatemalensis</i>	Juilín	
17	Ictaluridae	<i>Ictalurus furcatus</i>	Jolote	
18	Lepisosteidae	<i>Atractosteus tropicus</i>	Pejelagarto o machorra	3
19	Synbranchidae	<i>Ophisternon aenigmaticum</i>	Anguila	
20	Ictaluridae	<i>Ictiobus meridionalis</i>	Chopa	
21	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys</i> spp.	Pez diablo	
22	Mugilidae	<i>Mugila</i> ff. <i>curema</i>	Liseta	
23	Cichlidae	<i>Vieja Pearsei</i>	Mojarra cueruda	

Posterior a la evaluación sobre los daños al ecosistema, personal del CONAP apoyados por el Ministerio de Salud y Asistencia Social así como por el Lic. Diego Juárez, estudiante de maestría de la Universidad de Florida realizamos muestreos de peces en el Río La Pasión con el objetivo de realizar un primer análisis exploratorio del estado actual de la diversidad de peces del río, iniciar con el establecimiento de una línea base de información, evaluar tendencias y plantear hipótesis de investigación que deben de ponerse a prueba posteriormente con un mayor esfuerzo de muestreo y con un diseño experimental apropiado.

2. Metodología

Del 14 al 26 de junio de 2015 se realizaron muestreos de peces vivos en 26 puntos del Río La Pasión. El área muestreada corresponde aproximadamente a 60 Km. de 130 Km. del río que fuera recientemente afectada por la mortandad de peces. Se establecieron 5 transectos de 10 Km. de largo cada uno, en cuatro de estos transectos se establecieron 5 puntos de muestreo y en el transecto restante se establecieron 6 puntos de muestreo (Tabla 2, Figura 1). Cada punto de muestreo tuvo una separación de 2 Km. El esfuerzo de captura de peces en cada uno de los puntos de muestreo consistió en usar un trasmallo experimental de 100 metros de largo con una luz de malla de cuatro diferentes tamaños por un periodo de tiempo de 4 horas, durante horas de iluminación.

Tabla 1. Sitios muestreados y su ubicación geográfica

No	Código de Trasmallo	Latitud	Longitud	Fecha de Muestreo	No	Código de Trasmallo	Latitud	Longitud	Fecha de muestreo
1	TRAS01T8PA	528962	1831817	14/06/2015	16	TRAS01T11PA	548725	1811805	17/06/2015
2	TRAS02T8PA	526932	1831814	14/06/2015	17	TRAS02T11PA	548673	1810922	17/06/2015
3	TRAS03T8PA	525543	1831360	14/06/2015	18	TRAS03T11PA	547208	1812055	17/06/2015
4	TRAS04T8PA	523944	1831982	14/06/2015	19	TRAS04T11PA	548078	1810426	17/06/2015
5	TRAS05T8PA	522337	1832466	14/06/2015	20	TRAS05T11PA	547267	1809715	17/06/2015
6	TRAS01T9PA	536640	1828071	15/06/2015	21	TRAS01F2PA	16.10874	-90.07987	26/06/2015
7	TRAS02T9PA	538367	1828287	15/06/2015	22	TRAS02F2PA	16.09445	-90.06586	26/06/2015
8	TRAS03T9PA	540140	1828687	15/06/2015	23	TRAS03F2PA	16.08659	-90.05149	26/06/2015
9	TRAS04T9PA	541894	1828672	15/06/2015	24	TRAS04F2PA	16.08115	-90.06575	26/06/2015
10	TRAS05T9PA	542759	1830030	15/06/2015	25	TRAS05F2PA	16.11965	-90.08968	26/06/2015
11	TRAS01T10PA	549520	1829367	16/06/2015	26	TRAS06F2PA	16.12342	-90.08784	26/06/2015
12	TRAS02T10PA	549471	1827909	16/06/2015					
13	TRAS03T10PA	547985	1826233	16/06/2015					
14	TRAS04T10PA	547497	1824374	16/06/2015					
15	TRAS05T10PA	548162	1822283	16/06/2015					

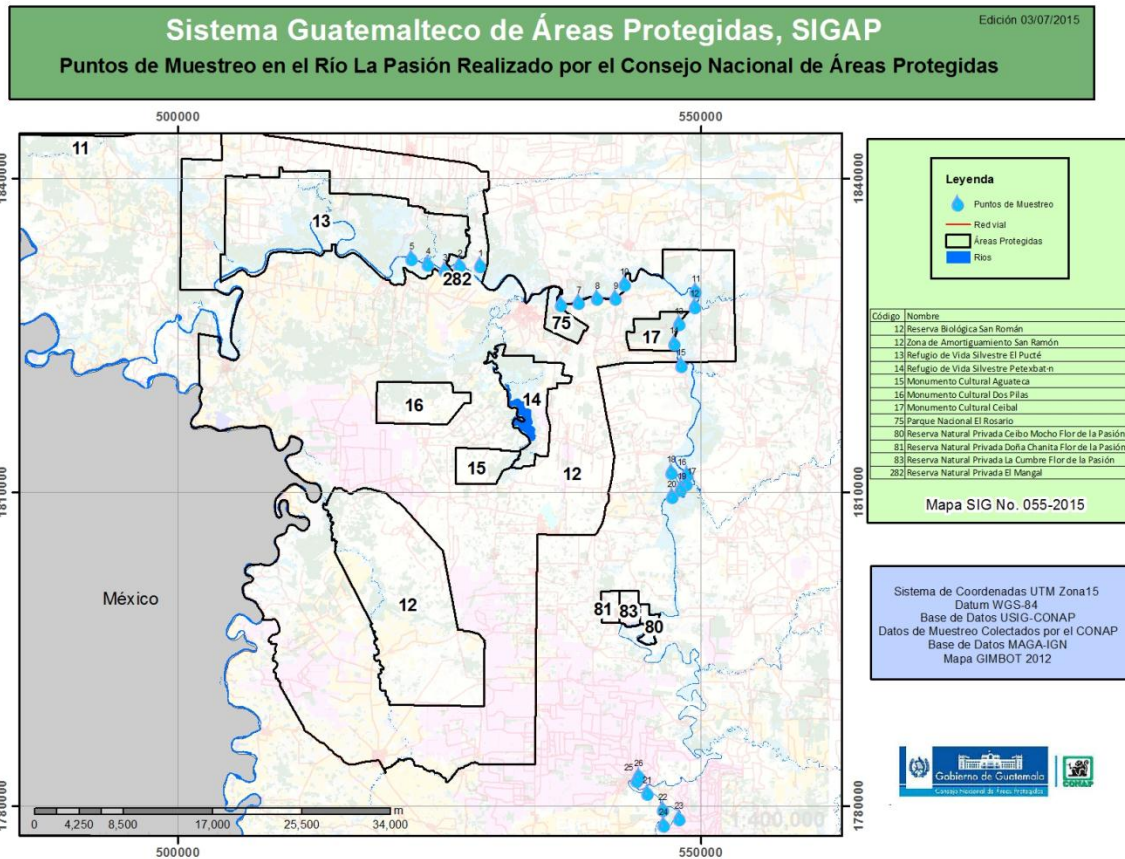


Figura 1. Mapa con los puntos de muestreo de peces vivos del Río La Pasión

3. Resultados e Hipótesis

3.1. Riqueza de especies y abundancias observadas

Se logró la captura total de 428 especímenes de peces correspondientes a 10 especies. En la tabla 3 y Figura 2 se muestran las especies registradas así como la abundancia observada.

Tabla 2. Riqueza de especies y abundancias observadas durante el muestreo de peces vivos en el Río La Pasión

No.	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancias observadas
1	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i> ¹	Pez diablo	221
2	Ariidae	<i>Potamarius nelsoni</i>	Curuco	122
3	Characidae	<i>Brycon guatemalensis</i>	Machaca	41
4	Lepisosteidae	<i>Atractosteus tropicus</i>	Machorra	15
5	Ictaluridae	<i>Ictalurus furcatus</i>	Jolote	14
6	Cyprinidae	<i>Ctenopharyngodon idella</i> ¹	Carpa	6

7	Gerreidae	<i>Eugerres sp.</i>	Palometa, tupucha	4
8	Cupleidae	<i>Dorosoma sp.</i>	Sardina de leche	3
9	Cichlidae	<i>Vieja Pearsei</i>	Mojarra cueruda	1
10	Cichlidae	<i>Petenia splendida</i>	Pez blanco	1
Total				428

¹Especies exóticas invasoras

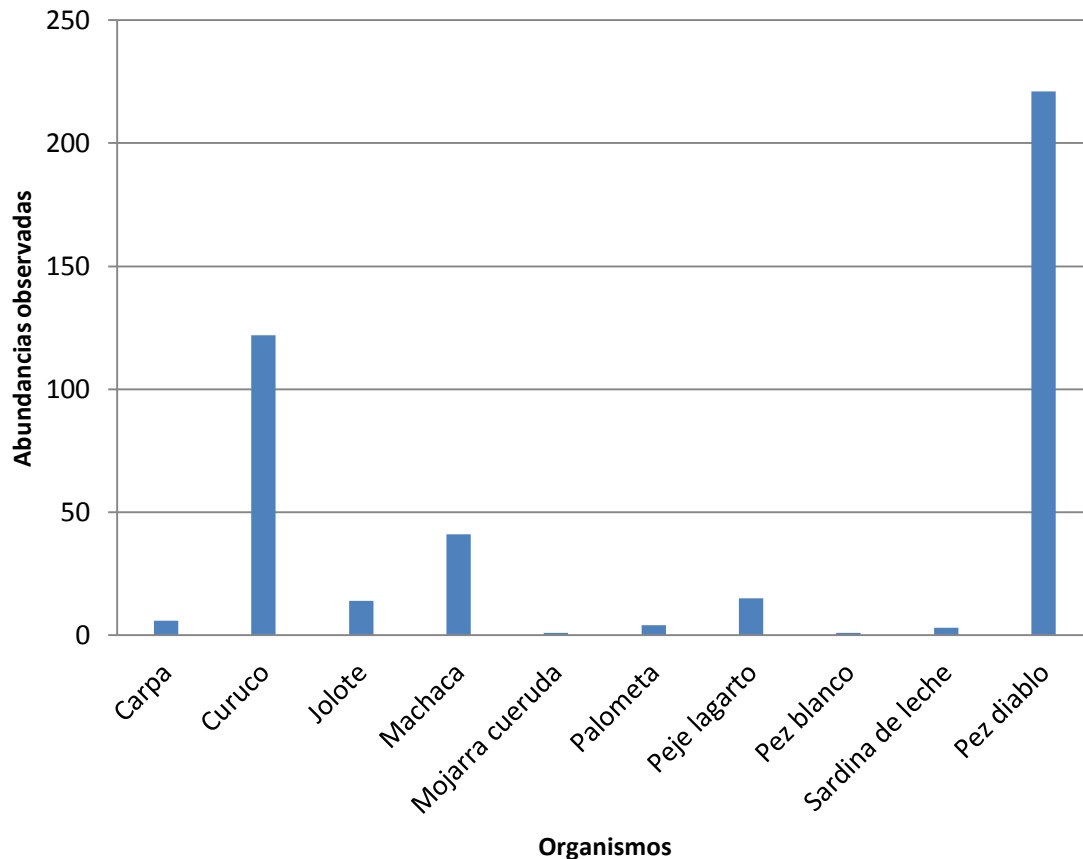


Figura 2. Abundancia observada de peces en Río La Pasión durante los muestreos

Uno de los hallazgos más alarmantes durante este muestreo es la gran abundancia de Pez Diablo (*Pterygoplichthys multiradiatus*), debido a que el 52% de las capturas corresponde a esta especie exótica invasora la cual puede ocasionar el desplazamiento de especies nativas del Río La Pasión al competir directamente por recursos, tales como alimento, refugio o bien ser depredador de especies nativas.

Una gran cantidad de publicaciones, como por ejemplo Ruiz y colaboradores (2014), Lozano y García (2014), catalogan a las especies exóticas invasoras como una de las amenazas más serias que enfrentan la estabilidad e integridad de las comunidades ícticas nativas.

Los peces de la familia Loricariidae son organismos exóticos caracterizados por un gran potencial de invasión, una alta tasa de dispersión y una significativa proliferación de sus poblaciones (Mendoza *et al.* 2007), consideradas como especies altamente invasoras, con una capacidad competitiva alta, de gran plasticidad ecológica y entre su dieta están los huevos de otras especies de peces, lo cual ocasiona un potencial riesgo de reducción de poblaciones y desplazamiento de especies nativas en el Río La Pasión y otros cuerpos de agua.

Otra característica sobresaliente de los loricáridos es su capacidad para respirar aire, lo que les permite habitar ambientes con una muy baja concentración del oxígeno disuelto. De acuerdo con (Mendoza *et al.* 2007) muestran un comportamiento reproductivo que involucra la construcción de cuevas en las paredes verticales de los ríos y cuidado parental por parte de los machos.

La gran abundancia de especies exóticas, como el pez diablo, reduce la calidad de los bienes y servicios ecosistémicos que los sistemas loticos ofrecen por concepto de pesca, ya que además del riesgo de desplazar especies nativas no existe una cultura y conocimiento local para aprovechar esta especie (Ruiz *et al.* 2014), a pesar de ser peces de talla considerable y utilizados en otras regiones como un pez objeto de pesca, por el aspecto poco común los pescadores del área lo han considerado una molestia en sus actividades de pesca, más que una alternativa alimentaria y una vía para el control poblacional (Contreras-MacBeath, *et al.*, 2014), en donde los asentamientos humanos que viven a inmediaciones del Río La Pasión no son la excepción.

Con la información recabada de este muestreo así como una breve revisión bibliográfica surge la primera hipótesis de este muestreo.

Hipótesis 1. La especie de pez diablo *Pterygoplichthys multiradiatus* no ha sido severamente afectada por el evento de mortandad de peces en el Río La Pasión, lográndose establecer de una manera más agresiva en la franja de Río afectada.

Esta hipótesis puede ser comprobada al muestrear en la franja de Río que no fue afectada por el evento de mortandad de peces y buscar si existen diferencias significativas en la abundancia de pez diablo en área afectada versus área no afectada.

Al observar la riqueza y abundancia relativa de especies del río La Pasión, se especula que ésta muestra un patrón deteriorado en su estructura debido a la baja proporción de especies de gran importancia ecológica y económica, como por ejemplo pez blanco, sardina de leche y mojarra cueruda así como una alta proporción de especies exóticas invasoras. Por otro lado, especies registradas como afectadas y que dada su talla se esperaba poder documentar en este muestreo NO fueron registradas, tales como mojarra de piedra, robalo y liseta, lo cual da origen a nuestra segunda hipótesis.

Hipótesis 2. La riqueza y abundancia de especies nativas de la franja del Río afectada es significativamente menor a la riqueza de especies y abundancia de especies nativas de la franja de Río no afectada.

Al igual que la hipótesis 1 esta puede ser puesta a prueba muestreando y comparando área afectada versus área no afectada.

Con los potenciales resultados obtenidos por medio de una evaluación ecológica de la diversidad de peces del Río la Pasión podemos poner a prueba estas dos hipótesis y conocer con más detalle la estructura y composición de peces del río, con lo cual se podrían identificar y evaluar acciones de restauración ecológica en la zona afectada, como por ejemplo; trasladar especímenes de peces del área no afectada al área afectada, establecer un ordenamiento de uso de los recursos del Río que favorezca una restauración pasiva, entre otros.

3.2. Curva de acumulación de especies

Las curvas de acumulación de especies son una herramienta útil para estimar la riqueza de especies en función del esfuerzo de muestreo (Magurran, 2004). La Figura 3 muestra la curva de acumulación de especies observada así como la curva de acumulación predicha utilizando el estimador no paramétrico Jackknife de segundo orden (Jackknife 2), el cual se basa en el número de especies que ocurren solamente en una muestra (red agallera o trasmallo) así como el número de especies que ocurren en 2 muestras (Magurran, 2004). Se utilizó este estimador debido a que dos especies fueron registradas únicamente en un solo sitio de muestreo (mojarra cueruda y pez blanco) y una especie fue registrada en dos sitios de muestreo (palometa tupucha) por lo que se consideró que este estimador no paramétrico se ajustaba mejor a los datos colectados.

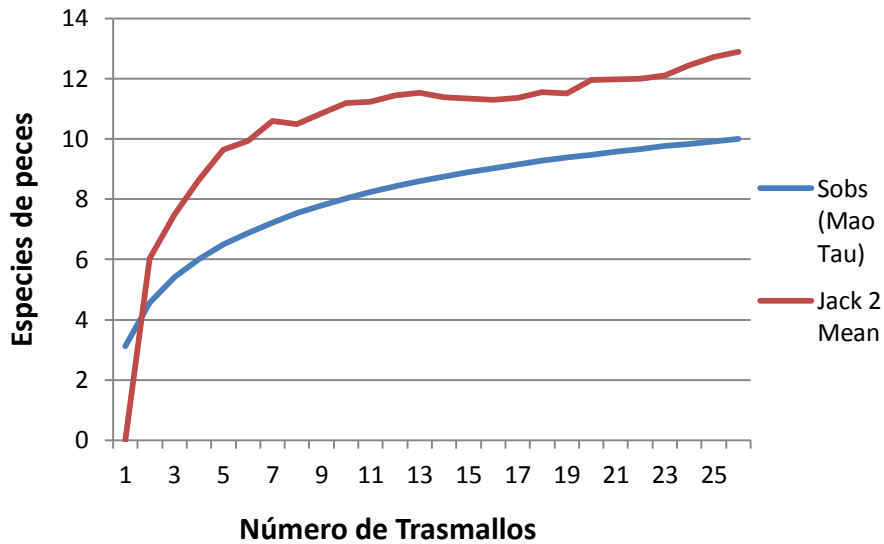


Figura 3. Curva de acumulación de especies observada (Sobs Mao Tau) y predicha por el estimador no paramétrico Jackknife 2 (Jack 2 Mean).

La curva de acumulación de especies indica que existe un potencial de especies a ser registrado por medio de la metodología utilizada de 13 especies, por lo que se considera que el muestreo fue satisfactorio, aunque esta evidencia muestra que es necesario incluir otras artes de pesca y metodologías de captura para completar el muestreo de peces del Río La Pasión ya que el uso del trasmallo experimental se enfoca principalmente a la captura de peces de talla mediana y grande.

3.3. Análisis de Ordenación

Las técnicas de ordenación se utilizan como análisis exploratorios de datos los cuales buscan encontrar relaciones entre diferentes variables por medio de reducir su dimensionalidad. Para este análisis se utilizó un Análisis de Componentes Principales, el cual es una técnica que sirve para hallar relaciones y causas de variabilidad de un conjunto de datos y ordenarlos de acuerdo a su importancia.

Para realizar este análisis se tomaron 4 de los 5 transectos muestreados. El transecto 5 ubicado a inmediaciones de la Aldea El Pato no fue tomado en cuenta debido a que dos puntos de muestreo se encontraban en la franja de Río Afectado y cuatro puntos de muestreo se ubicaban fuera del área afectada, por lo que para guardar coherencia con este análisis solo se tomaron los cuatro transectos en los cuales el 100% de los puntos de muestreo se encontraban en el área afectada.

La abundancia de peces observada por cada una de las especies en cada uno de los puntos de muestreo fue sumada, de tal cuenta que la ordenación se realizó a través de la abundancia observada total por especie por transecto. La Figura 4 muestra los resultados de la ordenación, siendo los puntos amarillos los organismos registrados y los triángulos azules los transectos. La figura 5 muestra la posición geográfica de los 4 transectos.

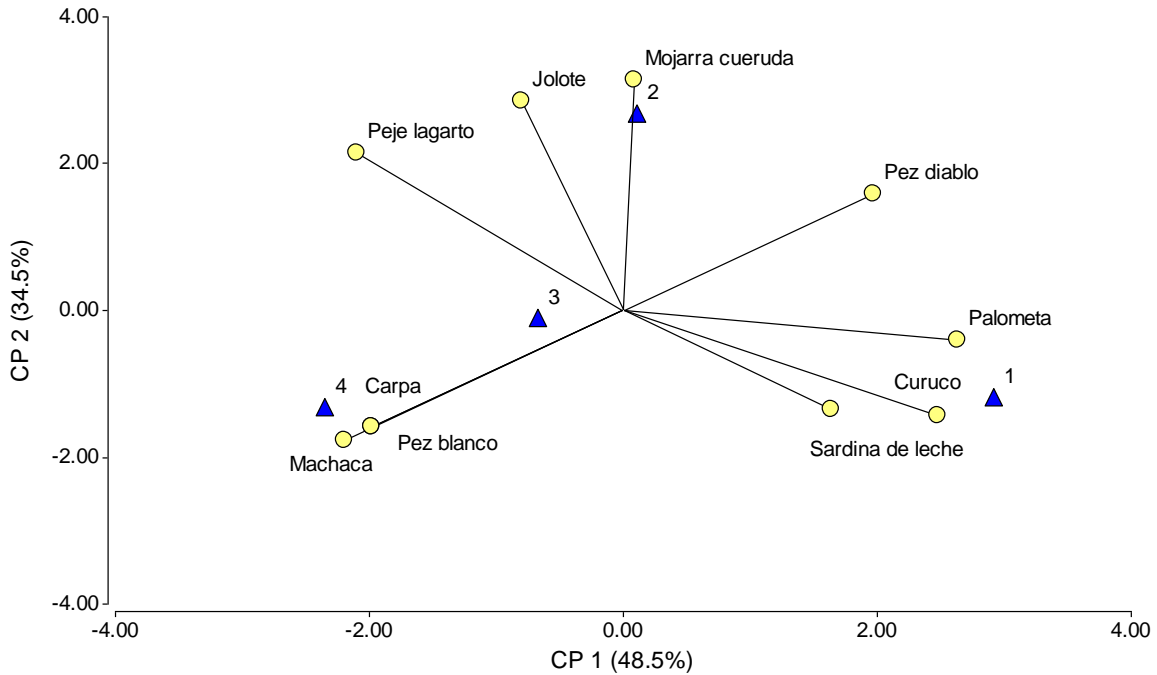


Figura 4. Análisis de Componentes principales. Puntos amarillos = especies observadas; Triángulos azules = transectos.

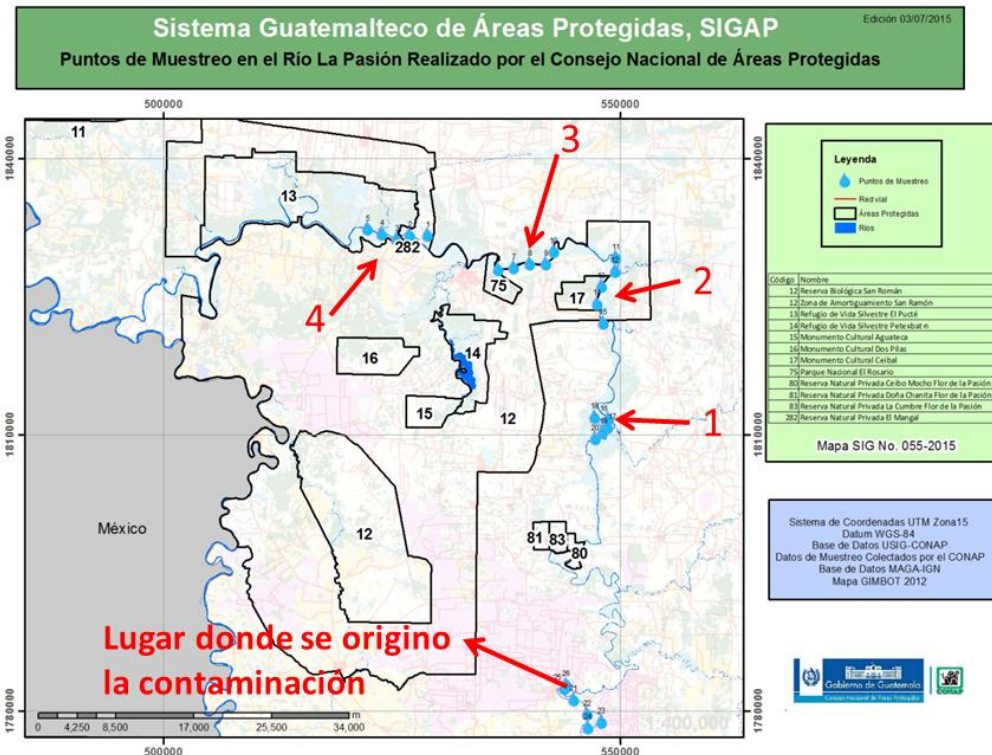


Figura 5. Posición geográfica de los transectos. El número corresponde a los cuatro transectos utilizados dentro del Análisis de Componentes Principales.

El análisis de componentes principales presenta una ordenación de los transectos que sigue la ruta por donde se considera ocurrió la contaminación, encontrándose una mayor relación entre los transectos tres y cuatro (los más distintas al lugar donde se creé inició contaminación) de acuerdo a la riqueza y abundancia de especies observada y estando estos transectos en una posición opuesta con respecto a las transectos uno y dos (los más cercanos al lugar donde se presume inició la contaminación).

Se observa también una mayor relación del pez diablo con respecto a los transectos uno y dos lo cual es una evidencia estadísticamente no significativa que apoya nuestra Hipótesis 1. Especies de gran importancia ecológica y económica, como el pez blanco, machaca y peje lagarto se encuentran más asociadas a los transectos tres y cuatro lo que aporta evidencia estadísticamente no significativa a nuestra Hipótesis 2.

El análisis de componentes principales refleja una correlación negativa perfecta del pez diablo con los peces nativos machaca y pez blanco, esto por ser el ángulo entre los vectores de estos peces de 180°, lo que sugiere un desplazamiento de estas especies nativas por la especie exótica, aunque es necesario realizar un muestreo más intenso no solo de peces sino también de otras variables, análisis gonadal, relacionadas con el hábitat, tales como la sedimentación, temperatura, oxígeno disuelto, pH, salinidad, entre otros. La evidencia encontrada con este análisis de ordenación nos permite plantear nuestra tercera y cuarta hipótesis.

Hipótesis 3: La diversidad biológica en la franja de río afectado presenta un arreglo de acuerdo al gradiente de contaminación, siendo las zonas más afectadas aquellas que se encuentran más cercanas al evento donde se originó la contaminación.

Esta hipótesis se puede poner a prueba realizando un muestreo más intenso en la zona de río afectada y cubriendo una mayor área así como utilizando diferentes metodologías y artes de pesca.

Hipótesis 4: El pez diablo especie exótica invasora, está desplazando especies nativas del Río La Pasión, como por ejemplo pez blanco y machaca.

Esta hipótesis puede ponerse a prueba realizando una mayor intensidad de muestreo, evaluando más covariables y estudiando el tracto digestivo de especímenes de pez diablo capturados en búsqueda de huevecillos y larvas de especies nativas para describir su alimentación, así como el análisis gonadal para identificar épocas reproductivas.

4. Recomendaciones

1. La restauración de las poblaciones de peces en el área afectada del río La Pasión es posible y viable, lo que implica la restauración de los recursos hidrobiológicos y el capital natural necesario para sostener los medios de vida locales. Para que esto ocurra es imprescindible contar con las siguientes condiciones:

- a) Eliminar la fuente de degradación del ambiente en el Río, ya sea cesando las operaciones contaminantes de la planta de producción y procesamiento de palma de aceite, o suspendiendo estas operaciones contaminantes hasta que se cumplan con las condiciones de tratamiento de productos de desecho adecuadas;
- b) Asegurar que este tipo de desastres no vuelva a ocurrir, exigiendo a las industrias y plantaciones agroindustriales a la orilla del río que adapten o construyan todas sus instalaciones para soportar condiciones climáticas como las que se han observado recientemente en la localidad, y sobre todo, adaptadas a los efectos del cambio climático.
- c) El cultivo y procesamiento de palma africana de aceite encarna cuatro de las cinco principales amenazas a la diversidad biológica (contaminación del agua, aire y suelo; pérdida y degradación de hábitat; introducción de especies exóticas invasoras; emisión de gases asociados a la aceleración del cambio climático), por lo que esta actividad debería cumplir a cabalidad la normativa ambiental vigente y mejorarse la fiscalización ambiental, ya que Guatemala es un país megadiverso con recursos biológicos importantes para la humanidad a nivel global.
- d) La agroindustria afecta, además del capital natural el capital social local, ya que ocasiona conflictividad social y atenta contra los derechos humanos de las poblaciones locales. Se recomienda la vigilancia cercana de estas actividades en el país, orientada a proteger los derechos humanos de los pobladores locales.
- e) Como parte de los compromisos adquiridos en el instrumento ambiental de la empresa responsable del evento de contaminación, se recomienda que cumpla parte de este, como resarcimiento por el accidente ambiental ocurrido, por medio de aportar fondos para realizar los estudios biológicos, monitoreos, y procesos de restauración subsiguientes de los ecosistemas afectados.
- f) Priorizar un ordenamiento territorial y de uso de los recursos asociados al río La Pasión en las zonas más afectadas por el evento de contaminación, que favorezca la recuperación de la diversidad biológica y los servicios ecosistémicos asociados a corto y mediano plazo.
- g) Este desastre ecológico presenta consecuencias en diferentes escalas, por lo que es necesaria la organización intersectorial para atender el problema.
- h) Es recomendable que las instituciones públicas y privadas relacionadas al caso se asesoren con el equipo técnico del CONAP, con el objeto de emprender esfuerzos conjuntos bien dirigidos a la contribución a la restauración de los ecosistemas y contribución a la mejora de los medios de vida de los pobladores afectados.

2. Se recomienda priorizar dentro de la gestión de recursos financieros del río La Pasión el desarrollo de investigación científica que pongan a prueba las hipótesis planteadas en este documento por medio de un diseño experimental adecuado, establecimiento un programa de monitoreo biológico a mediano y largo plazo en el río La Pasión.
3. Revisar los planes de manejo de las áreas protegidas que están influenciadas por el río La Pasión, y verificar si pueden emitirse sanciones por daños a los ecosistemas en estas, por influencias indirectas o directas desde fuera de las áreas de manejo.
4. Una alternativa para el control de las poblaciones de peces exóticos de la familia Loricariidae, sería sin duda el aprovechamiento pesquero. En algunos países sudamericanos constituye un recurso usado para el consumo humano directo tal y como lo mencionan (Martínez-Palacios *et al.* 2009), que además han integrado una propuesta para preparar alimentos con base en el uso del pez diablo; siempre y cuando se realicen las pruebas correspondientes a la acumulación de metales pesados en este tipo de especies y se concluya que no sean perjudiciales para la salud humana y animal.
5. Verificar en campo la ocurrencia de otros eventos de contaminación del río La Pasión relacionados a los eventos anteriores o de similar impacto.

5. Bibliografía

Contreras-MacBeath, T., M. T. Gaspar-Dillanes, L. Huidobro-Campos y H. Mejía-Mojica. 2014. Peces Invasores en el centro de México, en R. Mendoza y P. Koleff (coords.), *Especies acuáticas invasoras en México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. 413-424 p.

Martínez-Palacios, C. A., A. Campos Mendoza, E. Díaz-Pardo, F. Arreguín Sánchez, R. Rueda Jasso, J. Fonseca Madrigal, A. Gutiérrez-Hernández, R. Pacheco Aguilar, J. C. Ramírez-Suarez, M. G. Ríos Durán, E. M. Toledo Cuevas, G. Salas Razo, L. G. Rasso, A. Shimadda Miyasaka, M. T. Viana Castrillón, A. Sánchez Chinchillas, E. Ávila González y E. Gasca Leyva. 2010. Bagres armados: ¿erradicación o utilización? *Ciencia y Desarrollo* 36(247): 28-33. Disponible en: www.conacyt.gob.mx/comunicacion/revista/247/Articulos/BagresArmados/Bagres1.html. Consultado el 14 de octubre de 2012.

Martínez-Palacio Mendoza, R., S. Contreras, C. Ramírez, P. Koleff, P. Álvarez y V. Aguilar. 2007. Los peces diablo: especies invasoras de alto impacto. *México. Biodiversitas* 70: 1-5 p.

Magurran, A. E. 2004. *Measuring biological diversity*. Oxford: Blackwell Publishing.

Lozano, M.L. y M.E. García. 2014. Peces invasores en el noreste de México, en R. Mendoza y P. Koleff (coords.) *Especies acuáticas invasoras en México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, pp. 401-312.

Ruiz-Campos, G., A. Varela-Romero, S. Sánchez-Gonzales, F. Camarena-Rosales, A.M. Maeda-Martínez, A.F. González-Acosta, A. Andreu-Soler, E. Campos-González y J. Delgadillo-Rodríguez. 2014. Peces invasores en el noroeste de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, pp. 375-399.

6. Anexos: Imágenes



Colocación de Trasmallo



Pejelagarto o machorra: *Atractosteus tropicus*



Machaca: *Brycon guatemalensis*



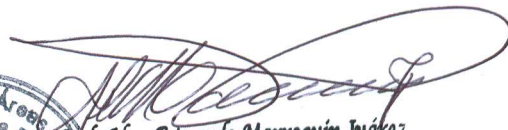
Pez diablo: *Pterygoplichthys multiradiatus*



Curuco: *Potamarius nelsoni*


José Luis Echeverría Tello, M.Sc.
 Director
 Oficina Técnica de Biodiversidad




Biol. Alan Estuardo Marroquín Juárez
 Director Departamento de Vida Silvestre
 Consejo Nacional de Áreas Protegidas
 -CONAP-

