



Caracterización BIOLOGICA DE RIVERA para el ESTUDIO
DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II del proyecto
“EXTRACCIÓN DE MINERAL NO METALICO (GRAVA DE
RÍO).” EN EL RÍO CALOVEBORITA, PARA OBRA PÚBLICA

**PROMOTOR: Asociación Accidental Transeq-
Concor-Itpec**

CONSULTOR

LORENZO CRISTI HOOKER

IRC-014-02

Email: info@lcristiadvisory.com

Cel. (507)-6520-7046

AGOSTO 2019

INDICE

INDICE	2
Introducción	3
Descripción del Área:.....	5
Área de estudio	6
Metodología de muestreo Para la fauna acuática	9
Peces	9
Insectos acuáticos	9
Crustáceos	10
Metodología de muestreo para la fauna asociada	11
Aves	11
Anfibios y Reptiles	11
Resultados	11
Peces	11
Insectos acuáticos	14
Crustáceos	16
Aves	17
Anfibios y Reptiles	18
Conclusión y recomendación	20
PERSONAL DE CAMPO ENCARGADO	21
Bibliografía	22
Fotos de anexos	24

Introducción

Toda acción del ser humano genera un determinado efecto, mismo que puede ser perjudicial o en consecuencia positivo para quien lo genera; en este caso, el ser humano. No obstante esta situación, en búsqueda de un beneficio para nuestra especie, obviamos detalles importantes de convivencia intraespacial, interespacial e Inter ecosistémica; que es lo que nos da la capacidad de tomar decisiones de protección, conservación o aportación al uso consonó y equitativo de los espacios que la naturaleza nos ofrece y que compartimos, en todo su equilibrio ecológico, con otros seres vivos (LCristi).

La tarea de explorar un tramo del río Caloveborita para efectos de determinar su vitalidad y riqueza, fue en primera instancia energizante, al poder observar la grandeza y majestuosidad de la naturaleza, y su capacidad para ordenarse y adecuarse a su propia dinámica.

Este cuerpo de agua ha sido desde siempre intervenido por efectos de cruces de vehículos que suelen llevar personas y mercaderías hasta puntos distantes en la costa Caribe, en especial Calovebora, así como para uso de navegación con botes artesanales. Acciones intermitentes de logística, que hoy día se vislumbran como cotidianas por el esfuerzo que realiza el Estado y todas sus agencias, en especial de protección ambiental, en construir una carretera con sus puentes y medidas, que garanticen la seguridad de los usuarios y poblaciones a lo largo de la vía en construcción.

Por su distante trazo y ubicaciones de sitios de préstamo geológico de piedras de cantera basáltica, la naturaleza de los ríos en su corto y feroz recorrer, depositan bancos de piedra en las riberas, así como en la rivera misma, conformando sitios de aprovechamiento para todas las especies. Unas que como los asentamientos a lo largo de su tramo utilizan la fuerza del río para navegar, otros para lavar sus ropas y secan sobre las piedras, otros para tener material de construcción y otros como hábitat y sustento alimenticio (otras especies). El penúltimo uso, al que se proyecta

la empresa promotora, requiere de material para triturar, y así permitir la continuidad de la carretera y puentes, para mejorar la calidad de vida de las comunidades campesinas e indígenas que han visto sus vidas cambiar desde que inició esta gestión del Estado.

El Ministerio de Ambiente, como garante de la sostenibilidad y vitalidad de los ecosistemas, ha solicitado una caracterización del componente biológico de Rivera y zonas adyacentes de ribera, para determinar si el impacto que generará el aprovechamiento de las betas de piedras conglomeradas en bancos, puede ser reducido, mitigado o compensado, priorizando el nivel de necesidad para la especie humana, pero buscando un balance para otras especies usuarias de la fuente de agua superficial, en este caso fauna acuática y asociada. Para tales efectos se nos ha solicitado una caracterización específica.

La fauna acuática es aquella que vive dentro del agua por lo menos en una de las etapas de su ciclo biológico. Por supuesto, dentro de este grupo están los peces, absolutamente dependientes del agua en todas las etapas de su ciclo biológico, pero también se encuentran en este grupo otras clases de animales. Entre ellos los anfibios, cuyos huevos, larvas y generalmente también sus juveniles dependen del agua para su desarrollo, pero no siempre sus adultos, que en ocasiones viven en lugares próximos a los ríos, cobijados entre el suelo húmedo y la hojarasca. Existen también muchas especies de invertebrados acuáticos con el ciclo biológico completo dentro del agua, como los camarones y cangrejos de río, o con parte de su ciclo biológico, como las larvas de muchos insectos. En este grupo de animales la variedad de especies acuáticas es mucho

Los ecosistemas de agua dulce, sin lugar a dudas, se encuentran entre los más amenazados del planeta, y albergan un elevado número de especies endémicas y amenazadas, en ocasiones en estado crítico. Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (en adelante IUCN)

En este estudio se describen la fauna encontrada en el río Caloveborita, así como el estado de conservación de sus especies.

Descripción del Área:

La zona de análisis, en el momento de evaluación era considerada un área intervenida, ya que se han dado actividades de extracción de piedra del lecho del río y de sus bancos. Se observan zonas erosionadas y con hondonadas llenas de aguas en reposo.

La rivera esta conformada por aguas poco profundas y semiprofundas, de lechos rocosos y meandros similares, pero con depósitos de lodo y arena (propios de la dinámica del río y producto en parte de la erosión generada por la extracción).

La zona a la que pertenece el proyecto está bajo el régimen Climático Tropical Oceánico según A. McKay (Atlas Ambiental de Panamá, 2010) con influencia por el nacimiento del río, en Clima Subecuatorial con estación Seca.

La precipitación oscila en los 3000 a 4500 mm/año, - Estas características de precipitación, aunado a lo abrupto de los ríos de la vertiente del Caribe, le dan las características que se observan en las figura 2.

Existe poca flora en los bancos del río, que puedan ser afectados por parte de los trabajos a desarrollar en la concesión. No obstante, se observan casas y personas que viven en las zonas contiguas al río y que utilizan parte de la zona como sembraderos de subsistencia. Mas en términos generales, es una zona rica en vegetación. En cuanto al aspecto de fauna asociada al río, se observaron algunas especies de sapos y ranitas, así como de lagartijas, Martín pescador, cordoranes y otras aves. Observamos huellas de felinos, perros y aves en los bancos del río.

Área de estudio

El área de estudio está ubicada en el corregimiento de Rio Luis, Distrito de Santa Fe, Provincia de Veraguas, se encuentra en el segmento final del río Caloveborita. El muestreo se extendió aproximadamente por unos 800 metros de la zona del río, está se encuentra a 1 km de la desembocadura con el río Calovebora. Estos ríos forman parte de la cuenca hidrográfica número 97 de la vertiente atlántica. La altura a nivel del mar para la zona se encuentra entre el rango de los 35 a 40 metros y la temperatura registrada para el agua del río estuvo entre los 25 y 27 grados centígrados.

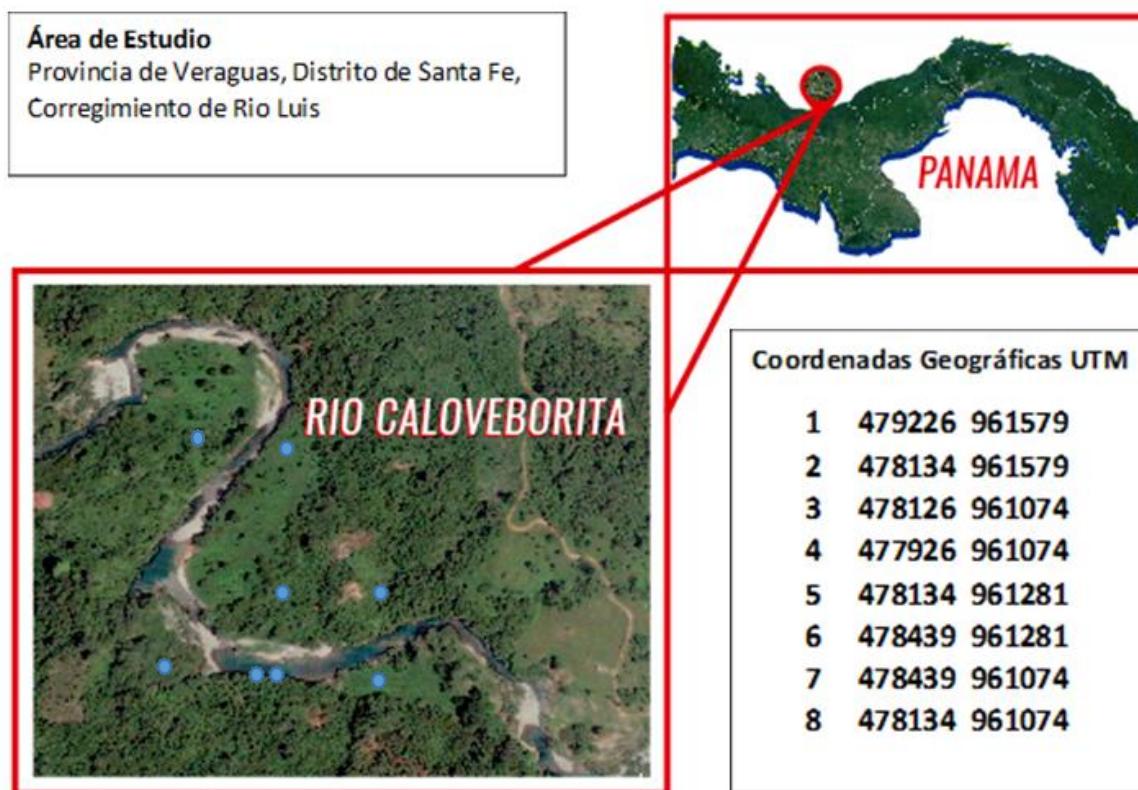


Figura 1. Mapa de aproximación del área de estudio para caracterización de fauna acuática Río Caloveborita, Coordenadas UTM en DATUM WGS84



Figura 2: área donde se desarrolla la extracción, en fase inicial. Con curvas de nivel, señalan aporte de escorrentía al río. (fuente: L Cristi. Global Mapper)

La fuente de agua superficial que evaluamos tiene en el tramo donde se hizo la evaluación, profundidades que van de 1 pie en las orillas a 5 pies en el centro, esto en el primer tramo (figura 2), Cercano al final de la concesión, el cuerpo mantiene una cama de 20 centímetros de roca y hacia el centro y orilla contraria profundidades de 5 a 6 pies (figura 3)



Figura 3: panorama del río desde el inicio de la sección estudiada, aglomeraciones de piedras removidas por la maquinaria a orillas del río.

	<p>Figura 4: sección final del río donde se da la concesión. Se observa a la derecha extensión de cama de piedras y a la izquierda, zona profunda-</p>
	<p>Figura 5: Como características de este segmento del río se observan tramos denominados rápidos, que son aglomeraciones de piedras en el lecho del río, que generan oxigenación del agua. Así como observarmos en el tramo medio de la concesión.</p>

Metodología de muestreo Para la fauna acuática

Con el propósito de conocer la diversidad de fauna acuática se optó por separar el estudio en los grupos taxonómicos más importantes, siendo a su vez divididos en fauna acuática, que abarca los organismos que pasan su ciclo de vida o gran parte de este dentro del ambiente acuático, y la fauna asociada.

Peces

El tipo de monitoreo para peces se aplicó en función a las características y condiciones del río, se usaron redes activas (móviles y de arrastre) del tipo cerco de 1/4 y 1/8 pulgada de malla, así como atarraya de 4 pies con malla de 1 cm, estas fueron utilizadas en la orilla y zona media del río. También se emplearon trampas conocidas como Nasa, colocadas en zonas de profundidad media a mayor profundidad, esto con el objetivo de capturar peces de hábitos bentónicos. Como complemento se realizaron registros bajo el agua con cámaras sub acuáticas, pesca con caña y observaciones directas. Los peces capturados se identificaron utilizando las claves de Loftin (1965), Bussing (1987) y Bussing (2002) así como la guía para la identificación de los peces de agua dulce del Caribe sur de Costa Rica y el río Changuinola Panamá Asociación ANAI (2013) y la guía de peces costera del caribe y cercanías Roberts, et al. (2015).

Insectos acuáticos

Para el muestreo se utilizó la red para BENTOS tipo D, aplicando un esfuerzo de muestreo de 30 minutos dividido en 3 sitios (figura 6). Este consistió en realizar arrastres removiendo el sustrato, así como el movimiento de rocas, hojarasca, troncos entre otros elementos que estuvieran sumergidos, los insectos colectados fueron preservados en alcohol al 70% y colocados en frascos para su posterior

reconocimiento. Luego se identificaron mediante el uso de un estereoscopio de alta resolución con cámara integrada y las claves para insectos acuáticos de M Springer, A Ramírez, P Hanson (2010).

Crustáceos

Para los crustáceos se realizaron capturas directas moviendo rocas y sustrato y se colocaron trampas Nasa a lo largo del área de estudio. Se registraron sus características y colectaron para su identificación con la guía de la FAO para la Identificación de Especies para los Fines de la Pesca (1995).

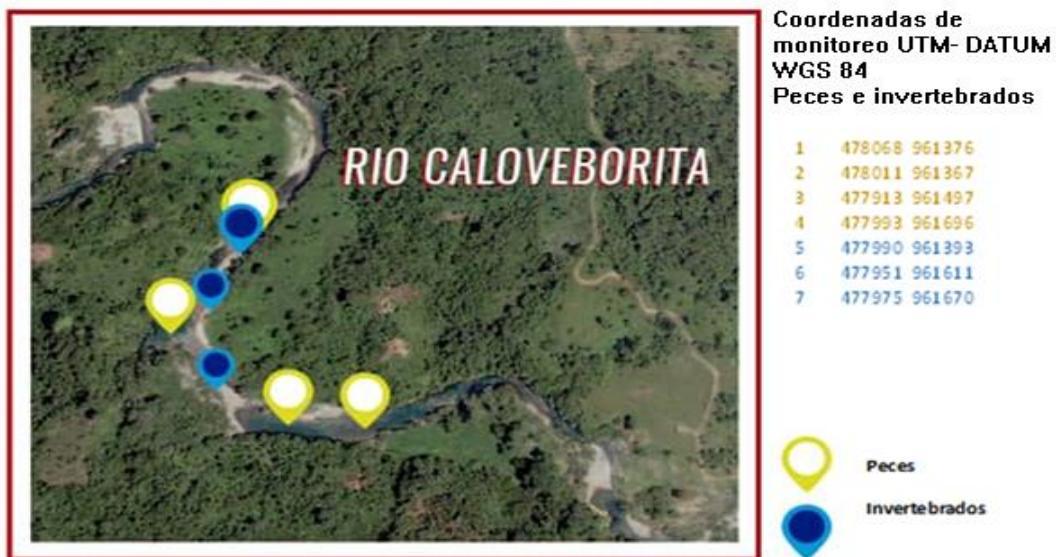


Figura 6. Sitios de muestreo para el estudio de caracterización de fauna acuática.

Metodología de muestreo para la fauna asociada

Aves

El registro de aves, como grupo asociado a ambientes acuáticos fue llevado a cabo mediante, observaciones directas a lo largo y ancho del área monitoreada, utilizando documentación fotográfica y visual, las especies se identificaron usando el libro de Birds of Panamá de (Angehr 2006).

Anfibios y Reptiles

Los anfibios y reptiles, fueron registrados mediante el muestreo de búsqueda directa a lo largo de la zona de estudio, así como debajo de la hojarasca, rocas y materia orgánica. Para el reconocimiento de los especímenes se utilizaron los libros de anfibios (kholer 2011) y reptiles de Centroamérica de (kholer 2008).

Resultados

La fauna acuática para este estudio estuvo constituida por 9 especies de peces, 9 familias de insectos acuáticos, 2 familias de crustáceos, 6 especies de aves, 2 de anfibios y una de reptiles.

Peces

Los peces son el grupo de vertebrados más representativo y diverso de los ambientes acuáticos, organismos completamente adaptados a la vida en el agua y con un sinnúmero de habilidades que le permitieron colonizar cualquier rincón del planeta. Para este estudio se reconocieron 3 órdenes (**Characiformes**,

Cyprinodontiformes y Perciformes) repartidos 6 familias y 9 especies. Entre los grupos primarios podemos mencionar la presencia de familia **Characidae** con la especie **Astyanax fasciatus**, los **Poeciliidae** como grupo secundario se encontró el **Brachyrhaphis cascajalensis**, los peces periféricos con la familia **Mugilidae** se identificó el **Agonostomus monticola** comúnmente conocida como lisa de río, también se documentó el robalo **Centropomus sp** de la familia **Centropomidae**.



Figura 3. Especies de peces encontradas durante el estudio de caracterización de fauna acuática de Rio Caloveborita. A) **Brachyrhaphis cascajalensis**, B) **Sicydium altum** y C) **Agonostomus monticola**.

No se tienen datos de especies de peces de agua dulce en la Lista Roja de UICN y tampoco se han incluido especies en CITES (Informe sobre el Estado del Conocimiento y Conservación de la Biodiversidad y de las Especies de Vertebrados de Panamá. 2007). De las individuos encontradas en el sitio el **Centropomus aff undecimalis**, esta especie entra dentro de la categoría de preocupación menor (LC) para la UICN (2019) también ubicándose en la categoría antes mencionada están los Mugilidae **Agonostomus monticola** y **Joturus pichardi**. Con relación al estado de conservación nacional, existe una carencia de información ya que en el listado de especies de flora Y fauna de panamá amenazadas (Miambiente 2016) no se hace mención de este grupo de vertebrados.

Cuadro1.Especies de peces encontradas y estado de conservación.

<u>Orden/Familia/Especie</u>	<u>Nombre Común</u>	<u>Grupos</u>	<u>IUCN</u>
Characiformes			
<u>Characidae</u>			
<i>Astyanax fasciatus</i>	sardina	Primario	
Cyprinodontiformes			
<u>Poeciliidae</u>			
<i>Brachyrhaphis cascajalensis</i>	Pez mosquito		
<i>Poecilia gillii</i>	Molly	Secundario	
Perciformes			
<u>Gobiidae</u>			
<i>Awaous banana</i>			
<i>Sicydium altum</i>	Chupalaja		
<u>Mugilidae</u>			
<i>Agonostomus monticola</i>	Chupalaja	Periférico	LC
<i>Joturus pichardi</i>			LC
<u>Centropomidae</u>	Lisa de rio		
<i>Centropomus undecimalis</i>	Bobo		LC
<u>Gobiesocidae</u>			
<i>Gobiesox cephalus</i>	Robalo		
	Chupapiedras liso		

Insectos acuáticos

Los macro invertebrados, en particular los insectos, son un componente importante tanto en la biodiversidad como en el funcionamiento de los ecosistemas dulceacuícolas. (Kolkwitz y Marsson, 1909) estudiaron las respuestas de los organismos que habitan el medio acuático para evaluar La calidad del agua, estableciendo el concepto de indicador biológico. A diferencia de los análisis fisicoquímicos, que dan información sobre las condiciones en el momento de tomar la muestra, el monitoreo biológico informa tanto de condiciones pasadas como de actuales (De la Lanza-Espino et al., 2011).

Para este muestreo se colectaron 52 individuos correspondientes a 5 órdenes, siendo los más representativos el **Ephemeroptera** y **Trichoptera**. Distribuidas en 9 familias, mediante las claves se logró la identificación de género en 6 de estas. De los que se destacan el **Leptonema sp** y **Psephenus sp** encontrado en el área de los rápidos y rocas, en cambio en las áreas de agua más someras y tranquilas se encontró la familia **Gerridae**.



Figura 7. Descripción de los insectos acuáticos por familia o género estudio de caracterización de fauna acuática del Río Caloveborita. A) Familia Libelullidae, B) Hetaerina sp, C) Leptonema sp, D) Familia Naucoridae, E) Familia Gerridae, F) Psephenus sp.

Cuadro 2. Familias y géneros de insectos encontrados dentro del área estudio.

Orden/	<u>sub orden /Familia/ genero</u>	Zona de colecta
	<u>Zigoptera</u>	
	Calopterigidae	
	<u>Hetearina</u>	Sustrato
Odonata	Coeneagronidae	
	<u>Argia</u>	Roca
	<u>Anisoptera</u>	

	Gomphidae	corriente
Trichoptera	Calomaceratidae Hydropsychidae <i>Leptonema</i>	Debajo de rocas y corriente
Hephemeroptera	Leptophlebiidae <i>Farodes</i> <i>Thraulodes</i>	Debajo de rocas Debajo de rocas
Heteroptera	Gerridae Naucoridae	Flotando en el agua Movimiento de agua
Coleoptera	Psephenidae <i>Psephenus</i>	Debajo de rocas

Crustáceos

Los crustáceos son un subphylum muy amplio que habita en el mar así como en agua dulce, de este se derivan los grupos comúnmente conocidos como langostas, cangrejos y camarones. En este estudio se identificaron 2 familias del orden decápodo. La **Atyidae** y **Palaemonidae** encontrándose dos especies del género **Macrobrachium**. La UICN cataloga al **Macrobrachium crenulatum** en la categoría (LC) o preocupación menor, en cuanto al CITES y al estado de conservación nacional (mi ambiente 2016) no hay mención de crustáceos en dichos documentos.



Figura 8. Genero de crustáceos estudio de caracterización de fauna acuática del Río Caloveborita. A) *Macrobrachium crenulatum*, y B) *Macrobrachium sp.*

Aves

Para las aves se contabilizaron 6 especies distribuidas 4 familias. El cormorán neotropical *Phalacrocorax brasiliensis* fue la especie más común en el área, de la familia **Cerylidae** el *Megaceryle torquata* conocido como Martín pescador de collar, y de la familia **Alcedinidae** el *Chloroceryle americana* o Martín pescador verde. Estas especies basan su dieta en peces, crustáceos e insectos acuáticos. Volando en las cercanías se divisaron especímenes de *Coragyps atratus* y *Cathartes aura*. Las 6 especies están categorizadas dentro de la IUCN (2019) como preocupación menor (LC). Ninguna de las especies mencionadas se encuentran dentro del CITES (2017) o de la lista nacional de flora y fauna amenazada. (Miambiente 2016).

Cuadro 3. Aves encontradas en el área de estudio.

Orden/ familia	Nombre científico	Nombre común	UICN
Suliformes			
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasiliensis</i>	cormorán	LC
Coraciiformes			
Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martin pescador de collar	LC
Cerylidae	<i>Chloroceryle amazona</i>	Martin pescador amazónico	LC
	<i>Megaceryle torquata</i>	Martin pescador verde	
Accipitriformes			
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallote	LC
	<i>Cathartes aura</i>	noneca	LC

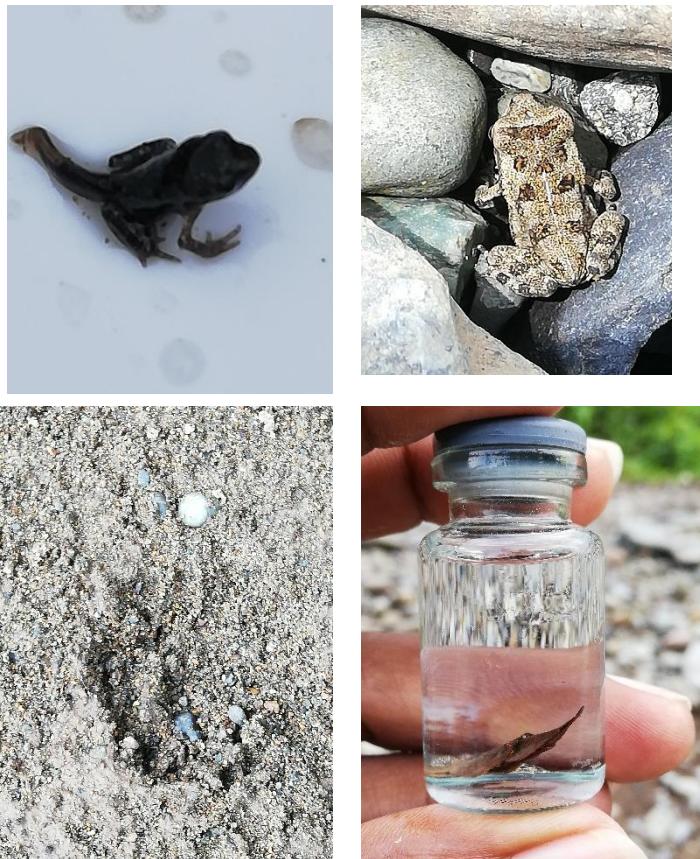
Anfibios y Reptiles

Los anfibios son animales que frecuentemente se asocian a fuentes de agua, debido a características anatómicas, además de que parte de su ciclo de vida se desarrolla en este tipo de ambientes. Durante el recorrido se logró identificar ejemplares de diferentes especies, estos pertenecientes a la familia **Bufonidae** concretamente el ***Rahebo haematiticus*** se encontraron gran cantidad de juveniles en la ribera del río así como en áreas con rocas y de agua estancada. También se detectaron especímenes de ***Rhinella marina*** conocido comúnmente como sapo especie muy común y colonizadora que habita en casi todo el país. El estado de conservación internacional para estas especies dentro de la UICN (2019) se encuentra en la categoría preocupación menor (LC), en el CITES (2017) no están presentes en

ningún apéndice. En cuanto al listado de especies de Flora y Fauna amenazadas de Panamá (Miambiente 2016) las especies antes mencionadas no se encuentran en ninguna categoría de protección.

En cuanto a los reptiles solo se detectó presencia del ***Basiliscus basiliscus*** especie de la familia Corytophanidae, comúnmente conocido como moracho o lagarto Jesucristo por tener la habilidad de caminar sobre el agua, su habitat esta siempre relacionado a ríos, quebradas o lagunas. El estado de conservación es de preocupación menor (LC) para la UICN (2019), sin presencia dentro del CITES (2017) tampoco en el listado de especies de Flora y Fauna amenazadas de Panamá (Miambiente 2016).

Figura 9: anfibios, huellas y refugios de insectos.



Conclusión y recomendación

Se consideró que para el tamaño del área de muestreo (800 metros), la cantidad de especies encontradas fue alta. Destacando la presencia de aves pescadoras como cormoranes y Martin pescador, esto como especies indicadoras de la conservación del ecosistema y de la buena salud del entorno.

Al comparar los peces encontrados en este trabajo con estudios del área. Vega et al. (2006), Guevara &Pineda (2000) se observó una gran similitud de especies. A excepción con las especies de tipo periférica, pero este hecho se debe a que la mayoría viven a altitudes inferiores a la zona de este estudio, también prefieren habitat más relacionados a aguas salobres y desembocadura al mar.

Los insectos acuáticos son comúnmente utilizados como indicadores biológicos para la calidad en fuentes hídricas. La presencia en este trabajo de los órdenes Ephemeroptera y Trichoptera sugiere que el río Caloveborita presenta una buena calidad de agua.

Se recomienda aplicar monitoreos a largo plazo para tener un mejor y amplio entendimiento de las dinámicas poblaciones de las especies y así tener la posibilidad de detectar cambios relacionados con las alteraciones humanas. Además los resultados pueden ser utilizados como una herramienta para la educación ambiental o podrían difundirse en colaboración con los habitantes del área e instituciones y así colaborar a la formación de capacidades locales.

Se recomienda que el área del segundo rápido, no sea extraído para mantener las corrientes y oxigenación adecuada para las especies que se protegen en los bancos subsiguientes.

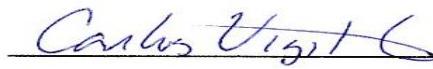
PERSONAL DE CAMPO ENCARGADO

Consultor Líder Encargado: Lorenzo Cristi H. IRC 014-02



Especialista de Apoyo fauna acuática.

Biólogo: Carlos Vigil G. Idoneidad # 570



Asistentes de Campo.

1 Caterina Cisneros

2 Darío Rodríguez

Bibliografía

- Bussing, W. A. & M. López, 1993. Peces demersales y pelágicos costeros del Pacífico de Centroamérica Meridional. Rev. Biol. Trop. 164 p.
- Convención sobre el comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora silvestre. CITES
- D R Robertson, E A Peña, J M Posada y R Claro. 2015. Peces Costeros del Gran Caribe: sistema de Información en línea. Versión 1.0 Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Balboa, República de Panamá.
- G. Duarte, J Jorge, V Rodriguez.2014. Clasificación trófica de las ninfas de Ephemeroptera en los principales ríos de la provincia de Veraguas, Panamá.
- Guevara, C. & J. de D. Pineda 2000. Determinación de la fauna íctica del río Calovébora y afluentes. Tesis de Licenciatura, Universidad de Panamá. 90 p.
- Guerra, I. & J. Martínez. 2002. Estudio taxonómico de la familia Poeciliidae en la región Centro Occidental de la República de Panamá. Tesis de Licenciatura Universidad de Panamá. 74 p.
- 1995. Guía FAO para la Identificación de Especies para los Fines de la Pesca - Pacífico Centro-Oriental.
- Gunter Köhler. 2008. Reptiles de Centro América. Segunda edición. Herpeton Elke Köhler. 360p.
- Gunter Köhler. 2011. Anfibios de Centro América. Herpeton Elke Köhler
- George Angehr. 2006 The Birds of Panamá. A zona tropical publication.456p.
- 2002. Peces de las aguas continentales de Costa Rica. Primera reimpresión. Editorial Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. 468 p.
- Hernández, N. 1998. Estudio de la ictiofauna de agua dulce al Noroeste de la provincia de Veraguas. Tesis de Licenciatura Universidad de Panamá. 152 p.

- 2007. Informe sobre el Estado del Conocimiento y Conservación de la Biodiversidad y de las Especies de Vertebrados de Panamá. Fundación PA.NA.MA.
- M Springer, A Ramírez, P Hanson 2010. Macroinvertebrados de agua de Costa Rica. Revista de Biología Tropical 58(4) 151-198.
- Springer M. 2006. Clave taxonómica para larvas de las familias del orden Trichoptera (Insecta) de Costa Rica.
- 2016. LISTADO DE LAS ESPECIES DE FAUNA Y FLORA AMENAZADAS DE PANAMÁ Miambiente.
- Trujillo F, Velásquez Niño J 2019. Caracterización de fauna y flora para el establecimiento de límites funcionales de humedales en tres ventanas piloto: Ciénaga de la Virgen, Ciénaga Zapata y Complejo de humedales Paz de Ariporo - Hato Corozal. Version 5.3. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Occurrence dataset.
- UICN 2019 Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.
- Vega A, Robles y, Tuñón O, Barrera C. 2006. Fauna acuática del área centro occidental de Panamá.

Fotos de anexos



A) Captura de insectos acuáticos, B) colecta de muestras, C) arte de pesca- atarraya, D) registro de información, E) Colocación de Nasa, F) revisión de Nasa.



G



H



I



J



K

G) y H) Revisión de muestras en el estereoscopio, I) área de estudio río Caloveborita. J) muestreando insectos y K) preparándose para el muestreo.