

**Informe final\* del Proyecto FE001**  
**Historia de vida de Lacantuniidae (una nueva familia, género y especie de Siluriformes recientemente descritas)**

**Responsable:** Dra. Ma del Rocío Rodiles Hernández  
**Institución:** El Colegio de la Frontera Sur  
División de Conservación de la Biodiversidad  
Departamento de Ecología y Sistemática Acuáticas  
**Dirección:** Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n, 29290. San Cristobal de las Casas, Chiapas, México.  
**Correo electrónico:** [rrodiles@ecosur.mx](mailto:rrodiles@ecosur.mx)  
**Teléfono/Fax:** Tel: (967)674-9000 ext. 1322 Fax: (967)678-2322  
**Fecha de inicio:** Mayo 15, 2007  
**Fecha de término:** Agosto 9, 2010  
**Principales resultados:** Base de datos, Informe final  
**Forma de citar\*\* el informe final y otros resultados:** Rodiles-Hernández R. 2013. Historia de Vida de Lacantuniidae (una nueva familia, género y especie de Siluriformes recientemente descritas). El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR-Unidad San Cristóbal). **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. FE001**. México D. F.

**Resúmen:**

Se pretende abordar el estudio biológico y ecológico de Lacantunia enigmatica, especie endémica en la cuenca del río Lacantún. La familia Lacantuniidae (Siluriformes) recientemente descrita, está compuesta por un género y especie nueva (Lacantunia enigmatica Rodiles-Hernández, Hendrickson & Lundberg, 2005) de bagres endémicos de ambientes dulceacuícolas, cuya omisión en estudios ictiológicos de la región se debe a que se trata de una especie poco abundante, y distribuida en una región que hasta hace poco se encontraba incomunicada; no obstante su reconocimiento por los pescadores locales. El nombre de "enigmatica" refleja el misterio sobre el origen y las relaciones filogenéticas de esta especie, pero también revela el desconocimiento actual sobre su historia de vida y ecología. Este proyecto es crítico y necesariamente experimental dado que es una especie nueva, endémica de la Cuenca del Lacantún, muy rara y poco abundante, de hábitos nocturnos y bentónicos en zonas de profundidad y en remolinos y corrientes rápidas. Se pretende realizar, en esta primera fase un trabajo de campo intenso y continuo con la finalidad de probar una amplia diversidad de métodos de captura para localizar juveniles y obtener información para estudios de dieta, ciclos reproductivos y preferencias del hábitat. Los resultados brindarán información primaria sobre los requerimientos específicos de hábitat y su historia de vida, paso obligado para poder establecer las medidas de protección, conservación y/o mitigación de las actividades productivas. Por lo que anterior este proyecto brindará información clave e imprescindible para la preservación de esta antigua especie.

- 
- \* El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en [www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)
  - \*\* El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

## INFORME FINAL

### RESUMEN

*Lacantunia enigmatica* (Rodiles-Hernández, Hendrickson & Lundberg, 2005) es una especie endémica de la cuenca del Usumacinta y es el único representante de la familia Lacantuniidae (Siluriformes) (Rodiles-Hernández et al. 2005).

La clasificación filogenética más reciente ubica a esta familia, después de Diplomystidae (grupo primitivo y basal de todos los Siluriformes) (Eschmeyer & Fricke 2009) y es muy probable que esta familia represente un grupo basal.

En este trabajo se realizaron muestreos en 120 localidades distribuidas en la Selva Lacandona, específicamente en la Cuenca del Río Lacantún y Cuenca Alta del Usumacinta, en Chiapas. Sin embargo, se lograron coleccionar individuos en solo 30 localidades.

Se reporta un total de 71 ejemplares del bagre de Chiapas (*Lacantunia enigmatica*) y se amplía el rango de distribución de la especie. Todos los ejemplares coleccionados fueron adultos y no se lograron observar juveniles, a pesar de las diferentes técnicas de muestreos. La talla mínima de colecta fue de 203 mm (LP) y la máxima 427 mm (LP). El tipo de crecimiento es alométrico de acuerdo a la gráfica de regresión lineal.

Los análisis de contenidos alimentarios se realizaron con ejemplares coleccionados durante las épocas de estiaje y lluvias; se obtuvo la abundancia relativa de más de 11 artículos alimentarios (distribuidos en 23 familias de invertebrados, vertebrados, hojas, frutos y semillas) y confirman los hábitos carnívoros de la especie.

Para el análisis de la reproducción se determinaron las etapas de desarrollo gonadal a partir del análisis de 49 individuos (32 hembras y 17 machos). Se logró coleccionar una sola hembra madura (estadio V) durante la época de estiaje con ovocitos totalmente desarrollados (4.5 mm) y próxima a desovar. Es muy probable que la especie tenga cuidados paternos.

Esta investigación permitió generar información primordial para entender la preferencia de hábitat de la especie, así como los hábitos alimentarios y reproductivos en relación directa con los insumos generados por los bosques ribereños y del ecosistema acuático tropical. El material recoleccionado forma parte del acervo científico de la Colección de Peces de ECOSUR (ECOSC) Chiapas y se encuentra disponible en una base de datos digital bajo la plataforma del Programa Biótica (versión 4.5).

Palabras claves: Selva Lacandona, Chiapas, Lacantuniidae, hábitos alimentarios y reproductivos.

## **INTRODUCCION Y ANTECEDENTES DEL PROYECTO**

*Lacantunia enigmatica* (Rodiles-Hernández, Hendrickson & Lundberg, 2005) es una especie endémica de la cuenca del Usumacinta y es el único representante de la familia Lacantuniidae (Siluriformes) (Rodiles-Hernández et al. 2005; Nelson 2006).

Es muy probable que esta familia represente un grupo basal. La clasificación filogenética más reciente ubica a esta familia, después de Diplomystidae (grupo primitivo y basal de los Siluriformes) (Eschmeyer & Fricke 2009).

Los estudios moleculares más recientes han demostrado que *Lacantunia* está emparentado con los Claroteidae, familia endémica dulceacuícola de África. Y es muy probable que la separación del grupo haya ocurrido hace más de 75 millones de años, durante el Cretáceo (Lundberg et al. 2007).

Por lo anterior el desarrollo de esta investigación es fundamental para entender la biología básica de la especie y las preferencias de su hábitat.

### **OBJETIVO**

El objetivo principal de este proyecto fue la generación de información básica sobre la biología y ecología de *Lacantunia enigmatica* (Rodiles-Hernández, Hendrickson & Lundberg, 2005).

### **METODOLOGIA**

Se realizaron muestreos mensuales durante 14 meses en diferentes tipos de hábitat, previos a la selección de sitios y prueba de técnicas de pesca. En cada localidad se registrarán los datos básicos de las localidades: a) ubicación geográfica (mediante el uso de un GPS) y b) descripción del sitio.

Para la descripción de las características del hábitat, se utilizaron técnicas de buceo subacuático donde las condiciones así lo permitían. Se registró información sobre: a) tipo de hábitat (cauce principal, arroyo, río mediano o grande); b) ancho del cauce; c) profundidad; d) velocidad de corriente. e) composición del substrato del fondo (arena, grava, rocas); f) estructura del fondo (troncos, algas, detritus etc); g) vegetación ribereña. Para la calidad del agua se registraron los siguientes parámetros: a) pH; b) conductividad; c) temperatura del agua; d) sólidos totales disueltos; e) salinidad; f) vegetación acuática.

Todos los ejemplares fueron debidamente catalogados, etiquetados y depositados en la Colección de Peces de ECOSUR (ECOSC). Se registraron talla (LP) en mm y peso (W) en gr. Con esta información se realizó el análisis de la relación Longitud-Peso de acuerdo a la ecuación  $W = aL^b$  (Cailliet et al. 1986), mediante el uso del programa STATISTICA.

Para determinar la dieta se utilizaron los análisis volumétrico, gravimétrico y frecuencia de ocurrencia y para lo cual se calculó el índice de importancia relativa (Cailliet et al. 1986). Los componentes alimenticios fueron identificados hasta el máximo nivel taxonómico posible, mediante el apoyo de especialistas en entomología y vegetación, así como de claves especializada.

Para el registro de información reproductiva se tomaron datos de: a) sexo, b) el peso y longitud de cada gónada; c) estado gonadal (tamaño y color de las gónadas mediante un valor numérico asignado previamente); d) peso de grasa acumulada (alrededor de las gónadas y de los intestinos; y e) número y tamaño de ovocitos y para lo cual se realizó el conteo de ovocitos y toma de fotografías digitales para la estimación de la talla.

## **RESULTADOS**

En un periodo de 14 meses se realizó un monitoreo de la especie, en un total de 120 localidades, en la Selva Lacandona (Anexo 1), y para lo cual se invirtieron un total de 196 días efectivos de muestreo (14 días/mes).

El trabajo de campo se realizó mediante muestreos diurnos (7 a 12 AM) y nocturnos (15:00 – 20:00 PM) y con el uso de redes experimentales, atarrayas, palangres y anzuelos.

### **1) Características ecológicas del hábitat**

En 31 localidades (25%) se lograron capturar exclusivamente ejemplares adultos (N= 73) de la especie en estudio (Cuadro 1 y Figura 1).

Estas localidades se encuentran en arroyos (N=4), ríos medianos (N=12), ríos grandes (N=12) y ríos muy grandes (N=3) y se distinguen porque presentan fuerte turbulencia y encontrarse en zonas de pozas con caídas de agua, desembocaduras de arroyos y por la presencia de grandes rocas en acantilados o con remolinos (Cuadro 2a).

El 58% de los individuos se capturaron en ríos grandes y medianos, en zonas profundas con presencia de acantilados, pozas y grandes rocas, con predominancia de vegetación de acahual. El 31% de los ejemplares fueron capturaron en ríos medianos rodeados de selva tropical y ribereña en zonas de caídas de agua con pozas y fondo de grava y detritus. El 11% de los ejemplares fueron capturados en bocas de arroyos y pozas profundas con presencia de sustrato de grava y arena (Cuadro 2b).

Los hábitat preferentes para ejemplares adultos son los ríos medianos (como: Lacanjá, Jatate y Tzendales) y ríos grandes como el Lacantún (Cuadro 1, 2a y 2b). Tres localidades ubicadas en el Río Lacantún son las más importantes en cuanto al número de individuos colectados (N= 24, 33% del total), una de ellas es la localidad tipo de la especie “El Remolino” (Cuadro 1). Todos los ríos medianos se encuentran rodeados de selvas y los ríos grandes (Lacantún) y muy grandes (Usumacinta) se encuentran entre zonas de potreros y acahuales.

**Cuadro 1.** Localidades de Colecta de *Lacantunia enigmatica*. Selva Lacandona, Chiapas.

LOCALIDAD	N=73
El Remolino, Río Lacantún, Reforma Agraria, 1.5 Km río arriba del Embarcadero	13
Río Lacantún, Embarcadero de Reforma Agraria	7
Río Lacantún, Zamora Pico de Oro	5
Río Lacanjá, Segunda Estación, RIBMA	4
Río Lacantún, Boca en estación Tzendales, REBIMA	4
Río Lacantún, cerca de Quiringuicharo	4
Arroyo Caribe, tributario del Río Lacantún, Boca Lacantún	3
Río Jatate, Remanso con islotes, REBIMA	3
Arroyo El Remolino, Puente hacia el camino a López Mateos, Reforma Agraria	2
Río Lacanjá, El Jipi (Abajo)	2
Río Lacanjá, Estación Intermedia	2
Río Lacantún, cerca de la Boca del Chajulillo	2
Río Lacantún, cerca de Loma Bonita, El Amate	2
Río Lacantún, Puente, Playa Chavin, Boca Lacantún	2
Río Usumacinta, La Felicidad	2
Boca del Arroyo Miranda, REBIMA	1
Río Chajul, cerca de la desembocadura con el Río Lacantún	1
Río Jatate, Caleta, REBIMA	1
Río Lacanjá, El Jipi (Arriba)	1
Río Lacanjá, Segunda Estación, REBIMA	1
Río Lacantún cerca de Playón de la Gloria, bajadero de Don Arturo	1
Río Lacantún, arriba del Remolino y límite con López Mateos, Reforma Agraria	1
Río Lacantún, Centro Ecoturístico Las Guacamayas, Marqués de Comillas	1
Río Lacantún, cerca de Isla San Vicente	1
Río Lacantún, Cola del diablo, cerca de Loma Bonita, Río Lacantún	1
Río Tzendales, 11a estación	1
Río Tzendales, 3a cascada	1
Río Tzendales, 5a estación	1
Río Tzendales, tributario del Río Lacantún	1
Río Usumacinta, Ceiba de Oro, 200 mts arriba del puesto militar guatemalteco	1
Río Usumacinta, Frontera Corozal, frente al Embarcadero del Centro Turístico Escudo Jaguar	1

**Cuadro 2a.** Características del hábitat. Ancho y Profundidad

<b>Macrohábitat</b>	<b>Características</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Profundidad (m)</b>	<b>Ejemplares capturados (N)</b>
Arroyo	Desembocaduras y pozas	8	4	10
Río mediano	Pozas con caídas de agua	20	7	19
Río grande	Pozas profundas en acantilados/remolinos	50	13	40
Río muy grande	Pozas profundas	100	20	4

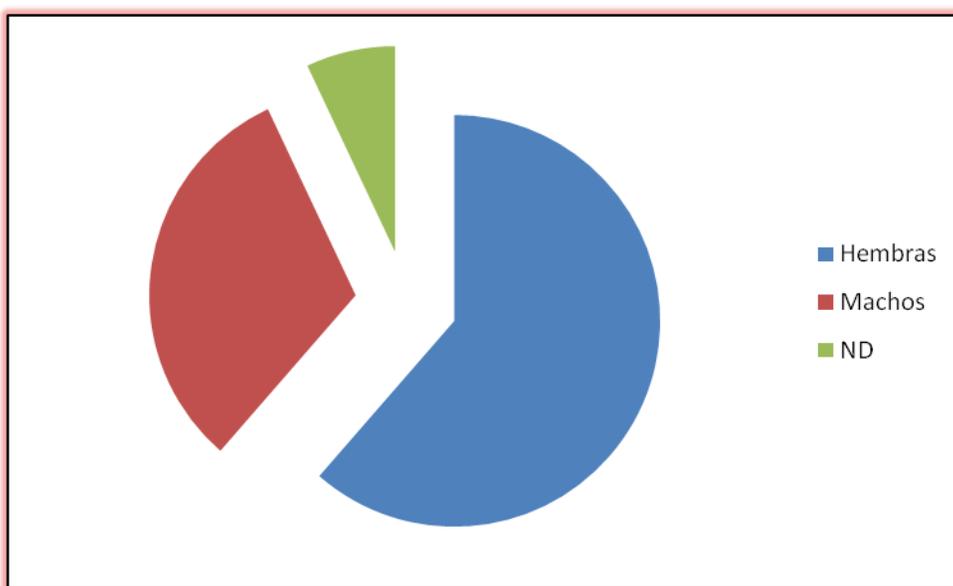
**Cuadro 2b.** Características del hábitat. Tipo de fondo y vegetación

<b>Macrohábitat</b>	<b>Localidades (N)</b>	<b>Características</b>	<b>Tipo Fondo</b>	<b>Vegetación</b>	<b>Ejemplares capturados (%)</b>
Arroyo	2	poza profunda	grava/arena	acahual con potrero	10
Arroyo	1	boca arroyo	grava/arena	selva tropical	1
Río mediano	12	caída de agua/poza	detritus	selva tropical	31
Río grande	12	poza profunda	rocas/acantilado	acahual con potrero	52
Río muy grande	3	poza profunda	rocas/acantilado	acahual con potrero	6

Se registraron los parámetros de calidad de agua: Sólidos totales disueltos (SDT), pH, Temperatura del agua, Salinidad y Velocidad de corriente (metros por segundo) (Anexo 2). Sin embargo, en los recorridos fluviales se observó que existe acumulación de basura y desviación de drenajes, por lo que se considera que deberán estimarse otros parámetros para determinar si existen contaminantes químicos y fecales.

## 2) Aspectos Poblacionales

Todos los ejemplares colectados son organismos adultos, el 61% son hembras, el 32% machos y el 7% no fue identificado debido a que fueron observados y soltados o capturados por un pescador (Figura 2). La talla mínima de captura es de 203 mm (LP) y la máxima 427 mm (LP) (Cuadro 3). No se lograron capturar juveniles a pesar de las diversas técnicas de muestreo y área de trabajo.



**Figura 2.** Ejemplares capturados de acuerdo al Sexo. Nd = no determinada

La talla mínima de captura fue 203 mm (LP) y la máxima 427 mm (LP).

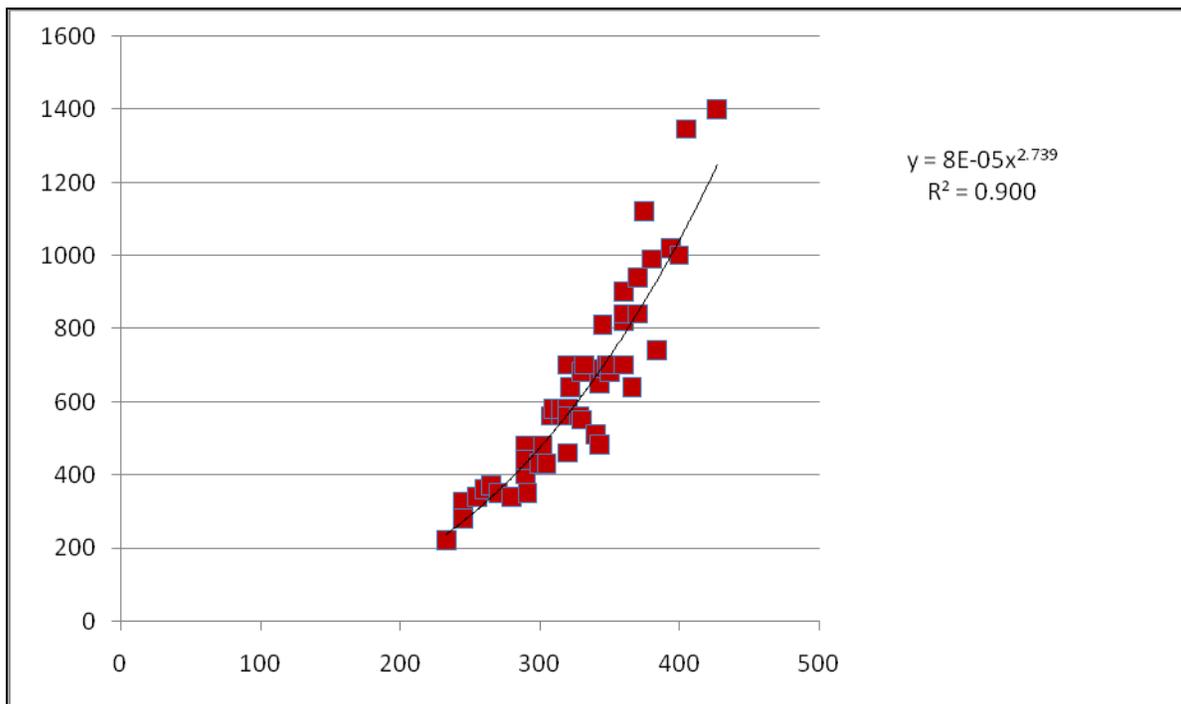
**Cuadro 3.** Talla (LP) y Peso (W) de los ejemplares capturados.

Sexo	Talla/Peso	LP (mm)	W (gr)
Hembras	mínima	233	220
	máxima	427	1400
Machos	mínima	245	325
	máxima	405	1325

Se determinó la relación Longitud-Peso con base a los datos de 54 individuos (Figura 3). Se realizó el cálculo de la regresión del modelo lineal, de acuerdo a la ecuación:  $\ln W = \ln a + b * \ln Lp$  y mediante el uso del programa de cómputo Statistica.

Se obtuvo un valor de  $b = 2.73925$  y  $a = 9.46101$  y donde los límites de confianza para  $b$  (95%) = 2.4853-2.99321. Con esta información se realizó la prueba de t – student para confirmar la tendencia del valor de  $b$ .

Los resultados muestran que *Lacantunia enigmatica* tiene un crecimiento de tipo alométrico (Figura 3).



**Figura 3.** Relación Longitud -Peso de *Lacantunia enigmatica*.

### **3) Aspectos alimentarios**

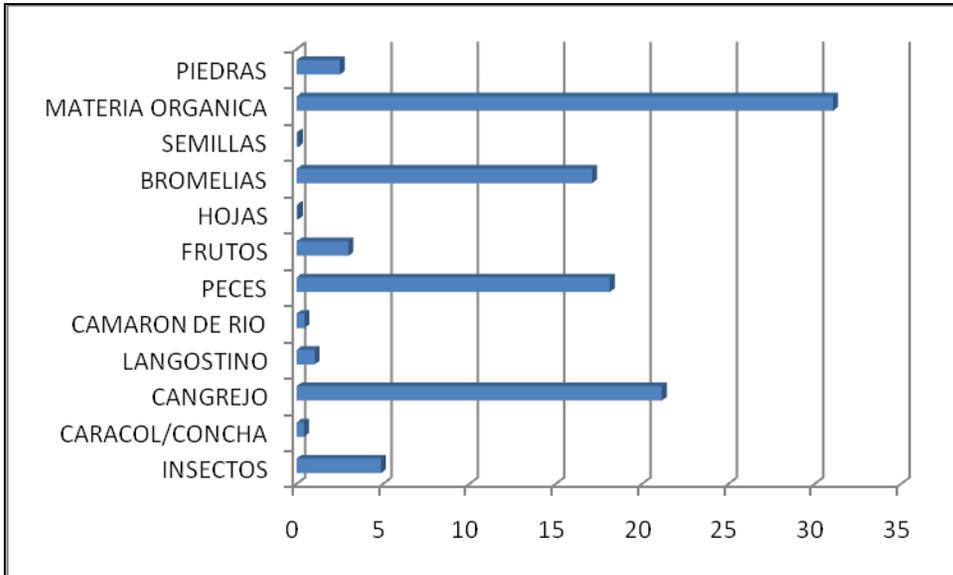
Los análisis de contenidos alimentarios se realizaron con ejemplares colectadas durante las épocas de estiaje y lluvias; se obtuvo la abundancia relativa de más de 11 artículos alimentarios (distribuidos en 23 familias de invertebrados, vertebrados, hojas, frutos y semillas) (Cuadro 4) y confirman los hábitos carnívoros de la especie.

Durante el estiaje consume preferentemente cangrejos y langostinos y durante lluvias captura peces de cíclidos y áridos (Figuras 4 y 5).

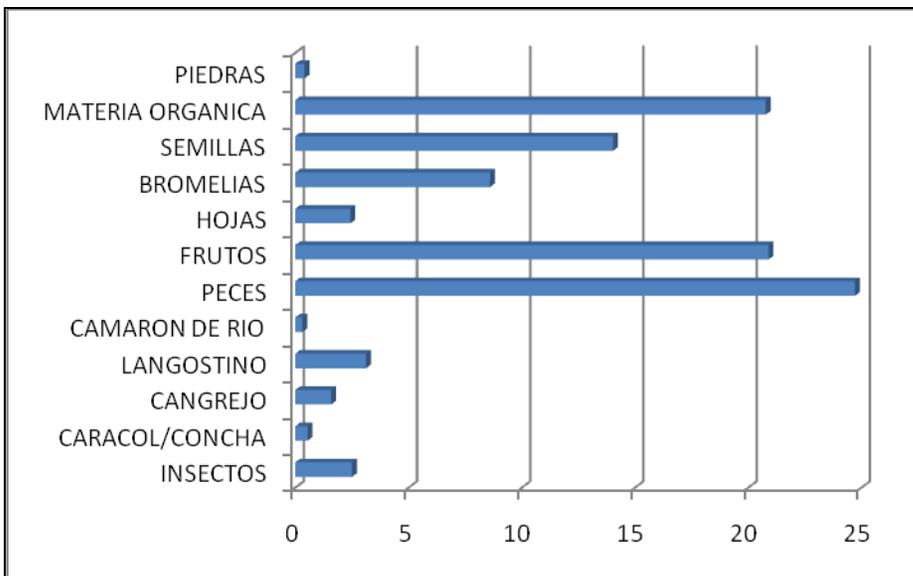
**Cuadro 4.** Artículos alimentarios encontrados en el tracto digestivo de *Lacantunia enigmatica*.

<b>ARTICULOS ALIMENTARIOS</b>	<b>FAMILIA</b>	<b>ESPECIE</b>
<b>INSECTOS</b>		
larva de lepidóptera	ND	
larva acuática de Megaloptera	Corydalidae	
larvas acuática de Trichoptera	Hydropsychidae	
larva de coleóptera	Curculionidae	
adultos de coleóptera	Carabidae	
adultos de coleóptera	Ceratocanthidae	
<b>CARACOL/CONCHA</b>		
<b>CANGREJO</b>		
	Pseudothelphusidae	<i>Potamocarcinus chajulensis</i>
<b>LANGOSTINO</b>		
	Palaemonidae	<i>Macrobrachium sp</i>
<b>CAMARON DE RIO</b>		
<b>PECES</b>		
	Cichlidae	<i>Theraps sp</i>
	Cyprinidae	<i>Ctenopharyngodon idella</i>
	Ariidae	<i>Potamarius usumacintae</i>
<b>FRUTOS</b>		
	Moraceae	<i>Ficus sp</i>
<b>HOJAS Y RAMAS</b>		
<b>BROMELIAS</b>		
	Bromeliaceae	
<b>SEMILLAS</b>		
	Malpighiaceae	<i>Bunchosia biocellata</i>
	Fabaceae	<i>Inga sp1</i>
	Fabaceae	<i>Inga sp2</i>
	Sapindaceae	<i>Exothea paniculata</i>
	Mircenaceae	<i>Ardisia paschalis</i>
	Moraceae	<i>Brosimum sp</i>
	Poaceae	<i>Zea mays</i>
<b>MATERIA ORGANICA</b>		
<b>PIEDRAS Y GRAVA</b>		

**Figura 4.** Importancia Relativa de los artículos alimentarios. Periodo de secas.



**Figura 5.** Importancia Relativa de los artículos alimentarios. Periodo de lluvias.

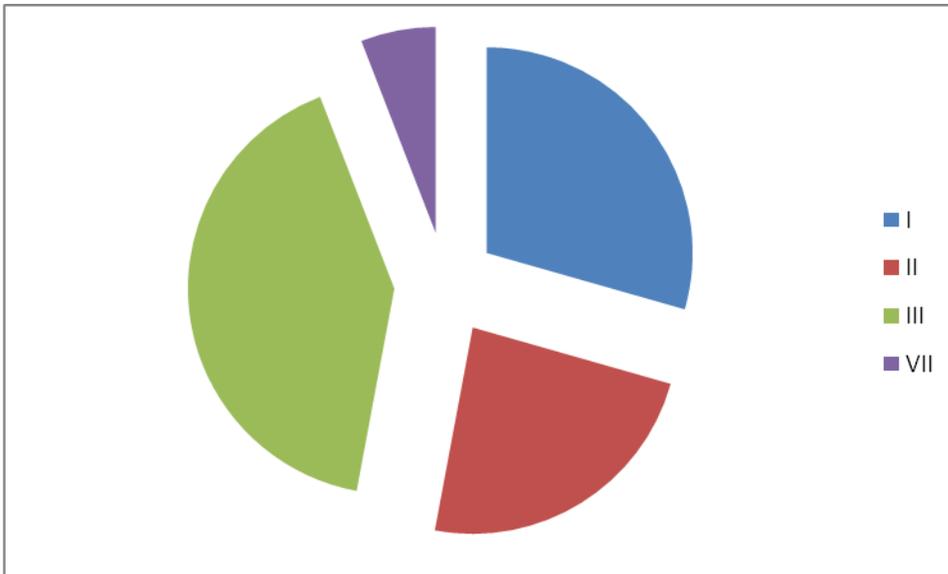


#### 4) Aspectos reproductivos

El análisis del estado de madurez gonádica se realizó con 49 individuos (32 hembras y 17 machos). Las hembras presentaron estadios II, III, IV, V, VI y VII y los machos estadios I, II y III (Figura 6 y 7). Es muy probable que la especie tenga cuidados paternos, dado que se colectaron poco especímenes machos y ninguno en estadio V ó VI, y el único ejemplar en estadio III, reporte una reserva considerable de grasa.



**Figura 6.** Proporción relativa de estadios de madurez gonadal en Hembras de *Lacantunia enigmatica*.



**Figura 7.** Proporción relativa de estadios de madurez gonadal en Machos de *Lacantunia enigmatica*.

Para la descripción de los estadios de madurez gonádica se utilizaron las escalas establecidas por Nikolsky 1963 y Westrheim 1975 (citados en Cailliet et al. 1986) y se adaptaron a las observaciones realizadas en cada ejemplar (Cuadro 5).

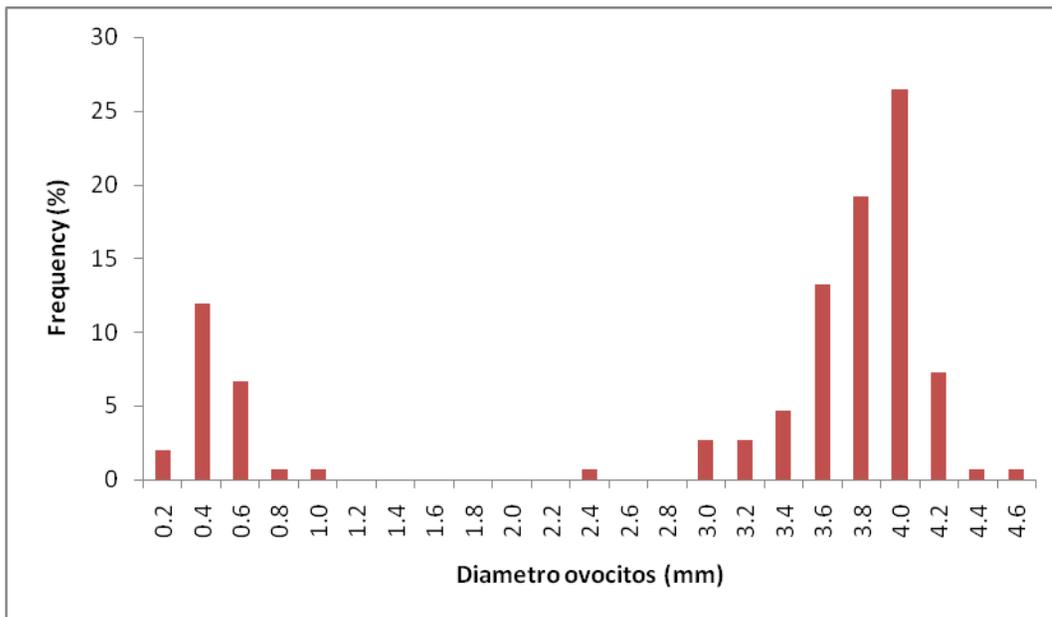
**Cuadro 5.** Estadios de madurez gonádica en *Lacantunia enigmatica*.

Estadio	Condición	Descripción
I	Inmaduro	Las gónadas en machos son muy pequeñas y de color ligeramente amarillo y opacas, sin grasa.
II	Descanso	Las gónadas en hembras son opacas de color ligeramente rosado a simple vista no se observan ovocitos, en algunos individuos se distinguen con lupa. En machos son de color amarillento, ligeramente lobuladas y muy pequeñas. Escasa o nula acumulación de grasa.
III	Maduración	En hembras las gónadas son amarillentas, ligeramente translúcida, se observan ovocitos pequeños (1 mm) a simple vista. En machos las gónadas son de color amarillo, opacas, se observa un engrosamiento progresivo de las gónadas y presencia de venaciones. Fuerte acumulación de grasa, pero en mayor proporción con los machos.
IV	Maduro	En hembras se observaron gónadas con madurez intermedia con presencia de ovocitos de aprox. 2mm. Color ámbar translucido. Máxima acumulación de grasa. No se observaron machos en este estadio.
V	reproducción	En hembras se observa la madurez máxima en gónadas, totalmente translúcidas de color ámbar a naranja. Justo antes del desove. Poca grasa. Los ovocitos son más grandes 4.5 mm. Peso de las gónadas 10% del peso total del ejemplar. Las gónadas están totalmente translúcidas y son de color ámbar o mamey. No se observaron machos en este estadio.
VI	Vacío	En hembras las gónadas están vacías, flácidas, translúcidas, de blanquecinas a rosáceas. Sin grasa. No se observaron machos en este estadio.
VII	Descanso	En hembras las gónadas están en recuperación, no flácidas, opacas y sin grasa o con muy pocas. En machos se registró un solo ejemplar, pero no es clara su ubicación.

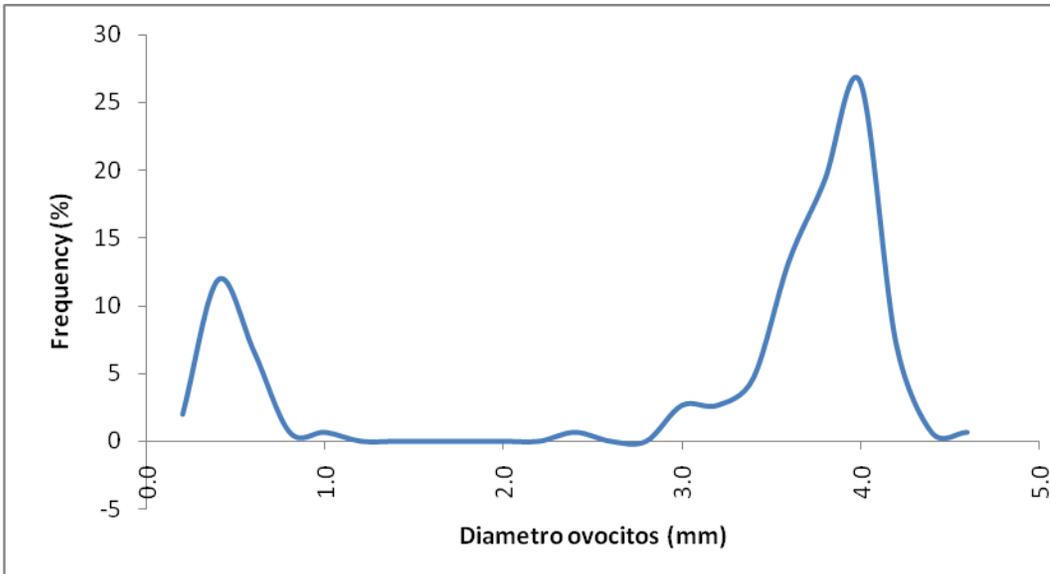
Estadios basados en las escalas establecidas por Nikolsky 1963 y Westrheim 1975 (citados en Cailliet et al. 1986).

Se realizó la estimación de la fecundidad con tres hembras con gónadas en estadios III, IV y V y para lo cual se utilizó el método volumétrico (Cailliet et al. 1986). En el caso de la hembra madura (estadio V), se realizó el conteo directo de ovocitos de una submuestra (150 ovocitos) y se tomaron fotografías digitales con

lupa estereoscópica para la estimación del tamaño real de cada uno de ellos, observando diferentes tamaños de ovocitos (0.2-4.6 mm) por lo que se puede concluir que los individuos de *Lacantunia enigmatica* realizan diferentes puestas a lo largo de un ciclo anual (Figura 8 y 9). La fecundidad relativa para una hembra madura de 375 mm LP y 1120 gramos de Peso, fue estimada mediante el conteo de 4110 ovocitos.



**Figura 8.** Frecuencia de la talla de ovocitos. Hembra en estadio V.



**Figura 9.** Tendencia en el desarrollo de los ovocitos en hembra madura (estadio V).

## CONCLUSIONES

Esta investigación permitió generar información primordial para entender la preferencia de hábitat de la especie, así como los hábitos alimentarios y reproductivos en relación directa con los insumos generados por los bosques ribereños y del ecosistema acuático tropical. Sin embargo, es necesario continuar con el monitoreo de esta especie mediante técnicas de marcación para seguimiento permanente de sus poblaciones, que se encuentran en un estado de fragilidad considerable

Dadas las dificultades de captura demostradas en más de un ciclo anual de monitoreo, es necesario evitar la colecta de más ejemplares y establecer medidas para la protección del hábitat particular. Con la información generada hasta el momento se elaboró una ficha técnica y se envió la solicitud para considerarse como especie en peligro de extinción en la NOM-094.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Conabio por el financiamiento otorgado. La determinación taxonómica de los insectos fue realizada por Benigno Gómez y Gómez curador de la Colección Entomológica (ECOSUR), la identificación de semillas y plantas fue realizada con el apoyo de Miguel Icó, técnico de la Colección del Herbario de ECOSUR. Los análisis estadísticos fueron realizados con el apoyo de Adrián González Acosta. Se agradece el apoyo en campo de Carlos Chávez, en laboratorio de Esmeralda Pérez, de Hugo Lienárt y Adán Gómez. La figura de localidades fue elaborada por Diego Bonifaz del LAIGE-ECOSUR.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Cailliet, G., Love, M., y Ebeling, A. 1986. Fishes. A field and laboratory manual on their structure, identification and natural history. Waveland, Press, Inc., Illinois, USA.

Eschmeyer, W.N. y Fricke, R. (eds.) Catalog of Fishes electronic version (9 September 2009). <http://research.calacademy.org/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>

Lundberg, J.G., Sullivan, J.P., Rodiles-Hernández, R., and Hendrickson, D.A. 2007. Discovery of African roots for the Mesoamerican Chiapas catfish, *Lacantunia enigmatica*, requires an ancient intercontinental passage. *Proceedings of the Academy of Natural of Sciences* **156**: 39-53.

Nelson, J.S. 2006. *Fishes of the World*. Canada: John Wiley & Sons, Inc.

Rodiles-Hernández, R., Hendrickson, D.A., Lundberg, J.G., and Humphries, J.M.  
2005. *Lacantunia enigmatica* (Teleostei: Siluriformes) a new and phylogenetically  
puzzling freshwater fish from Mesoamerica. *Zootaxa* **1000**: 1-24.

**ANEXO I. Localidades visitadas en la Selva Lacandona (2007-2008).**

	<b>Nombre de Localidades</b>
1	Arroyo Colorado, Ocosingo
2	Playon de la Gloria, Arroyo Lagartero, Marqués de Comillas
3	Reforma Agraria, "Las Guacamayas", Marqués de Comillas
4	El Remolino, Río Lacantún, Reforma Agraria, 1.5 Km río arriba
5	Playon de la Gloria, Marqués de Comillas
6	REBIMA, Arroyo Miranda, Estación 01
7	REBIMA, Boca Arroyo Miranda
8	REBIMA, Río Lacantum, Estación Tzendales
9	REBIMA, Río Lacanja, Boca Arroyo Negro
10	REBIMA, Río San Pedro, Estación 1
11	REBIMA, Río San Pedro, Estación 2
12	REBIMA, Río San Pedro, Estación 3
13	REBIMA, Río Tzendales, Estación 01
14	REBIMA, Río Tzendales, Estación 02
15	REBIMA, Río Tzendales, Estación 03
16	REBIMA, Río Tzendales, Estación 04
17	REBIMA, Río Tzendales, Estación 05
18	REBIMA, Río Tzendales, Estación 07
19	REBIMA, Río Tzendales, Estación 08
20	REBIMA, Río Tzendales, Estación 09
21	REBIMA, Río Tzendales, Estación 10
22	REBIMA, Río Tzendales, Estación 11
23	REBIMA, Río Tzendales, Estación 12
24	REBIMA, Río Tzendales, Estación 13
25	REBIMA, Río Tzendales, Estación 14
26	REBIMA, Río Tzendales, Estación 15
27	REBIMA, Río Tzendales, Estación 16
28	REBIMA, Río Tzendales, Estación 17
29	REBIMA, Río Tzendales, Estación 18
30	REBIMA, Río Tzendales, Estación 19
31	REBIMA, Río Tzendales, Estación 20
32	REBIMA, Río Tzendales, Estación 21
33	REBIMA, Río Tzendales, Estación 22
34	REBIMA, Río Tzendales, Tercera Cascada
35	REBIMA Río Lacanja, Estación 2.
36	REBIMA, Río Lacanja, Estación 3
37	REBIMA, Río Lacanja, Estación 4
38	Río Lacantum, Boca Río Chajulillo
39	REBIMA, Río Lacantum, Boca Río Lacanja
40	Río Lacantum, Ceca de Playon de la Gloria, Boca Arroyo Lagartero

41	Rio Lacantum, Cerca de Adolfo Lopez Mateos, El Colochero
42	Rio Lacantum, Cerca de Adolfo Lopez Mateos, El Colochero, Estación 1
43	Rio Lacantum, Cerca de Adolfo Lopez Mateos, El Colochero, Estación 2
44	Rio Lacantum, Cerca de Adolfo Lopez Mateos, La Isla
45	Rio Lacantum, Cerca de Adolfo Lopez Mateos, Manzanares
46	Rio Lacantum, Cerca de Boca del Rio Chajulillo
47	Rio Lacantum, Cerca de Boca Lacantum, Arroyo
48	Rio Lacantum, Cerca de Boca Lacantum, Arroyo Caribe
49	Rio Lacantum, Cerca de Loma Bonita
50	Rio Lacantum, Cerca de Loma Bonita, El Amate
51	Rio Lacantum, Cerca de Loma Bonita, La Cola del Diablo
52	Rio Lacantum, Frente de la Isla de Puerto Rico
53	Rio Lacantum, Puerto Rico
54	Rio Lacantum, Playa del 13
55	Rio Lacantum, Cerca de Palyon de la Gloria, Arroyo Danta
56	Rio Lacantum, Cerca de Palyon de la Gloria, El Amate
57	Rio Lacantum, Cerca de Palyon de la Gloria, El Chinal
58	Rio Lacantum, Cerca de Pico de Oro San Vicente
59	Rio Lacantum, Cerca de Pico de Oro, Boca Arroyo Bravo
60	Rio Lacantum, Cerca de Pico de Oro, El Chayotal
61	Rio Lacantum, Cerca de Pico de Oro, Estación 1
62	Rio lacantum, Cerca de Pico de Oro, La Codicia
63	Rio Lacantum, Cerca de Pico de Oro, PA
64	Rio Lacantum, Cerca de Pico de Oro, Paso Don Seferino
65	Rio Lacantum, Cerca de Playon de la Gloria, Arroyo Claro
66	Rio Lacantum, Cerca de Playon de la Gloria, Bajadero Don Arturo
67	Rio Lacantum, Cerca de Playon de la Gloria, Boca Arroyo Lagartero
68	Rio Lacantum, Cerca de Quiringuincharo
69	Rio Lacantum, Cerca de Reforma Agraria, La Isla Don German
70	Rio Lacantum, Cerca de Reforma Agraria, Madriguera de Tepezcuinle
71	Rio Lacantum, Cerca de Reforma Agraria, Paso Don Andres
72	Rio Lacantum, Cerca de Reforma Agraria, Rancho Don Juan
73	Rio Lacantum, El Trece
74	Rio Lacantum, Estacion 1
75	Rio Lacantum, Estacion 2
76	Rio Lacantum, Estacion 3
77	Rio Lacantum, Estacion 4
78	Rio Lacantum, Estacion 5
79	Rio Lacantum, Estacion 6
80	Rio Lacantum, La Bella, Arroyo Los Chorros
81	Rio Usumacinta, Frontera Corozal, Centro Turistico Escudo Jaguar
82	Rio Usumacinta, Frontera Corozal, Frente a Embarcadero
83	Rio Lacantum, Estacion 11
84	Rio Lacantum, Estacion 12
85	Rio Lacantum, Remanso cerca del arroyo El Remolino

<b>86</b>	Rio Lacantum, Arroyo El Remolino
<b>87</b>	Reforma Agraria, Arroyo el Venado
<b>88</b>	Reforma Agraria, Arroyo el Venado, desembocadura del rio Lacantum
<b>89</b>	Reforma Agraria, Piedra larga, sobre el río Lacantum
<b>90</b>	Reforma Agraria, Remanso sobre Rio Lacantum, cerca del arroyo el 21
<b>91</b>	Reforma Agraria, entre arroyo el Venado y el embarcadero Las Guacamayas
<b>92</b>	Playon, Playa sobre el rio Lacantum
<b>93</b>	Reforma Agraria, Remanso sobre Rio Lacantum, cerca del arroyo el 21
<b>94</b>	Rio Lacantum, REBIMA, cerca de Reforma Agraria
<b>95</b>	Playon de la Gloria, remanso sobre río Lacantum, cerca del arroyo Miranda
<b>96</b>	Playon de la Gloria, río Lacantum, cerca del arroyo Miranda
<b>97</b>	Pico de Oro, lago El Oaxaco, Municipio de Zamora, Pico de Oro
<b>98</b>	Rio Tzendales, REBIMA
<b>99</b>	Rio Jatate, Caleta, REBIMA,
<b>100</b>	Cañada en río Jatate, REBIMA.
<b>101</b>	Río Jatate, caleta-recodo, REBIMA
<b>102</b>	Río Jatate, remanso con islotes, REBIMA
<b>103</b>	Río Ixcan, arroyo huella Tapir.
<b>104</b>	Río Ixcan, isla
<b>105</b>	Rio Usumacinta, Ceiba de Oro, 200 mts arriba del puesto militar guatemalteco
<b>106</b>	Rio Usumacinta, Macachil
<b>107</b>	Rio Usumacinta, Arroyo Guatemala
<b>108</b>	Rio Usumacinta, Balum Kanan
<b>109</b>	Rio Usumacinta, La Isla
<b>110</b>	Rio Usumacinta, Ceibo, Cerca de 1.5 km rio abajo pasando la entrada Yaxchilan
<b>111</b>	Rio Usumacinta, 500 m rio abajo del embarcadero de Yaxchilan
<b>112</b>	Rio Usumacinta, Pollo solo
<b>113</b>	Rio Usumacinta, El Tornillo
<b>114</b>	Rio Usumacinta, La Felicidad
<b>115</b>	Rio Usumacinta, 1 km rio arriba de Bethel.
<b>116</b>	Ocosingo, Arroyo agua azul
<b>117</b>	Boca Lacantum, Rio Lacantum, Planchon
<b>118</b>	Rio Lacantum, Siempre viva
<b>119</b>	Boca Lacantum, Arroyo Caribe
<b>120</b>	Rio Usumacinta, Ocosingo, Caleta Frente a Isla

**ANEXO II. DATOS DE CALIDAD DE AGUA. CUENCA DEL LACANTUN Y USUMACINTA 2007-2008. *Lacantunia enigmatica***

Estación	Hora	pH	Sol.Dis.	Cond.	°C	Salinidad	Vel. (ms)	Localidad
LLUVIAS	18:30	8.06	56.1	106.2	24.1	0.00	9999	El Remolino, Río Lacantún, Reforma Agraria, 1.5 Km río arriba del Embarcadero
LLUVIAS	07:30	8.52	198	370	21.2	0.00	9999	El Remolino, Río Lacantún, Reforma Agraria, 1.5 Km río arriba del Embarcadero
SECAS	18:03	9999	181.4	339	23.5	0.30	0.3	El Remolino, Río Lacantún, Reforma Agraria, 1.5 Km río arriba del Embarcadero
SECAS	07:00	9999	193.6	361	23.7	0.10	0.1	El Remolino, Río Lacantún, Reforma Agraria, 1.5 Km río arriba del Embarcadero
SECAS	9999	9999	203	385	23.8	0.20	0.2	REBIMA, Boca Arroyo Miranda
SECAS	18:49	9999	244	454	24.2	0.20	9999	REBIMA, Río Lacantum, Estación Tzendales
SECAS	9999	9999	266	494	27.1	0.30	0.2	REBIMA, Río Lacantum, Estación Tzendales
SECAS	14:33	9999	234	435	22.3	0.20	9999	Río Lacantum, Cerca de Loma Bonita
SECAS	14:52	9999	233	433	22.3	0.20	9999	Río Lacantum, Cerca de Loma Bonita, El Amate
SECAS	9999	9999	220	409	22.5	0.20	9999	Río Lacantum, Cerca de Loma Bonita, El Amate
SECAS	20:35	9999	215	401	24.2	0.20	0.2	Río Lacantum, Cerca de Loma Bonita, El Amate
SECAS	9999	9999	231	437	22.6	0.20	9999	Río Lacantum, Cerca de Loma Bonita, La Cola del Diablo
SECAS	9999	9999	222	414	22.5	0.20	9999	Río Lacantum, Frente de la Isla de Puerto Rico
SECAS	9999	9999	223	416	22.6	0.20	9999	Río Lacantum, Puerto Rico
SECAS	9999	9999	232	432	22.7	0.20	9999	Río Lacantum, Playa del 13
LLUVIAS	09:00	8.31	197.9	369	21.7	0.20	9999	Río Lacantum, Remanso cerca del arroyo El Remolino
SECAS	10:00	8.35	201	375	22.9	0.20	9999	Río Lacantum, Arroyo El Remolino
LLUVIAS	14:30	8.27	262	486	26.6	0.30	9999	Reforma Agraria, Arroyo el Venado
LLUVIAS	18:30	8.33	191.2	357	21.1	0.20	9999	Reforma Agraria, Piedra larga, sobre el río Lacantum
LLUVIAS	9999	8.52	198	369	22.2	0.20	9999	Reforma Agraria, Piedra larga, sobre el río Lacantum
SECAS	9999	9999	196	367	23.8	0.20	0.2	Reforma Agraria, Piedra larga, sobre el río Lacantum
LLUVIAS	19:00	8.39	188.9	352	20.8	0.20	9999	Reforma Agraria, Remanso sobre Río Lacantum, cerca del arroyo el 21
LLUVIAS	9999	8.4	193.7	361	22.6	0.20	9999	Río Lacantum, REBIMA, cerca de Reforma Agraria
LLUVIAS	09:00	8.1	48.3	91.5	26.3	0.00	9999	Pico de Oro, lago El Oaxaco, Municipio de Zamora, Pico de Oro
LLUVIAS	9999	8.2	328	606	22.9	0.3	9999	Río Tzendales, REBIMA
SECAS	9999	9999	241	448	22.6	0.20	9999	Río Jatate, Caleta, REBIMA,
LLUVIAS	09:30	8.45	223	414	23.8	0.20	9999	Cañada en río Jatate, REBIMA.
LLUVIAS	11:00	8.49	218	406	22.4	0.20	9999	Cañada en río Jatate, REBIMA.
LLUVIAS	17:00	8.65	220	410	22.8	0.20	9999	Cañada en río Jatate, REBIMA.

LLUVIAS	08:00	8.45	223	414	23.8	0.20	9999	Cañada en río Jatate, REBIMA.
SECAS	9999	9999	248	460	22.5	0.20	9999	Cañada en río Jatate, REBIMA.
LLUVIAS	16:00	8.31	179.5	355	25.4	0.20	9999	Río Jatate, caleta-recodo, REBIMA
LLUVIAS	15:00	8.37	222	413	23.9	0.20	9999	Río Jatate, caleta-recodo, REBIMA
LLUVIAS	10:00	8.43	217	403	24.7	0.20	9999	Río Jatate, remanso con islotes, REBIMA
LLUVIAS	12:00	8.44	221	412	22.9	0.20	9999	Río Jatate, remanso con islotes, REBIMA
LLUVIAS	16:00	8.31	179.5	335	25.4	0.20	9999	Río Ixcan, arroyo huella Tapir.
LLUVIAS	9999	7.95	182.2	340	25.9	0.20	9999	Río Ixcan, arroyo huella Tapir.
LLUVIAS	9999	8.26	177.6	332	23.3	0.20	9999	Río Ixcan, isla
SECAS	11:08	8.85	249	462	27.8	0.20	0.3	Río Usumacinta, Ceiba de Oro, 200 mts arriba del puesto militar guatemalteco
SECAS	12:00	8.45	242	450	27.2	0.20	0.3	Río Usumacinta, Ceiba de Oro, 200 mts arriba del puesto militar guatemalteco
SECAS	19:10	8.19	247	459	26.6	0.20	0.1	Río Usumacinta, Macachil
SECAS	08:30	8.17	252	468	26.7	0.20	0.0	Río Usumacinta, Arroyo Guatemala
SECAS	08:00	8.14	252	468	27.5	0.20	0.1	Río Usumacinta, Balum Kanan
SECAS	08:00	8.14	252	468	27.5	0.20	0.1	Río Usumacinta, La Isla
SECAS	13:19	8.26	262	487	27.7	0.20	0.2	Río Usumacinta, Ceibo, Cerca de 1.5 km río abajo pasando la entrada a la Z.A. Yaxchilan
SECAS	10:30	8.22	262	486	27.5	0.20	0.1	Río Usumacinta, 500 m río abajo del embarcadero de la Z.A. Yaxchilan
SECAS	18:00	8.47	257	477	27.6	0.20	0.3	Río Usumacinta, Pollo solo
SECAS	14:45	9999	263	488	27.6	0.30	0.3	Río Usumacinta, Pollo solo
SECAS	16:30	9999	260	483	27.7	0.20	0.2	Río Usumacinta, El Tornillo
SECAS	07:00	9999	268	497	26.4	0.30	0.3	Río Usumacinta, El Tornillo
SECAS	18:00	9999	262	487	27.7	0.20	0.3	Río Usumacinta, La Felicidad
SECAS	07:30	9999	268	497	27.5	0.20	0.3	Río Usumacinta, 1 km río arriba de Bethel.
SECAS	11:00	9999	392	723	24.3	0.20	0.5	Ocosingo, Arroyo agua azul
SECAS	17:33	9999	240	446	29.6	0.20	0.2	Boca Lacantum, Río Lacantum, Planchon
SECAS	07:26	9999	248	462	27.9	0.20	0.2	Boca Lacantum, Río Lacantum, Planchon
SECAS	18:00	9999	253	471	27.6	0.20	0.2	Río Lacantum, Siempre viva
SECAS	20:00	9999	73.7	139	24.8	0.20	0.0	Boca Lacantum, Arroyo Caribe
SECAS	17:00	9999	254	472	28.4	0.20	0.3	Río Usumacinta, Ocosingo, Caleta Frente a Isla