



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

FACULTAD DE CIENCIAS

Variación morfológica en las poblaciones de *Rhamdia guatemalensis*
(Siluriformes: Heptapteridae) asociadas a cenotes de la Península de
Yucatán y su relación con la presencia de linajes filogeográficos

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE

LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

P R E S E N T A

FAUSTO HERNÁN MARTÍNEZ ORIOL

TUTOR PRINCIPAL DE TESIS:

DR. JAIRO ANDRÉS ARROYAVE GUTIÉRREZ

CIUDAD DE MÉXICO, CDMX, MÉXICO, ENERO 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DATOS DEL JURADO

Presidente: Dr. Fernando Álvarez Noguera

Vocal: Dr. Juan Jacobo Schmitter-Soto

Secretario: Dr. Jairo Andrés Arroyave Gutiérrez

Suplente 1: M. en C. Héctor Salvador Espinosa Pérez

Suplente 2: Dr. Píndaro Díaz Jaimes

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi asesor de tesis, el Dr. Jairo Arroyave (IBUNAM), por darme la oportunidad de participar en uno de sus proyectos de investigación y por su apoyo constante durante el desarrollo de esta tesis.

Mi tutor y yo agradecemos a Omar Lagunas Calvo, Christian de Jesús Narcia Rico, Adán Gómez González (Q.E.P.D.), y Erick Sosa por su apoyo en campo. A Christopher Martínez por su apoyo con análisis de Morfometría geométrica. A Ofelia Delgado y Andrea Jiménez por su ayuda en la generación de datos moleculares.

Un agradecimiento especial a José “Chepo” Ruíz y Eduardo Batllori de la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Gobierno del Estado de Yucatán, México (SDS Yucatán; anteriormente SEDUMA) al proveer continuamente ayuda logística y asistencia durante el componente de campo de este estudio.

Esta investigación dirigida por el Dr. Jairo Arroyave pudo lograrse gracias al apoyo financiero de parte de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) a través del proyecto IA200517 del “Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT)”, así como también al apoyo brindado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) a través del proyecto CONACyT Ciencia Básica A1-S-28293.

AGRADECIMIENTOS PERSONALES

Agradezco a mis padres, Jorge Martínez Jiménez y María del Socorro Oriol López, por siempre estar a mi lado y apoyarme en cualquier momento.

A mi hermana, Aura Eréndira Martínez Oriol, por su cariño y apoyo. Siempre apoyándome a seguir adelante.

A mi mujer, Daniela Alejandra Troncoso Rodríguez, por estar siempre e incondicionalmente a mi lado. Su apoyo y amor han logrado que todo los pasos que tenga que dar hayan sido los correctos.

A mis tíos Salomé, Abraham (Q.E.P.D.), y Roberto. A mis abuelos paternos y maternos que desde donde estén me han impulsado hasta donde he llegado.

A cada persona que nos ha dejado en el camino, y a su vez a cada ser que me han apoyado. En especial, a mi querido Sebastian, por estar en todo este proceso a mi lado. Se te extrañara siempre.

RESUMEN

La península de Yucatán, en el sureste de México, contiene uno de los acuíferos kársticos más desarrollados y espectaculares del mundo, el cual se conecta a través de dolinas sumergidas, conocidas como cenotes. Los cenotes y las cuevas sumergidas son hogar de una diversidad de ictiofauna, la cual incluye a un número de especies endémicas. El conocimiento acerca de los patrones espaciales de la variación morfológica y genética en el acuífero es limitado. La mayoría de las especies que habitan el acuífero de la península de Yucatán se encuentran, en su mayoría, en los cenotes (vs cuevas sumergidas). Esta fuerte afinidad hacia los cenotes nos presenta una pregunta fundamental acerca de la historia evolutiva y la ecología de la ictiofauna: ¿Qué tan aisladas están las poblaciones de peces de los diferentes cenotes de la península de Yucatán?

En el presente estudio se eligió a *Rhamdia guatemalensis* el cual es la especie más frecuente en el acuífero de la península de Yucatán. Los patrones geográficos de la variación genética fueron determinados con base en análisis filogeográficos de ADNmt de muestras obtenidas en la parte norte de la península de Yucatán. Para evaluar la variación de la forma corporal, se usó morfometría geométrica y tradicional.

Los resultados revelaron una correspondencia especial entre los linajes de ADNmt y las regiones fisiográficas, las cuales fueron definidas en los patrones de flujo subterráneo. Este patrón filogeográfico, el cual es novedoso y no había sido previamente documentado, sugiere que las diferencias hidrogeológicas pueden imponer límites a la dispersión, el cual puede promover la divergencia genética en las poblaciones de *R. guatemalensis* del acuífero de la península de Yucatán, y posiblemente de otras especies que habitan en los cenotes. La variación morfológica, aunque considerable, no refleja un patrón geográfico discernible ni el de diferenciación genética anteriormente observada.

Estudios futuros deben enfocarse en probar los patrones filogeográficos que fueron planteados en el presente estudio.

INDICÉ

1. INTRODUCCIÓN	9
1.1. Antecedentes	9
1.2. Generalidades taxonómicas de <i>Rhamdia guatemalensis</i>	12
Familia Heptapteridae	12
Género <i>Rhamdia</i>	12
<i>Rhamdia guatemalensis</i> (Günther, 1864)	14
2. HIPÓTESIS	15
3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	16
4. OBJETIVOS	16
4.1. Objetivo general	16
4.2. Objetivos específicos	16
5.1. Muestreo	16
5.2. Designación biogeográfica de las muestras	18
5.3. Secuenciación de ADN y procesamiento de datos genéticos	19
5.4. Diversidad haplotídica y análisis de redes de haplotipos	19
5.5. Inferencia de árboles genéticos intraespecíficos	20
5.6. Cuantificación de la variación morfológica vía morfometría geométrica	20
5.7. Cuantificación de la variación morfológica vía morfometría lineal y merística ...21	
5.8. Patrones espaciales y biogeográficos en la variación morfológica a lo largo de la península de Yucatán	22
5.9. Evaluación cualitativa de la variación morfológica en la forma de la espina pectoral	23
6. RESULTADOS	23
6.1. Filogeografía de <i>R. guatemalensis</i> en la península de Yucatán	23
6.2. Manifestación y nivel de variación morfológica	24
6.3. Patrones espaciales e hidrogeológicos de la variación morfológica	28
7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	29
7.1. Estructura filogeográfica en el acuífero de la península de Yucatán	29
7.2. Variación morfológica a través del acuífero de la península de Yucatán	31
8. CONCLUSIONES	33
9. LITERATURA CITADA	34

INDICÉ DE FIGURAS

Figura 1. Distribución de <i>Rhamdia guatemalensis</i>	15
Figura 2. <i>Rhamdia guatemalensis</i> y su hábitat en el acuífero de la península de Yucatán. ...	17
Figura 3. Mapa de la sección mexicana de la península de Yucatán mostrando cenotes muestrados.	18
Figura 4. Diagrama que muestra los puntos de referencia (landmarks) usados para capturar la forma general del cuerpo.	20
Figura 5. Red de haplotipos y árbol genético basados en una matriz concatenada de tres genes mitocondriales.....	24
Figura 6. Morfometría geométrica de <i>R. guatemalensis</i> de los acuíferos de la Península de Yucatán.	25
Figura 7. Espectro de la variación de la forma de la espina pectoral en <i>R. guatemalensis</i> del acuífero de la península de Yucatán,	27
Figura 8. Variación intra-poblacional (dentro del mismo cenote) de la forma de la espina pectoral en <i>R. guatemalensis</i> del acuífero de la península de Yucatán.	27
Figura 9. Distancias de los grupos (forma) entre todas las combinaciones de pares graficada en la forma corporal contra las distancias geográficas entre los cenotes.....	28

INDICÉ DE TABLAS

Tabla 1. Material comparativo examinado y datos asociados	55
Tabla 2. Datos de puntos de referencia comparativo de <i>R. guatemalensis</i> del acuífero de la península de Yucatán.....	78
Tabla 3. Datos merísticos y mensurales de <i>Rhamdia guatemalensis</i> del acuífero de la península de Yucatán.....	79

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

Los procesos por los cuales las poblaciones de una misma especie alcanzan independencia evolutiva (Barton, 2001; Barton, 2004) están clasificados en base a la incidencia de barreras geográficas en el flujo génico. Este proceso podría ser debido a la selección natural, mutación al azar o deriva genética (Harrison, 1998; Futuyma, 2005), y es probable que la disminución del flujo génico desempeñe un papel crítico en la especiación (Futuyma, 2005); ya que una vez que hay una interrupción de este, la fijación génica de alelos diferentes, lo cual tendríamos poblaciones con diferencias filogenéticas y caracteres diagnósticos propias (Harrison, 1998; Edwards, 2009). Entre los procesos de especiación encontramos:

- Alopátrica o por vicarianza. La cual, en base a una barrera geográfica, las poblaciones que previamente constituían un acervo genético en común, son separadas por eventos orográficos. Derivando a que se reconozcan dos o mas poblaciones aisladas geográficamente, las cuales, y en dependencia del flujo génico que haya entre estas poblaciones, son sometidas a fuerzas evolutivas y ambientales diferentes con el resultado de que estas poblaciones evolucionan de manera independiente (Barton, 2001, Barton, 2004).
- Simpátrica. La separación de poblaciones no es de manera geográfica, es decir, estas siguen compartiendo un mismo espacio geográfico (Fitzpatrick et al., 2008; Martin, 2012). La especialización ecológica, la colonización de nuevos nichos, explotación de diferentes recursos, son algunas de las causas por los cuales pueden ocasionar esta forma de especiación (Newton, 2003; Futuyma, 2005, Bird et al., 2012)

La península de Yucatán es una región predominantemente kárstica localizada en la región sureste de México, incluye a los estados de Campeche, Quintana Roo, Yucatán, y una parte de Tabasco) así como también parte de Guatemala y Belice (Bauer-Gottwein *et al.*, 2011). Posiblemente la característica mas notable de la península de Yucatán es que, debido a su paisaje kárstico, a través de la mayoría de su extensión carece de ríos y otras formas de escurrimiento superficial (Schmitter-Soto *et al.*, 2002). En cambio, los cuerpos de agua dulce en la península de Yucatán están limitados en su mayoría a dolinas inundadas, conocidas localmente como *cenotes*, asociadas con cuevas subterráneas inundadas que son parte de un

acuífero masivo que subyace la superficie caliza. De hecho, el acuífero de la península de Yucatán es considerado como uno de los acuíferos kársticos más espectaculares y desarrollados en el planeta (Bauer-Gottwein *et al.*, 2011), donde se destaca la cueva inundada más grande del mundo, el sistema *Sac Actun* (~350 km) (Kambesis & Coke IV, 2016; Coke IV, 2019). Aunque los cenotes son considerados como ecosistemas de agua dulce, al estar asociados a acuíferos kársticos con conexiones al océano (sistema anquihalino), algunos exhiben estratificación vertical por salinidad/densidad, mientras otros pueden ser salobres si están lo suficientemente cerca de la costa (Schmitter-Soto *et al.*, 2002). Notablemente, se observa una mayor abundancia de cenotes en la parte norte de la península de Yucatán.

Estos cenotes se les puede clasificar por la cantidad de luz que incida sobre el cuerpo de agua (Abiertos, Semicerrados y Cerrados) o por sus características hidrobiogeoquímicas (Jovenes y Viejos) (Schmitter-Soto *et al.*, 2002).

La escasez de aguas epicontinentales junto con la juventud geológica de la península de Yucatán (~2.5 M.a. desde su emergencia completa del océano), han resultado en el establecimiento de una ictiofauna relativamente pobre, que consiste en un poco mas de 100 especies, la mayoría secundarias o periféricas (Miller *et al.*, 2005). Aunque a la fecha no existe un listado sistemático y completo de los peces de la península de Yucatán, alrededor de 25 especies de peces dulceacuícolas primarias son reportadas en la literatura para los cenotes y las cuevas inundadas de la península de Yucatán, ocho de las cuales se consideran endémicas en la región (Schmitter-Soto, 2007; Chumba Segura y Barrientos Medina, 2010). Mas allá de información básica y parcial acerca de la composición y distribución, el conocimiento sobre la ictiofauna de los cenotes de la península de Yucatán es muy limitada (Schmitter-Soto, 1999).

Aunque los cenotes y las cuevas sumergidas pueden considerarse como un continuo, la mayoría de los peces que habitan el acuífero de la península de Yucatán parecen estar restringidos a los cenotes, los cuales, comparados con las cuevas inundadas, son hábitats incuestionablemente mas productivos al ser nutridos con luz y cantidades considerables de materia orgánica alóctona (Barona & Espinasa, 2004). De hecho, solo dos especies de peces se sabe que habitan permanentemente las oscuras cuevas sumergidas de la península de Yucatán: la dama blanca ciega, *Typhlias pearsei* (Ophidiiformes: Dinematchthyidae) y la anguila falsa ciega, *Ophisternon infernale* (Synbranchiformes: Synbranchidae) (Arroyave, 2019). Ambas especies son endémicas de la península de Yucatán y presentan morfologías troglobias (*i. e.*, reducción/perdida de los ojos y pigmentación), las cuales se consideran adaptaciones a la vida en hábitats hipogeos (subterráneos).

La fuerte asociación a los cenotes (vs. cuevas inundadas) exhibida por la mayoría de las especies de peces que habitan el acuífero de la península de Yucatán plantea una pregunta fundamental acerca de la historia evolutiva de la ictiofauna de la región: *¿Qué tan aisladas (y por lo tanto genética y morfológicamente estructuradas) se encuentran las poblaciones de peces de diferentes cenotes?*

Presumiblemente, el flujo génico entre las poblaciones de peces de diferentes cenotes puede estar supeditado al grado de conexión física entre cenotes, facilitado por las cuevas sumergidas y la capacidad de las especies de dispersarse a través de estos conductos. Solo un puñado de los estudios ha investigado estructuración genética en peces dulceacuícolas de la península de Yucatán (Barona & Espinasa, 2004; Vázquez-Domínguez *et al.*, 2009; Barrientos-Villalobos *et al.*, 2018), aunque ninguno de estos ha abordado la cuestión del aislamiento genético entre las poblaciones de diferentes cenotes basado en un muestreo a gran escala de manera regional y mediante un enfoque filogeográfico. Por consiguiente, es muy poco lo que se conoce acerca de la variación genética intraespecífica, estructura filogeográfica y conectividad entre poblaciones de peces que habitan el acuífero de la península de Yucatán. Arrojar luz sobre estos temas no solo tiene implicaciones biológicas (evolutivas, ecológicas, taxonómicas, de conservación) sino también el potencial de aportar al conocimiento existente acerca de la arquitectura subterránea del acuífero de la península de Yucatán. Aunque las técnicas modernas de espeleobuceo han permitido a los exploradores mapear estos conductos subterráneos muchos kilómetros desde las entradas (cenotes), la mayoría del sistema permanece aún por describir.

Posiblemente el miembro más conspicuo de la ictiofauna de cenotes de la península de Yucatán es el bagre o juil *Rhamdia guatemalensis* (Siluriformes: Heptapteridae), una especie omnívora y oportunista ampliamente distribuida en las vertientes del Pacífico y el Atlántico desde el centro de México hasta el norte de Suramérica, incluye cuencas transandinas en Colombia y Venezuela (Miller, 2005; Ceballos *et al.*, 2016; Arroyave, 2019). En México, las poblaciones de *R. guatemalensis* se extienden desde la cuenca del Río Chachalacas (Veracruz) hacia el sur y desde el Río Tehuantepec (Oaxaca) hacia el este, en las vertientes del Atlántico y Pacífico, respectivamente (Arroyave, 2019). Su amplia distribución en los cenotes de la península de Yucatán hace de *R. guatemalensis* un modelo ideal para investigar estructuración filogeográfica y evaluar la existencia de barreras a su dispersión dentro del acuífero. Además, debido a que estudios moleculares previos sobre la sistemática de *Rhamdia* no incluyen poblaciones de *R. guatemalensis* de la península de Yucatán (Perdices *et al.*, 2002; Hernández *et al.*, 2015), esta región representa un vacío en el

conocimiento sobre la historia evolutiva del género y la especie. Muestras de la península de Yucatán pueden sumarse a una gran cantidad de datos comparados preexistentes para producir el estudio filogeográfico más completo de *R. guatemalensis* a través de toda su distribución geográfica.

1.2. Generalidades taxonómicas de *Rhamdia guatemalensis*

Familia Heptapteridae

La familia Heptapteridae pertenece al orden de los bagres o peces gato (Siluriformes). Aunque la mayoría de las especies en la familia están restringidas a Sudamérica, algunas se distribuyen en Centroamérica y parte de Norteamérica, las cuales incluyen varias dentro del género *Rhamdia* (Nelson *et al.*, 2016). Actualmente esta familia incluye alrededor de 200 especies (Nelson *et al.*, 2016; Fishbase, 2019). Anteriormente, se incluían dentro de la subfamilia Rhamdiinae de la familia Pimelodidae. El estudio molecular de Sullivan *et al* (2006) resuelve a Heptapteridae dentro de la superfamilia Pimelodoidea junto con Pimelodidae, Pseudopimelodidae y *Conorhynchos*. Los heptaptéridos presentan piel sin escamas y tres pares de barbillones, así como una aleta adiposa larga. Su aleta caudal esta profundamente horquillada. Algunas especies de esta familia son estigobias, incluyendo representantes de los géneros; *Pimelodella*, *Rhamdia*, *Rhamdiospis* y *Taunayia*.

Género *Rhamdia*

Distribución y diagnosis

La distribución de los peces del género *Rhamdia*, comúnmente conocidos como bagres o juiles, está entre los trópicos del continente americano. Su distribución se encuentra desde el sur de Argentina hasta el norte del istmo de Tehuantepec en el estado de Veracruz (Wilkens, 2001). Este género se cree que tuvo su origen en América del Sur (Perdices, 2002) y hasta el final del Plioceno fue colonizando Norteamérica.

Las características morfológicas principales que agrupan a los peces de este género son la presencia de: aleta adiposa más larga que la caudal; aleta caudal profundamente horquillada; espina de la aleta dorsal generalmente rígida; espinas de aletas pectorales rígidas y aserradas, ya sea en uno o ambos; ausencia de dientes en el vómer; doble labio; el proceso posterior de la cuarta parapofisis expandida distalmente con una o mas indentaciones pequeñas; proceso supraoccipital libre de la placa supraneural; la aleta adiposa con un

margen posterior libre; fontanela posterior cerrada; proceso postcleitral muy desarrollado (Silfvergrip, 1996; Miller *et al*, 2005; Nelson *et al*, 2016).

Rhamdia es un género de peces carnívoros oportunistas, de hábitos nocturnos, que en algunas especies ha resultado en adaptaciones para la vida estigobia, como la reducción ocular, la pérdida de pigmentación y la fototaxia negativa (Miller, 1984). Las especies epigeas primordialmente se encuentran en el cauces del ríos (Trajano, 1991; Bichuette, 2005).

El género *Rhamdia* inicialmente comprendía aproximadamente 100 especies nominales, sin embargo, una revisión sistemática del genero por parte de Silfvergrip (1996) redujo ese numero a solo 11 especies. Para México, Silfvergrip solamente consideró a dos especies: *R. quelen* y *R. zongolicensis*. Posteriores estudios confirmaron a *R. reddelli* y *R. zongolicensis* como especies válidas (Wilkens, 2001). Actualmente, *Rhamdia* está compuesta de 27 especies, de las cuales en México se distribuyen siete (*R. reddelli*, *R. zongolicensis*, *R. macuspanensis*, *R. laluchensis*, *R. laticauda*, *R. guatemalensis* y *R. parryi*). Las especies mexicanas suelen dividirse en dos grupos, laticauda y guatemalensis, principalmente con base en el patrón de aserración de la espina pectoral, entre otros caracteres (Weber & Wilkens, 1998; Miller, 2005; Perdices, 2002; Hernández *et al.*, 2015). El grupo guatemalensis se caracteriza por presentar la espina de la aleta pectoral con aserraciones tanto en el lado posterior como en el anterior y el barbillón maxilar largo, alcanzando por lo menos el origen de la aleta adiposa. Este grupo solo consiste en la especie *R. guatemalensis*. El grupo laticauda se caracteriza por presentar la espina de la aleta pectoral con aserraciones solo en el lado posterior; el lado anterior es liso o rugoso. En especies epigeas la longitud del barbillón maxilar es moderado, no alcanza el fin de la base de la aleta dorsal. El grupo *R. laticauda* comprende las restantes seis especies validas en México, de las cuales cuatro son estigobias.

Posterior al trabajo de Silfvergrip (1996), Perdices *et al* (2002) realizaron un estudio filogenético para investigar la sistemática de *Rhamdia* en América Central utilizando ADN mitocondrial (mtADN). Entre sus resultados destaca el descubrimiento de múltiples linajes de *Rhamdia* con distribuciones alopátricas, congruente con un proceso de diversificación impulsado por eventos de vicarianza. Así mismo sus resultados soportan la monofilia de un grupo transandino formado por *R. guatemalensis*, *R. laticauda* y *R. cinerascens*. Dentro de *R. guatemalensis* los autores reconocen varios linajes correspondientes con un gradiente latitudinal. La separación del grupo de *Rhamdia* transandino se estima que ocurrió hace 8 Ma y la divergencia entre las tres especies transandinas data de hace aproximadamente 6 Ma, durante el Mioceno-Plioceno (Perdices *et al.*, 2002).

***Rhamdia guatemalensis* (Günther, 1864)**

Holotipo: Huamúchil, Guatemala.

Sinonimias registradas de *Rhamdia guatemalensis*; catalogados por Eschmeyer (2019).

- *Rhamdia guatemalensis stygaea*, Hubbs 1936. Cueva San Isidro, Yucatán, México.
- *Rhamdia guatemalensis decolor*, Hubbs 1936. Cueva San Bulha, Motul, Yucatán, México.
- *Rhamdia depressa*, Barbour & Cole 1906. Cenote Ikil, Yucatán, México.
- *Pimelodus boucardi*, Regan 1907. Yucatán, México.
- *Rhamdia oaxacae*, Meek 1902. Río Quiotepec, Cuicatlán, Oaxaca, México.
- *Pimelodus godmanni*, Günther 1865. Río Motagua, Baja Verapaz, Guatemala.
- *Pimelodus deppei*, Müller & Troschel 1849. México.
- *Rhamdia quelen*, Quoy & Gaimard 1824. México

Diagnosis y distribución

Günther (1864) describió a *R. guatemalensis* (en su diagnosis original se le describió como *Pimelodus guatemalensis*) como un espécimen con los siguientes caracteres: cabeza cubierta con piel delgada; aleta adiposa larga, de dos quintos de la longitud total (sin tomar en cuenta la aleta caudal); aleta adiposa separada de la dorsal y la caudal por un espacio pequeño. Barbicelos maxilares se extienden mas allá del origen, o hacia la mitad, de la aleta adiposa; los barbicelos exteriores de la mandíbula se extienden hasta, o casi hasta, el final de la aleta pectoral. El alto de su cuerpo es un sexto de la longitud total (sin tomar en cuenta la aleta caudal), la longitud de la cabeza un cuarto; la cabeza es deprimida, su ancho es tres cuartos de su longitud; el diámetro del ojo es un tercio de la extensión del hocico, y dos quintos del ancho del espacio interorbital. La profundidad menor de la cola es dos quintos de la longitud de la cabeza. La mandíbula inferior es un poco más corta que la superior; la banda de dientes intermaxilares es seis veces más ancha que larga. La aleta dorsal con una espina muy endeble, ligeramente mas alta que ancha. Aleta pectoral corta, la mitad del largo de la cabeza; su espina es un poco más larga que la de la aleta dorsal. Aleta pélvica ligeramente mas corta que la pectoral. La longitud de la aleta anal igual a la de la dorsal; los radios posteriores de la aleta dorsal se extienden hasta el origen de la aleta adiposa si se recuestan hacia atrás. El lóbulo caudal inferior es el más largo, su longitud es más de un sexto del total. Color negro pardusco, las partes inferiores blanquecinas; la aleta dorsal con una banda longitudinal indistinta (Günther, 1864).

Su distribución va desde la región transandina de Colombia hasta el sur de México (Arroyave, 2019) (Fig. 1). Se le encuentra en varios sistemas subterráneos en la península de Yucatán y se le puede considerar como troglófica, ya que no hay registros de poblaciones troglóbias (Wilkins, 1982). También se han documentado varias subespecies en la península de Yucatán (*R. guatemalensis depressa*, *R. guatemalensis decolor*, *R. guatemalensis sacrificii* y *R. guatemalensis stygaea*) (Hubbs, 1936). Perdices *et al.* (2002) sugiere en México la existencia de tres linajes de *R. guatemalensis*.



Figura 1. Distribución de *Rhamdia guatemalensis*. Mapa tomado de Arroyave, J. (2019). *Rhamdia guatemalensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T138525825A138525831.

2. HIPÓTESIS

Dado que el acuífero kárstico de la península de Yucatán consiste en una red de galerías subterráneas interconectadas (aunque a un grado no completamente conocido) y comunicadas con el exterior a través de diferentes cenotes, se espera que las poblaciones de *R. guatemalensis*, un pez pre-adaptado a ambientes hipogeos, no estén completamente aisladas y por ende que el flujo genético se encuentre limitado en gran medida por la distancia entre cenote y el grado de conectividad entre los cenotes. Por consiguiente, se hipotetiza que cualquier tipo de estructuración genética y morfológica detectable exhibirá un patrón de aislamiento por distancia.

3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es el grado de variación morfológica entre las poblaciones de *Rhamdia guatemalensis* (Siluriformes: Heptapteridae) asociadas a cenotes de la península de Yucatán y su correspondencia con la presencia de linajes filogeográficos?

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Evaluar la variación morfológica (cualitativa, merística y morfométrica) de las poblaciones de *Rhamdia guatemalensis* asociadas a cenotes de la península de Yucatán (con énfasis en la variación de forma mediante análisis de morfometría geométrica) y su asociación con la divergencia de linajes filogeográficos identificados con base en evidencia molecular.

4.2. Objetivos específicos

- Determinar el grado de estructuración genética entre poblaciones de *R. guatemalensis* de la península de Yucatán.
- Determinar variación morfológica, merística y morfométrica en las poblaciones de *R. guatemalensis* de la península de Yucatán.
- Evaluar el grado de correspondencia entre la variación morfológica y la variación genética.

5. MÉTODOS

5.1. Muestreo

Los especímenes y muestras de tejidos asociados fueron obtenidos, principalmente, a través de colectas en la península de Yucatán, durante las que se aseguró muestrear a través de todo el espectro de tipos de cenotes presentes en la península (e.g., abiertos, semiabiertos, cavernosos) (Pearse *et al.*, 1936) (Fig. 2A-B). Los especímenes fueron capturados usando una variedad de equipo de pesca y técnicas, las cuales incluían trasmallos, chinchorros, pesca con anzuelo y línea y trampas tipo nasa, siendo esta última la más eficiente (Fig. 2C).

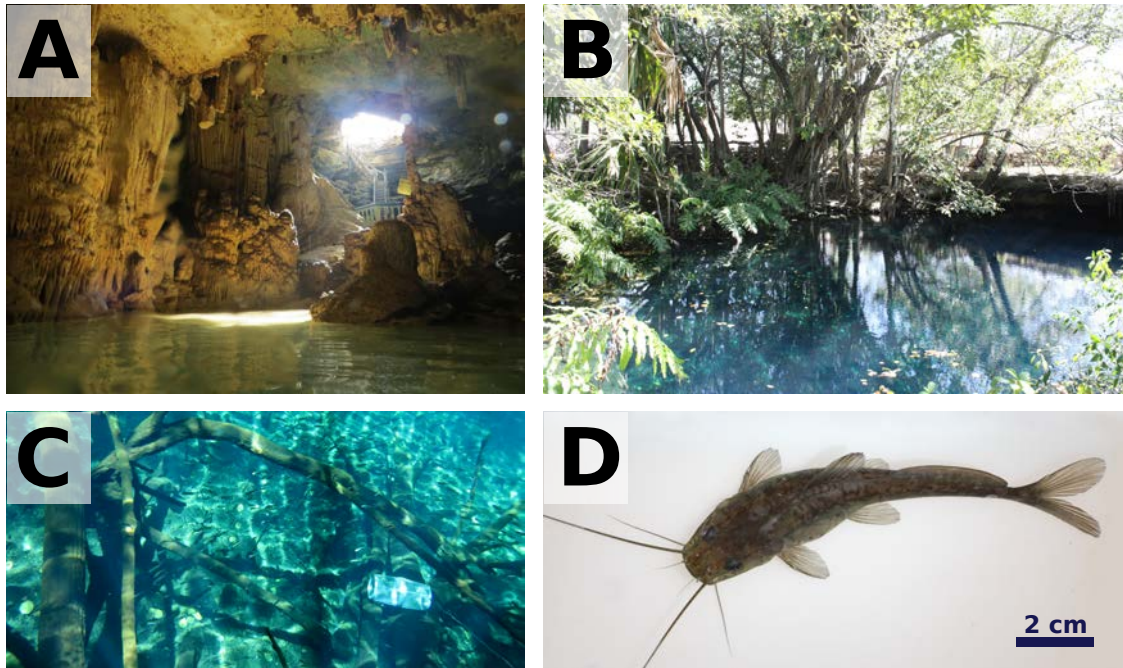


Figura 2. *Rhamdia guatemalensis* y su hábitat en el acuífero de la península de Yucatán. A-B) Cenotes San Marcos y Black Secret, respectivamente, se muestran los dos tipos comunes de cenotes (tipo caverna, abierto) y la diferencia en la penetración de la luz. C) Trampa tipo nasa (método más eficiente para captura de *R. guatemalensis*) colocada cerca del fondo de un cenote abierto. D) Especimen de *R. guatemalensis* capturado recientemente y previo a pasar por eutanasia.

Un total de 264 individuos de *R. guatemalensis* de 47 cenotes a lo largo de una vasta porción de la parte norte de la península (Fig. 3) fueron colectados y depositados en la Colección Nacional de Peces (CNPE), del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Subgrupos de 238, 187 y 90 especímenes, con representación de todos los cenotes muestreados, fueron usados para análisis de morfometría/merística tradicional, morfometría geométrica, y filogeografía/genética de poblaciones, respectivamente (Tabla 1). Los peces fueron colectados y sacrificados previo a la preservación de acuerdo con las guías recomendadas para el uso de peces en la investigación (Nickum *et al.*, 2004). Los síntomas de estrés y sufrimiento fueron mitigados por el manejo previo a la eutanasia, utilizando metasulfonato de tricaina (MS-222)

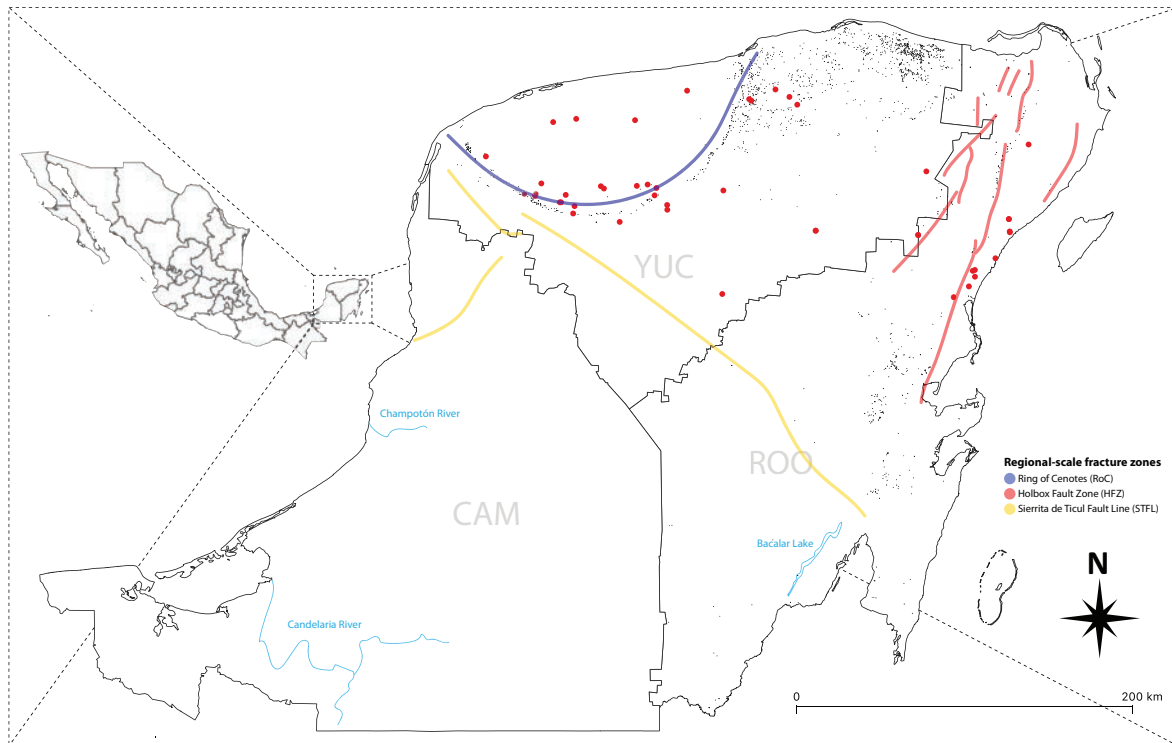


Figura 3. Mapa de la sección mexicana de la península de Yucatán mostrando cenotes documentados/conocidos (puntos negros) y aquellos que fueron muestreados para este estudio (puntos rojos). Las principales zonas de fractura de la parte norte de la península de Yucatán (según Bauer-Gottwein *et al.* [2011]) están representadas por líneas de color. El mapa de referencia de los cenotes se basa en los datos de cuerpos de agua publicados por el INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía (escala 1:50,000).

5.2. Designación biogeográfica de las muestras

Las muestras usadas en los estudios filogeográficos son por lo general asignadas a agrupaciones espaciales biológicamente significativas, las cuales constituyen unidades de comparación en análisis posteriores (i.e., variables clasificatorias). Idealmente estas unidades deben ser delimitadas con bases en propiedades que implican barreras potenciales para el flujo genético (p.ej., climatológicas, topográficas, hidrológicas) (Gutiérrez-García & Vázquez-Domínguez, 2011; Kumar & Kumar, 2018). Dependiendo de la escala del estudio, la mayoría de los estudios filogeográficos de peces dulceacuícolas utilizan las cuencas de drenaje como unidades espaciales de comparación y análisis. En el caso de los peces de la península de Yucatán, la casi completa ausencia de cuencas epigeas plantea un desafío al delimitar agrupaciones espaciales biológicamente significativas. Aunque uno puede plantearse que, a partir de una perspectiva hidrogeológica y ecológica, los cenotes son candidatos razonables para las variables clasificatorias, el gran número de cenotes muestreados en este estudio (47) haría que las comparaciones y las implementaciones fueran demasiado desafiantes analítica- y computacionalmente. Aunque aún falta mucho por

conocer sobre la arquitectura subterránea del acuífero de la península de Yucatán, los geólogos han propuesto la existencia de regiones fisiográficas basadas en rutas de flujo preferenciales determinadas por zonas de fractura a escala regional, reconocidas como canales de movimiento de agua subterránea gracias a su permeabilidad excepcional (Perry *et al.*, 2003; Bauer-Gottwein *et al.*, 2011). Las principales zonas de fractura a escala regional en la mitad norte de la península son el anillo de cenotes (RoC), la zona de fractura de Holbox (HFZ), y la línea de fractura de la Sierrita de Ticul (STFL) (Bauer-Gottwein *et al.*, 2011) (Fig. 3), y por lo tanto, fueron usadas como unidades espaciales de comparación en el presente estudio. Las muestras fueron asignadas a una de estas regiones basadas en la proximidad geográfica a la zona de línea de falla/fractura (Tabla 1).

5.3. Secuenciación de ADN y procesamiento de datos genéticos

Los datos comparados de ADN (marcadores de ADNmt *col*, *cytb*, y *nd2*) fueron generados para un total de 90 individuos de *R. guatemalensis* provenientes de 47 cenotes. ADN genómico total fue extraído de muestras de tejido fresco (muestras de aleta preservadas en EtOH al 96% y subsecuentemente almacenadas a una temperatura de -20°C) usando el kit de extracción Qiagen DNeasy Tissue, siguiendo el protocolo del fabricante. La amplificación y secuenciación de *col*, *cytb*, y *nd2* fue realizada utilizando los primeros pares LCO1490/HCO2198 (Folmer *et al.*, 1994), CytbL14841/CytbH15915 (Kocher *et al.*, 1989; Irwin *et al.*, 1991), y nd2DistF/nd2DistR (Arroyave *et al.*, 2013), respectivamente. La secuenciación de ADN (vía Sanger) fue llevada a cabo en el Laboratorio de Secuenciación Genómica de la Biodiversidad y de la Salud (Instituto de Biología, UNAM). El procesamiento y la edición de las secuencias se llevó a cabo con el software Geneious Prime 2019.0.4 (<https://www.geneious.com>).

5.4. Diversidad haplotípica y análisis de redes de haplotipos

La variación genética y estructura filogeográfica de *R. guatemalensis* en la península de Yucatán se evaluó con base en la matriz concatenada de ADNmt (tres genes, 2805 pb, 90 individuos). El número y la identidad de haplotipos fue estimado utilizando el paquete de R (www.r-project.org) *SIDIER* (Muñoz-Pajares, 2013). Las redes de haplotipos que muestran relaciones entre los haplotipos fueron inferidas utilizando el método de red de unión de medianas (Bandelt *et al.*, 1999) usando el software PopArt (Leigh & Bryant, 2015), basado en la matriz de distancia absoluta calculada para todas las pares de comparaciones de haplotipos.

5.5. Inferencia de árboles genéticos intraespecíficos

Aunado a los métodos basados en distancia para la evaluación de la variación genética y la relación entre los alelos (i.e., red de haplotipos), la estructura filogeográfica en *R. guatemalensis* fue investigada utilizando una aproximación filogenética basada en caracteres. Se estimó un árbol genético utilizando el criterio de máxima verosimilitud implementado en RAxML 7.2.8 Black Box bajo la aproximación GTR+CAT y solución heurística de bootstrap rápida (Stamatakis, 2006; Stamatakis *et al.*, 2008).

5.6. Cuantificación de la variación morfológica vía morfometría geométrica

La variación en la forma general del cuerpo de *R. guatemalensis* en poblaciones del acuífero de la península de Yucatán fue investigada utilizando morfometría geométrica basada en puntos de referencia (landmarks). Doce puntos de referencia homólogos (Fig. 4) fueron usados para capturar la variación general de la forma del cuerpo en 187 especímenes preservados en etanol los cuales fueron colectados de 39 cenotes a lo largo de la península de Yucatán (Tabla 2).

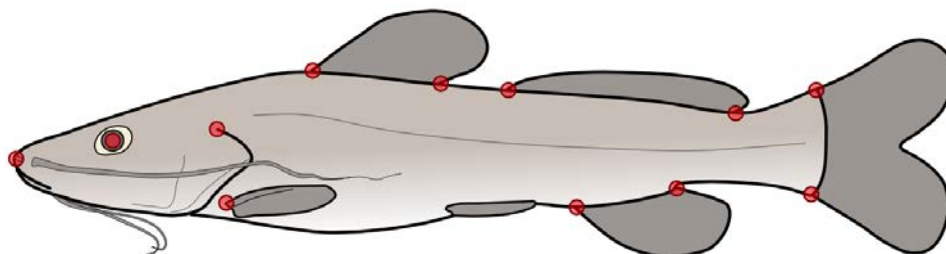


Figura 4. Diagrama que muestra los puntos de referencia (landmarks) usados para capturar la forma general del cuerpo.

Solo especímenes que estuvieran en condiciones físicas adecuadas fueron elegidos para la generación de datos morfológicos comparados. Aun así, algunos especímenes mostraron una contorsión ascendente o descendente, un resultado común de la preservación en peces (Valentin *et al.*, 2008). Esta situación no deseada se corrigió para propósitos de análisis usando el software tpsUTIL (Rohlf, 2015), siguiendo la metodología de Arroyave *et al.* (2019), la cual consiste en la adición de tres puntos de referencia temporales a lo largo de la línea media lateral del pez (Tabla 1), uno directamente debajo de la inserción posterior de la primera aleta dorsal, el siguiente directamente sobre la inserción posterior de la aleta anal, y la última, centrada entre los dos puntos de referencia marcando las inserciones ventrales y

dorsales de la aleta caudal sobre el pedúnculo caudal. Estos puntos de referencia sumados al punto de referencia permanente a la extensión anterior del hocico fueron usados para definir un eje a lo largo del cuerpo del pez que ocurre en forma de una línea recta en individuos posicionados naturalmente. Este proceso de corrección ajusta una curva cuadrática a estos puntos de referencia, enderezándolos como corresponde (Valentin *et al.*, 2008). Después de que los puntos de referencia fueran enderezados, los puntos de referencia temporales fueron removidos para análisis subsecuentes. Los puntos de referencia fueron alineados utilizando la función ‘gpagen’ en el paquete *geomorph* (Adams & Otárola-Castillo, 2013) de R (R Core Team, 2019), el cual remueve la variación no correspondiente a la forma debido al tamaño del espécimen, posición, y orientación. Subsecuentemente, una regresión de la forma en el logaritmo natural del tamaño centroide fue llevado a cabo para tomar en cuenta la variación en la morfología del cuerpo debido al tamaño, o alometría. Residuales de la regresión fueron usados como datos ajustados alométricamente (Arroyave *et al.*, 2019; Price *et al.*, 2019). Por último, los datos fueron promediados por cenotes, y a su vez, los ejes principales de la variación de la forma fueron determinados por un análisis de componentes principales (PCA por sus siglas en inglés) con la función ‘plotTangentSpace’ de *geomorph*.

5.7. Cuantificación de la variación morfológica vía morfometría lineal y merística

Complementariamente a los datos basados en puntos de referencia, se registraron un total de 27 medidas lineales y cinco caracteres merísticos de un total de 238 especímenes preservados de *R. guatemalensis* (Tabla 3). Los caracteres lineales fueron medidos con vernier. La razón para incluir estas fuentes extras de datos morfológicos fue que un número importante de medidas no pudo ser computada por las fotos laterales, bidimensionales, incluyendo 1) medidas del eje lateral del cuerpo (i.e., ancho), 2) medidas de estructuras delicadas, como barbicelos, los cuales no son posibles de mantener en una posición estándar, 3) datos merísticos, los cuales consisten en el conteo de estructuras, como el número de espinas en las aletas. Adicionalmente, las medidas lineales no están tan sujetas a errores basados en la preservación como lo son los datos basados en puntos de referencia, ya que los especímenes pueden ser fácilmente manipulados y enderezados al medirlos. Las medidas lineales para el tamaño del cuerpo fueron ajustadas usando dos diferentes aproximaciones, una se ajustaba para análisis estadísticos y la otra para su interpretación en forma de tabla. Para el primer método, el logaritmo natural de las medidas lineales fue combinado en una sola base de datos multivariada y ajustada a el logaritmo natural de la longitud estándar. Los residuos resultantes fueron promediados por cenote y usados como datos de caracteres

ajustados alométricamente (e.g., Price *et al.*, 2019). El segundo método para el ajuste de tamaño fue el dividir cada variable lineal por, ya sea longitud estándar (para las medidas corporales) o por longitud de la cabeza (para medidas pequeñas restringidas a la región craneal). Esta aproximación es consistente con la presentación tradicional de los datos morfológicos en los estudios taxonómicos, los cuales son comúnmente pareados con las variables merísticas. Consecuentemente, esta estructura de datos presenta la forma más útil para comparar con los datos morfológicos de las especies de *Rhamdia* incluidas en estudios previos [e.g., Hernández *et al.*, 2015).

5.8. Patrones espaciales y biogeográficos en la variación morfológica a lo largo de la península de Yucatán

La existencia de un patrón espacial general (o la ausencia de este) en la variación morfológica de *R. guatemalensis* a través del acuífero de la península de Yucatán, independientemente de los grupos geográficos definidos a priori, fue inicialmente evaluada poniendo a prueba la hipótesis que el grado de diferenciación morfológica (si presente) es proporcional a la distancia geográfica entre los cenotes. Para esto se evaluó el grado de autocorrelación espacial en los datos de los puntos de referencia y de la forma corporal lineal usando una extensión multivariada de la I de Moran (Moran, 1950; Li *et al.*, 2007), implementada en la función “multispati.rtest” (10,000 permutaciones) del paquete *ade4* (Dray & Dufour, 2007) de R. La función requiere un diagrama dual (en este estudio, un PCA de las coordenadas de la forma corporal implementada con la función “dudi.pca” en *ade4*) así como ponderaciones para los vecinos más cercanos, los cuales fueron determinados con base en las coordenadas geográficas de las localidades muestreadas con una serie de funciones (“knearneigh”, “knn2nb”, y “nb2listw”) en el paquete *spdep* de R. Los patrones geográficos en diferenciación morfológica con base en datos de punto de referencia fueron investigados a fondo al graficarse la distancia de la forma en pares vs. las distancias geográficas entre cenotes. Las distancias de la forma fueron calculadas como la raíz cuadrada de la suma de las diferencias cuadradas de las coordenadas de los puntos de referencia (i.e., distancia Procustes) entre el promedio de la forma corporal para todos los posibles pares de cenotes. Las distancias geográficas ente cada cenote, en kilómetros, fue calculada de las coordenadas de cada localidad utilizando la función “distm” en el paquete *geosphere* (Hijmans *et al.*, 2016) de R. Esta función fue implementada bajo la aproximación “VicentyEllipsoid” la cual, como su nombre sugiere, calcula las distancias basadas en un modelo de la tierra en la que su forma es elíptica (vs. esférica). La variación morfológica en *R. guatemalensis* a lo largo del

acuífero de la península de Yucatán fue también investigada al examinar las diferencias significativas en la morfología general del cuerpo entre agrupaciones espaciales definidas a priori basadas en patrones de flujo de agua subterránea (i.e., RoC, HFZ, y STFL). Esto fue realizado al ejecutar dos MANOVAs, una basada en los datos de puntos de referencia y otra basada en los datos lineales, usando la función ‘procD.Im’ de *geomorph* y un procedimiento de permutación aleatorio residual de 10,000 iteraciones (Collyer & Adams, 2018, 2019). Todos los análisis previamente mencionados fueron hechos en datos promediados por cenote y corregidos alométricamente resultantes de regresiones (es decir, residuos), obtenidos como se describe en la sección anterior.

5.9. Evaluación cualitativa de la variación morfológica en la forma de la espina pectoral

La forma de la espina pectoral es reconocida como un carácter de importancia taxonómica en *Rhamdia*, al grado de que *R. guatemalensis* se distingue de las demás especies del género presentes en Mesoamérica por el patrón de dentadura de la espina pectoral, específicamente, la presencia de aserradura en los márgenes posteriores y anteriores (vs. solamente el margen posterior) (Weber & Wilkens, 1998; Weber *et al.*, 2003; Miller, 2005). La variación en la forma y aserración de la espina pectoral en poblaciones de *R. guatemalensis* del acuífero de la península de Yucatán fue investigada cualitativamente con base en un subgrupo de muestras asegurando la representación de las tres regiones fisiográficas. Para esto, la piel y tejido conectivo que cubre la aleta pectoral derecha fue completamente removida para así exponer el hueso, ante lo cual la estructura fue fotografiada a través de un estereomicroscopio de fotografía digital.

6. RESULTADOS

6.1. Filogeografía de *R. guatemalensis* en la península de Yucatán

El análisis de los marcadores de ADNmt muestreados resultó en una red de haplotipos que consiste de 40 haplotipos con considerable estructura filogeográfica, en los cuales las muestras de diferentes regiones fisiográficas (i.e., RoC (22 haplotipos), HFZ (16 haplotipos), STFL (2 haplotipos)) se agrupan en tres haplogrupos que no se sobreponen geográficamente (delimitados por líneas discontinuas de colores en la Fig. 5A). Dentro de esta amplia configuración, un subconjunto adicional de grupos alopátricos genéticamente divergentes (áreas sombreadas claramente en la Fig. 5A) pueden ser reconocidas al dividir RoC en dos haplogrupos: Yucatán del Norte (N-YUC; 9 haplotipos) y Yucatán Occidental (W-YUC; 13

haplotipos), y al dividir las muestras de HFZ en dos haplogrupos: Yucatán Oriental (E-YUC; 4 haplotipos) y la Riviera Maya (RM; 12 haplotipos). El árbol de genes exhibe un patrón fitogeográfico similar, respaldando la existencia de ambos linajes, RoC y STFL, pero fallando al recuperar la monofilia de HFZ (Fig. 5B). La parafilia de las muestras de HFZ puede ser un resultado del poco poder de resolución de los datos a ese nivel particular de divergencia, como lo sugieren los cortos nodos intermedios y el bajo soporte de los nodos involucrados. Al igual que la red de haplotipos, el árbol genético apoya la existencia de un linaje W-YUC entre RoC y de un linaje E-YUC entre HFZ. Sin embargo, las muestras de los haplogrupos RM (HFZ) y de N-YUC (RoC), forman grupos parafiléticos o “grados geográficos” en ambos casos (Fig. 5B). Esto también puede ser atribuido al bajo poder de resolución de los datos a este nivel particular de divergencia.

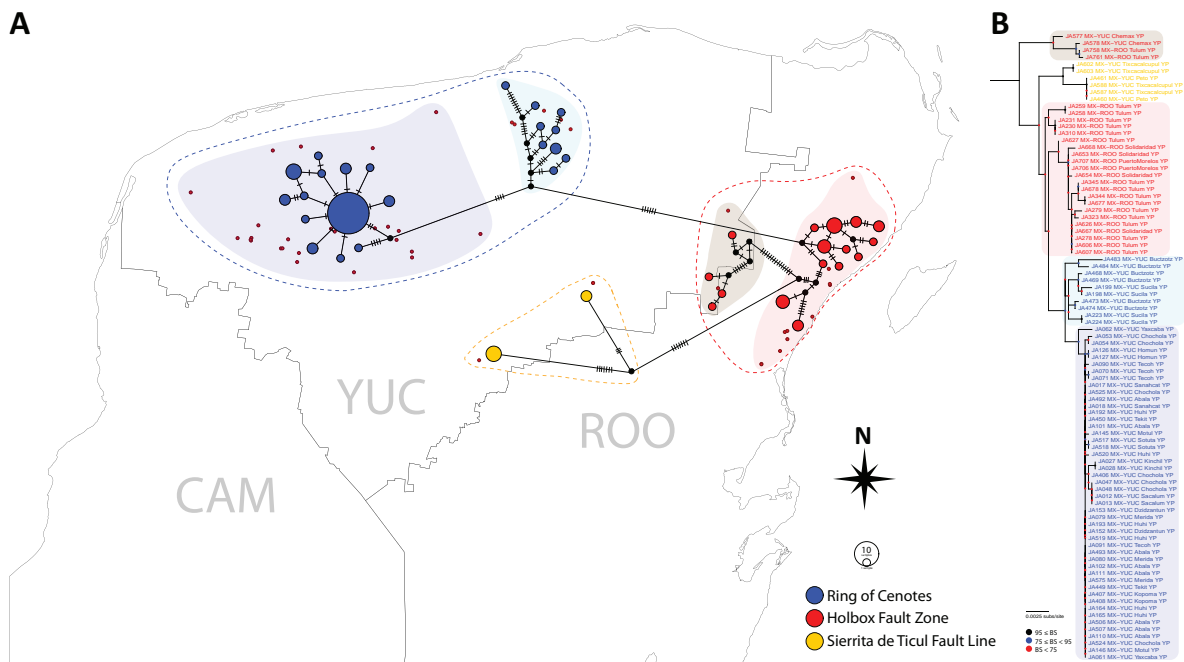


Figura 5. Estructura filogeográfica de *Rhamdia guatemalensis* en la península de Yucatán. Red de haplotipos (A) y árbol de genes (B) basados en una matriz concatenada de tres genes mitocondriales. La red de haplotipos se muestra superpuesta en el mapa de la región para mostrar la distribución espacial de los haplogrupos.

6.2. Manifestación y nivel de variación morfológica

El más grande componente de la variación de la forma corporal, PC1, explica el 26.6% de la variación total y esta asociada con la longitud relativa de la cabeza, así como la profundidad corporal y grosor del cuerpo (Fig. 6B). PC2 (18.1.% de la variación de la forma) También esta relacionada con la profundidad del cuerpo y la longitud del pedúnculo caudal. Si bien las formas de peces promediadas en cenotes variaron de manera amplia y bastante uniforme en PC 2, la distribución a lo largo de la PC 1 se concentró principalmente cerca de

la media y arriba de esta (gran grupo de puntos en el lado derecho de la Fig. 6B). Esto significa que la mayoría de los peces tenían cabezas comparativamente más cortas y variaban principalmente con respecto a la profundidad del cuerpo a lo largo de la PC 2. Sin embargo, también había dos grupos más pequeños de formas que caen fuera de este grupo principal de peces, que representan posiblemente morfotipos únicos. El primero, consistió en tres cenotes (Hu Npit [RoC], Chulul [STFL], and Tembuc-Ha [HFZ]) en el extremo de la punta inferior de PC2, donde los especímenes tenían cuerpos profundos y un perfil dorsal más inclinado. Un segundo morfotipo distintivo es encontrado en la esquina superior derecha de la Fig. 6B, asociada con los peces de cuerpo sucintos con formas de cabezas alargadas.

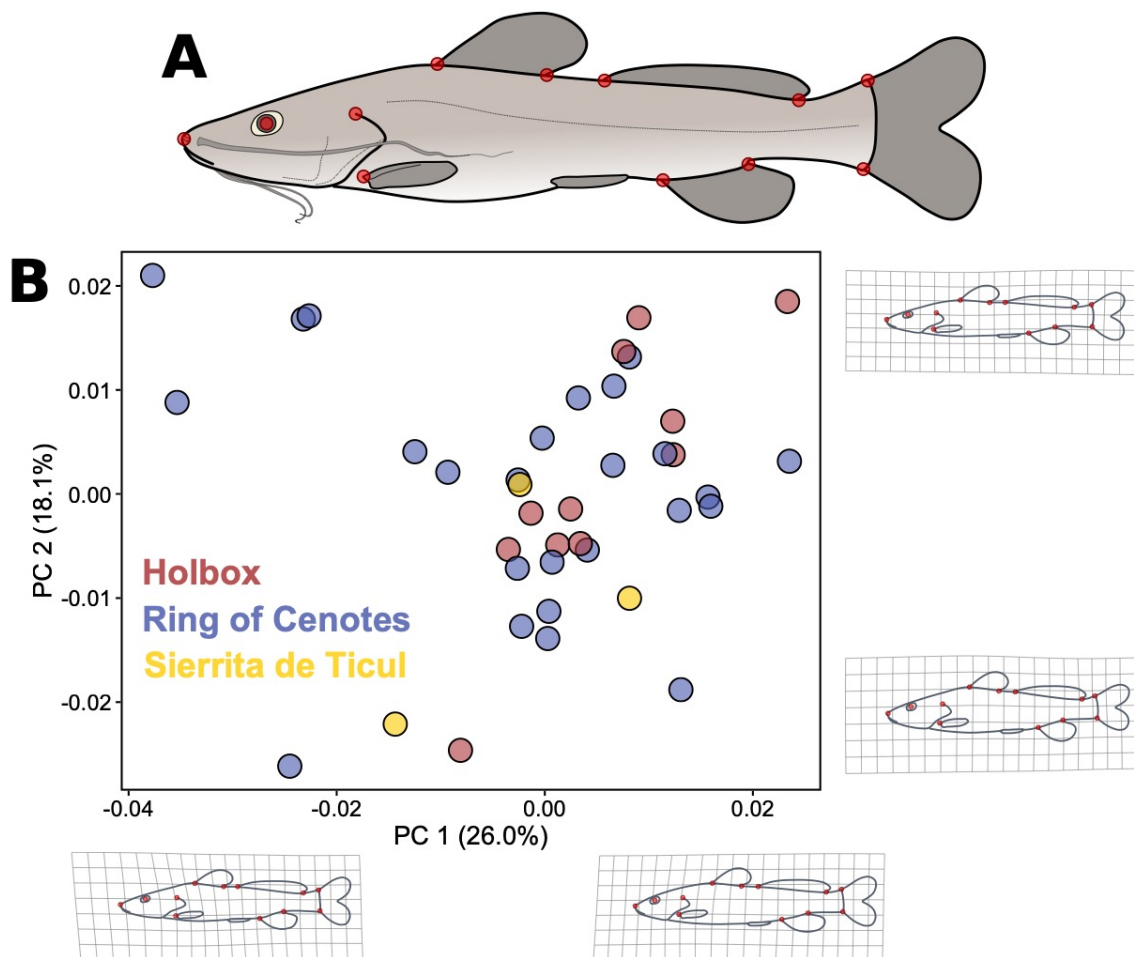


Figura 6. Morfometría geométrica de *R. guatemalensis* del acuífero de la península de Yucatán. A) Diagrama que muestra los puntos de referencia usados para capturar la forma general del cuerpo. B) Ejes mayores de la variación de la forma corporal (PC 1 y 2) basados en un análisis de componentes principales de los promedios de las formas de los peces por cenote, con rejillas de deformación que muestran la forma de cambio de forma en los ejes. Observaciones están mostradas en un código de colores designados por regiones hidrológicas a priori (i.e., RoC, HFZ, STFL).

Estos peces vienen de cuatro cenotes (Kambul, Sambulá, X'baba, Xel Aktún) de la región RoC y están distribuidos entre 15 y 50 km aproximadamente del centro de la ciudad de Mérida, Yucatán. Es importante mencionar que había un aumento conspicuo en la variación de forma en ejes de PC posteriores más allá de los dos primeros (juntos, representan aproximadamente el 45%), de modo que el 95% de la variación de la forma del cuerpo no se explicó hasta la PC 12. Al momento de inspeccionar la variación de la forma en los ejes, revelaron diferencias biológicamente razonables (comúnmente asociadas a los puntos de inserción relativos de las aletas en el cuerpo), cierto grado de variación también fue probable debido al estado de conservación. Resúmenes de las medidas lineales y caracteres merísticas están incluidos en la Tabla 3.

Para caracteres medidos en este estudio y en estudios previos de *R. guatemalensis* de otras regiones (Hernández *et al.*, 2015), los rangos mayoritariamente se sobrelapan, aunque siendo más amplios los aquí reportados, probablemente debido a diferencias considerables en el tamaño de la muestra (238 vs. 16). Además, se encontró una variación relativamente alta (desviación estándar) para los caracteres asociados al tamaño de la mandíbula (distancia entre los barbicelos maxilares y el ancho de la boca), pero estas diferencias no parecen corresponder o correlacionarse con los grupos genéticos y/o biogeográficos. Por último, se encontró una amplia variación en la aserración del margen posterior (y en el anterior en un menor grado), y, aunque menos extremo, en la forma general de la espina (Figs. 7 y 8). La variación fue particularmente sorprendente en la forma (puntiaguda/afilada vs. cónica), inclinación (con respecto al eje de la espina), y al número y distribución de dientes presentes en el margen posterior de la espina. Menos significativas, pero con diferencias notablemente observables es la forma de la punta distal anterior y la curvatura del eje de la espina. Notablemente, se observó una amplia variación en la forma y aserración de la espina pectoral aún entre individuos del mismo cenote (Fig. 8). Aunque excepcional, la variación en la morfología de la espina pectoral no exhibe ninguna señal espacial/hidrogeográfica perceptible.

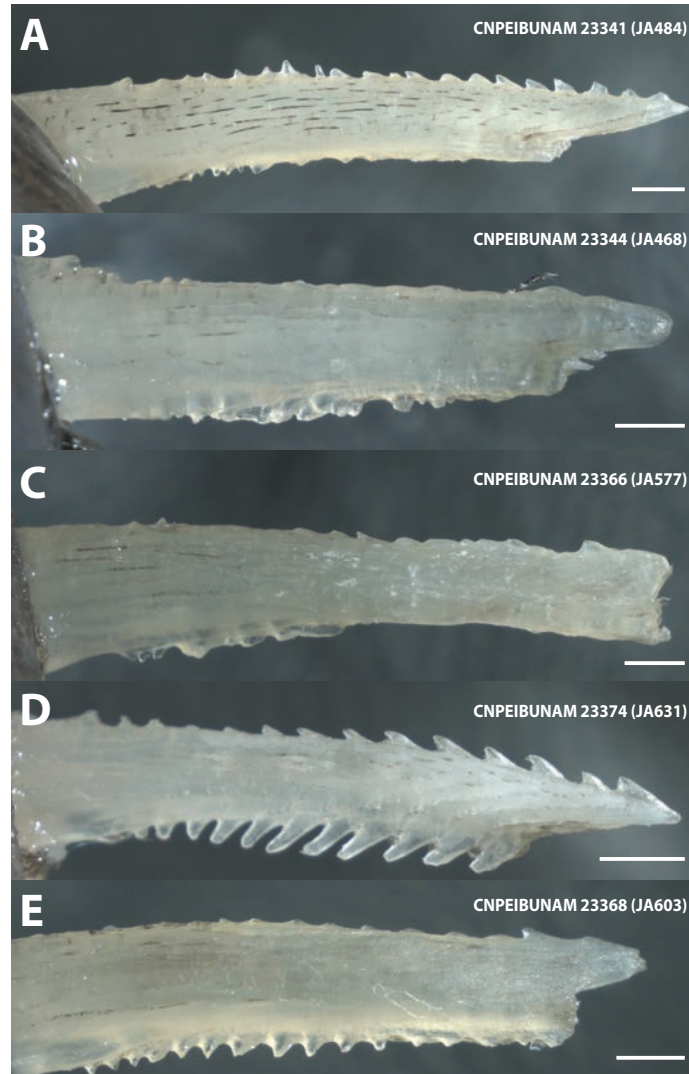


Figura 7. Espectro de la variación de la forma de la espina pectoral en *R. guatemalensis* del acuífero de la península de Yucatán ilustrada por una muestra de cinco poblaciones/cenotes representadas de las tres regiones fisiográficas de la parte norte de la península (i.e., RoC, HFZ, STFL). A) Cenote Hu Hu Npit, B) Cenote White Secret, C) Cenote Choj Ha, D) Cenote Gran Cenote, Y E) Cenote “Noria Gringo”. Números de catálogo seguidos por el voucher/tejido entre paréntesis. Escala = 1 mm.

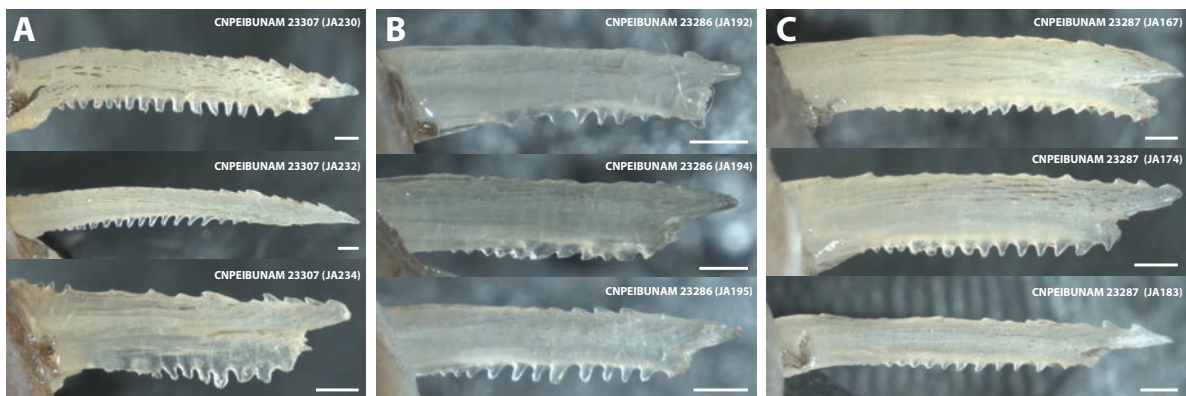


Figura 8. Variación intra-poblacional (dentro del mismo cenote) de la forma de la espina pectoral en *R. guatemalensis* del acuífero de la península de Yucatán. A) Cenote Isla Álamos, B) Cenote Popirix, y C) Cenote San Miguel. Números de catálogo seguidos por el voucher entre paréntesis. Escala = 1 mm.

6.3. Patrones espaciales e hidrogeológicos de la variación morfológica

No se encontró una diferenciación significativa en la forma corporal de *R. guatemalensis* entre las tres regiones hidrogeológicas definidas a priori. Resultados estadísticamente no significativos con poco poder explicativo fueron obtenidos tanto para los datos de la forma de cuerpo ($F_{2,36} = 1.19$; $P = 0.26$; $R^2 = 0.062$) como para las mediciones lineales ($F_{2,40} = 1.13$; $P = 0.33$; $R^2 = 0.053$). Los resultados del análisis de autocorrelación espacial de una prueba multivariada en los datos de puntos de referencia ($r = 0.034$, $P = 0.18$) y medidas lineales ($r = 0.0075$, $P = 0.31$) sugieren que la morfología no muestra una tendencia con respecto a las distancias geográficas entre cenotes. Similarmente, el análisis de pares de distancias Procrustes (de los datos de forma utilizando puntos de referencia) entre las formas corporales de *R. guatemalensis* promediadas por cenotes y las distancias geográficas implican una falta general de patrón espacial en la variación morfológica (Fig. 9).

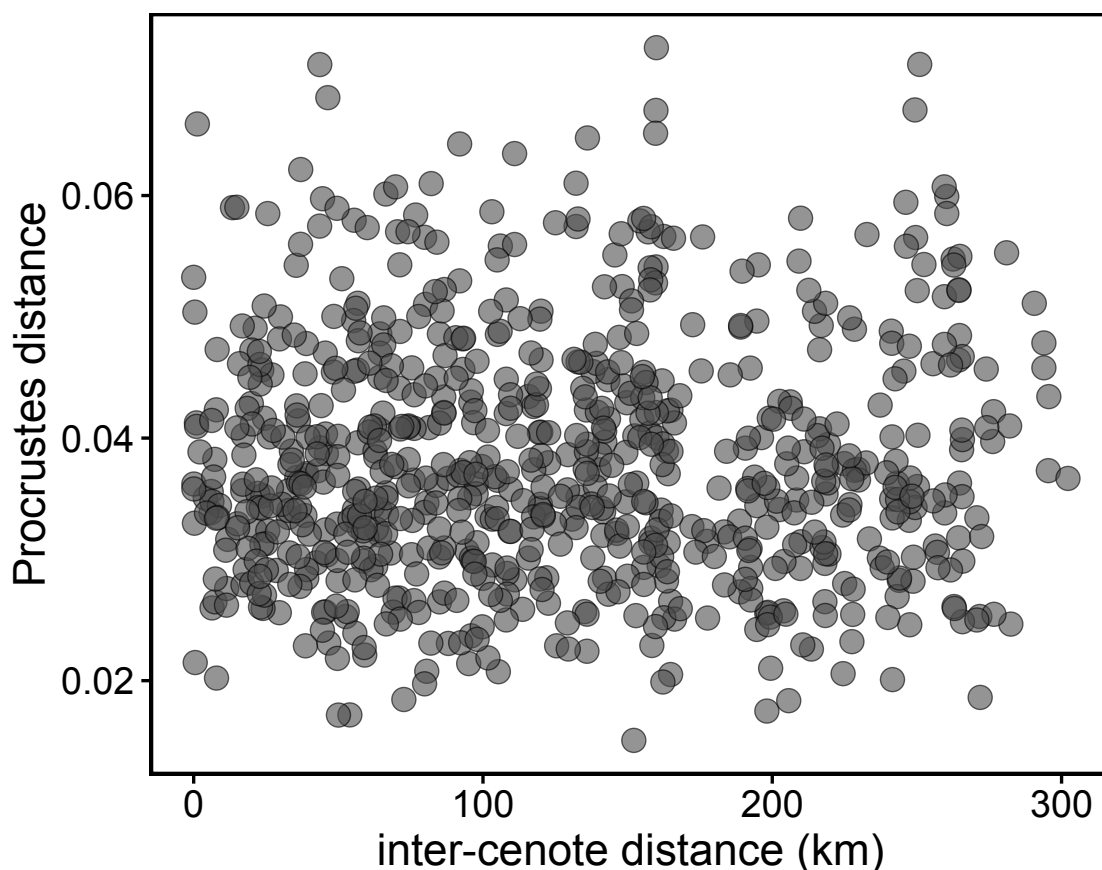


Figura 9. Distancias de los grupos (forma) entre todas las combinaciones de pares graficada en la forma corporal contra las distancias geográficas entre los cenotes. La falta de un patrón general es consistente con el resultado de una ausencia de autocorrelación espacial con los datos morfológicos.

7. DISCUSIÓN

7.1. Estructura filogeográfica en el acuífero de la península de Yucatán

Este es el primer estudio en evaluar los patrones de variación genética intraespecífica en *R. guatemalensis* de los cenotes de la península, y de hecho, uno de los pocos estudios que ha investigado estructuración genética en las especies que habitan el acuífero kárstico de la península (Barona & Espinasa, 2004; Botello & Alvarez, 2010; Barrientos-Villalobos *et al.*, 2018). Estudios previos, sin embargo, fueron basados en cantidades relativamente pequeñas de cenotes muestreados y sin tomar en consideración las regiones hidrogeológicas como variables clasificatorias. Sus hallazgos van desde un patrón generalizado de poca diferenciación genética, como es el caso del ciclido *Mayaheros urophthalmus* (Barrientos-Villalobos *et al.*, 2018), a un grado pronunciado de divergencia entre las poblaciones, como es el estudio del poecílido *Gambusia yucatanana* (Barona & Espinasa, 2004). Un patrón intermedio de flujo génico restringido siguiendo un modelo de aislamiento por distancia, parcialmente interpretado como resultado de cuellos de botella, ha sido reportado para el crustáceo *Creaseria morleyi* (Botello & Alvarez, 2010).

En el caso de *R. guatemalensis* del acuífero de la península de Yucatán, tanto la red de haplotipos como los análisis de genalogía de genes apoyan la existencia de una diferenciación genética considerable y de estructuración genética relacionada con la geografía regional, parcialmente pero no completamente consistente con un modelo de aislamiento a distancia (Fig. 5; Tabla 2). Para probar este escenario y tener la posibilidad de diferenciar restricciones de flujo génico histórico del contemporáneo, seguramente se requieren datos comparados adicionales y una aproximación filogeográfica basada en estadística coalescente (Knowles & Maddison, 2002; Richards *et al.*, 2007).

Quizás el hallazgo más notable del presente estudio es la correspondencia espacial general entre la distribución de los principales linajes de ADNmt y las regiones hidrogeológicas definidas en base a patrones de flujo de agua subterránea (i.e., RoC, HFZ, and STFL). Aunado a esta diferenciación regional de gran escala, se observó un nivel adicional de estructuración en grupos alopátricos genéticamente divergentes para los linajes de RoC (W-YUC y N-YUC) y HFZ (E-YUC y RM) (Fig. 5). El grado comparativamente alto de diferenciación genética de las muestras de E-YUC es notable, por lo que este descubrimiento amerita una explicación que contribuya a entender tal patrón filogeográfico. Las muestras de E-YUC fueron originalmente asignadas a la región fisiográfica de HFZ con base en proximidad a los flujos de escala regional denotados por las líneas de falla

documentadas por Baue-Gottwein *et al.* (2011) (Fig. 3). Después de una revisión exhaustiva y considerando literatura adicional relevante, estos cenotes localizados en los pueblos de Chemax y Cobá, Quintana Roo, de hecho parecen estar situados afuera del área correspondiente al grupo HFZ delimitado por los autores previos (Perry *et al.*, 2002, 2003); curiosamente, dentro de un área que carece de designación fisiográfica explícita. Esta alternativa fisiogeográfica, tal vez, implica la existencia de una especie de barrera física que conduce al aislamiento y la posterior divergencia genética entre las poblaciones a cada lado del límite occidental que delimita HFZ. Aunque la división de las muestras de RoC en haplogrupos alopátricamente divergentes genéticamente W-YUC y N-YUC no es tan sorprendente como la divergencia entre los haplogrupos E-YUC y RM, también amerita una examinación más profunda. Como en el caso de E-YUC, los cenotes que forman el grupo de N-YUC de hecho se localizan en un área fisiográficamente diferenciada del núcleo del grupo RoC, conocido como “terreno punteado” y caracterizado por tener una abundancia excepcional de cenotes y un terreno kárstico relativamente maduro (Perry *et al.*, 2002). Esta diferenciación fisiográfica puede ayudar a explicar la divergencia observada entre W-YUC/N-YUC, pero como en la división de E-YUC/RM, esta hipótesis requiere de un estudio más profundo.

Asumiendo que los individuos de *R. guatemalensis* son capaces de dispersarse entre cenotes aledaños a través de cuevas sumergidas (Hubbs, 1936), el patrón filogeográfico observada sugiere la existencia de barreras físicas a larga escala para la amplia dispersión que coincide con los límites definidos por las zonas de fractura a escala regional y otras características estratigráficas/fisiográficas afectando la hidrogeología del acuífero kárstico. La naturaleza exacta y configuración de estos límites es incierta. La estructuración genética (i.e., en escalas espaciales más finas y específicas) pueden atribuirse a obstrucciones en los conductos (i.e., cuevas sumergidas), las cuales restringen el movimiento de los peces, pero permiten el flujo del agua. Este último escenario es en este momento meramente especulativo, y estudios posteriores, utilizando técnicas como marcadores y recaptura, ayudarían a poner a prueba esta hipótesis.

La idea de un acuífero kárstico que consiste en un hábitat hipogeo extenso y continuo, conocida como la hipótesis de la carretera intersticial, se ha propuesto (Ward & Palmer, 1994), autores subsecuentes han argumentado la existencia de barreras físicas hidrogeológicas que impiden la dispersión de la estigofauna en los acuíferos kársticos (Gooch & Hetrick, 1979; Goricki & Trontelj, 2006; Hahn & Fuchs, 2009; Trontelj *et al.*, 2009; Johns *et al.*, 2015). Fallas, áreas de poca permeabilidad y karstificación progresiva son, entre otras,

son las causas referidas por estos autores para explicar la existencia de barreras las cuales restringen alta o totalmente la dispersión. El hecho de que procesos similares han sido documentados para el acuífero kárstico de la península de Yucatán (Perry *et al.*, 2002; Bauer-Gottwein *et al.*, 2011; Gomez-Nicolas *et al.*, 2014; Coke IV, 2019), aunado a la correspondencia espacial con los principales linajes de ADNmt, ofrece apoyo a la hipótesis de que la hidrogeología a escala regional es un factor que contribuye a la estructuración filogeográfica en poblaciones de *R. guatemalensis* que habitan los cenotes de la península de Yucatán, y quizás en otras especies de peces altamente distribuidas a lo largo del acuífero. Los hallazgos del presente estudio complementan el creciente número de evidencia que apoyan la idea de que la arquitectura de los acuíferos dulceacuícolas, si bien muestra algún grado de interconexión entre cenotes a través de cuevas subterráneas, puede presentar barreras físicas que promueven estructuración genética y hasta especiación a escala regional de las distribuciones de fauna subterránea y la estructura genética (Johns *et al.*, 2015).

7.2. Variación morfológica a través del acuífero de la península de Yucatán

En su tratado acerca de los peces de la península de Yucatán, Hubbs (1936) describió cuatro subespecies de *R. guatemalensis* de los cenotes de la península (i.e., *R. g. depressa*, *R. g. decolor*, *R. g. stygaea*, and *R. g. sacrificii*), tomando como base la pigmentación/coloración, pero también basado en la variación de la forma corporal, caracteres mensurales (8), y en un solo carácter merístico (filamentos de las branquias en el primer arco). Aunque sus comparaciones consistieron primordialmente de poblaciones de la península, también incluyó varias poblaciones externas a la región, lo cual le permitió evaluar la diferenciación morfológica entre las poblaciones de la península y las externas. Al tomar en cuenta todo, él encontró diferencias significativas entre los especímenes de *R. guatemalensis* de los cenotes y los que (en ese momento) eran especies nominales de América Central distintas de *R. guatemalensis*. Interesantemente, a pesar de reconocer esta relativa uniformidad morfológica en las poblaciones de *R. guatemalensis*, él procedió a reconocer y describir/re-describir las subespecies antes mencionadas. La mayoría de las poblaciones a través de la región fueron asignados a *R. g. depressa*, una subespecie primordialmente asociada a los cenotes abiertos, mientras las pocas formas cavernícolas (posiblemente colectadas en cenotes cavernosos, no en cuevas sumergidas) fueron asignados a *R. g. stygaea* y *R. g. decolor*; la última siendo “esencialmente como *R. g. depressa*, difiriendo mayormente en su coloración pálida” (Hubbs, 1936, p. 201). Una pequeña modificación en *R. g. depressa*, presente en los cenotes Sacrificio y Xtolok en Chichén Itzá,

fue reconocida como la subespecie *R. g. sacrificii*. En contraste, las subespecies *R. g. stygaea* y *R. g. decolor* se circunscribieron a distribuciones muy restringidas, limitadas a no más de dos cenotes, y se distinguieron de las subespecies restantes principalmente por su relativa despigmentación.

Aparte del trabajo de Hubbs (1936), este es el estudio más completo en documentar la variación morfológica de poblaciones de *R. guatemalensis* del acuífero de la península de Yucatán. En su mayoría, este estudio reveló un rango de variación fenotípica intraespecífica mucho mayor al previamente reportado (especialmente para un gran número de caracteres mensurales y merísticos) (Hubbs, 1936; Silfvergrip, 1996; Hernández *et al.*, 2015). Sin embargo, dicha variación no exhibió ninguna correspondencia ni asociación con los linajes de ADNmt o con regiones geográficas que sugieran la existencia de metapoblaciones o subespecies morfológicamente diferenciadas (*contra* Hubbs [1936]). Dada la relativamente reciente (Pleistoceno superior) colonización del acuífero de la península por las especies (Wilkins, 1982), junto con el hecho de que la diferenciación fenotípica tiende o no a ir a la par de la divergencia genética, este hallazgo en particular no es sorprendente. Los niveles de variación morfológica mostrados por *R. guatemalensis* de la península, sin ningún patrón espacial aparente, pueden ser simplemente el resultado de plasticidad fenotípica. De hecho, la plasticidad fenotípica adaptativa ha sido previamente reportada en *Rhamdia*, y aunque, los caracteres que conciernen primordialmente y están asociados a la vida hipogea (i.e., pigmentación y ojos) (Mosier, 1984; Wilkins, 2001), es concebible que la plasticidad morfológica en el género se extienda más allá de los caracteres troglomórficos. Si a simple vista las subespecies reconocidas por Hubbs (1936) tienen un soporte débil, al depender más en los caracteres relacionados con el troglomorfismo incipiente, un escrutinio más profundo expone un diagnóstico ambiguo basado en rangos de estado de carácter que se superponen significativamente. Estas subespecies fueron agrupadas con *R. quelen* por Silfvergrip (1996), aunque actualmente se consideran sinónimos con *R. guatemalensis* (Fricke *et al.*, 2019). Con la consideración de que los estudios se basan en conjuntos de datos geográficamente no superpuestos, los patrones de variación morfológica (o la falta de) explicados aquí no son compatibles con el reconocimiento de subespecies de *R. guatemalensis* morfológicamente diferenciadas en península propuestas por Hubbs (1936).

El resultado más impactante en términos de variación fenotípica es la diversidad inesperada de las formas de las espinas de la aleta pectoral observadas en *R. guatemalensis* a lo largo de la península. Este carácter particularmente es conocido por ser altamente variable en el orden (Siluriformes), y su utilidad en la sistemática de los peces gato ha sido reconocida

con anterioridad (Kubicek *et al.*, 2019). En el género, los miembros de *R. guatemalensis* se distinguen de especies estrechamente relacionadas por la presencia de aserraciones en los márgenes anterior y posterior (vs. solo en el margen posterior) (Weber & Wilkens, 1998; Weber *et al.*, 2003; Miller, 2005). Aún con la aserración anterior, la cual es un carácter diagnóstico para las especies, una cantidad considerable de variación en el grado de aserración anterior fue observada a lo largo de los especímenes de la península, incluyendo casos donde la aserración esta muy poco desarrollada, al punto de estar casi totalmente inexistente. Otros aspectos de gran variación en la morfología de la espina fueron el tamaño, la forma, y el número de dientes en el margen posterior. Aunque a primera vista la variación parece ser alométrica, al examinar más detenidamente se observa que la mayoría de las espinas con formas aberrantes tienden a ser de especímenes mas pequeños; esto es, sin embargo, no un patrón claro y total, ya que una cantidad significativa de adultos también presenta espinas de formas aberrantes. Apoyo adicional a que la variación observada en la forma de la espina de la aleta pectoral no es ontogénica proviene de la comparación de patrones en el desarrollo de la espina de la aleta pectoral previamente documentado en otros taxones de peces gato, incluyendo especies cercanas de las familias Heptapteridae y Pimelodidae (Vanscoy *et al.*, 2015; Kubicek *et al.*, 2019), bajo el supuesto de que el desarrollo temprano de la espina de aleta pectoral siluriforme es un carácter conservado (Kubicek *et al.*, 2019). Independientemente de la especie, las morfologías de la espina de la aleta pectoral durante las etapas iniciales o intermedias de desarrollo no se parecen a ninguna de las morfologías aberrantes documentadas en este estudio. Por lo tanto, parece que no hay forma de reconciliar las variantes aberrantes observadas con las primeras etapas de desarrollo de transición. Del mismo modo, debido a la sorprendente variación de la forma, parece poco probable que las diferencias observadas se puedan atribuir únicamente al desgaste. Al igual que el resto de la variación morfológica aquí documentada, las diferencias en la forma de la espina de la aleta pectoral no exhiben ningún patrón geográfico discernible y pueden representar otra expresión de plasticidad fenotípica dentro de la especie.

8. CONCLUSIONES

En el presente estudio se encontró una correspondencia espacial entre los linajes de ADNmt de *R. guatemalensis* de la península de Yucatán y las regiones hidrogeológicas basadas en patrones de flujo de agua subterránea. Esta estructura filogeográfica sugiere la existencia de barreras físicas para la amplia dispersión que coinciden con los límites definidos por las zonas de fractura a escala regional y otras características

estratigráficas/fisiográficas afectando la hidrogeología del acuífero kárstico. El estudio, aunado a evidencia previa, demuestra que la disposición de los acuíferos dulceacuícolas puede presentar barreras físicas las cuales promueven estructuración genética.

Además de los patrones de estructuración genética mencionados, este estudio reveló una gran variación fenotípica intraespecífica; sin embargo, esta variación no corresponde con la variación genética identificada a través de linajes de ADNmt o con la estructuración hidrogeológica del acuífero. Estos resultados no soportan la existencia de poblaciones o subespecies morfológicamente diferenciadas. Uno de los hallazgos más interesantes fue en la forma de la espina pectoral, especialmente la forma de las aserraciones en cada lado, las cuales son un elemento clave que separa a *R. guatemalensis* de otras especies, presenta una gran diversidad a largo de todo el acuífero de la península; aunque esta variación morfológica no exhibe ningún patrón geográfico. Esta variación morfológica mostrada por *R.*

guatemalensis de la península de Yucatán, sin ningún patrón espacial aparente, así como la falta de diferenciación entre las poblaciones, pueden ser simplemente el resultado de plasticidad fenotípica. Aunque los resultados de este estudio sugieren que la diferenciación genética entre poblaciones de *R. guatemalensis* de la península de Yucatán están influenciadas por la fisiografía y arquitectura subterránea del acuífero, se necesitarán de estudios similares en otras especies de peces de cenotes, idealmente en un contexto de filogeografía comparada, para evaluar la generalidad de este patrón y su aplicabilidad al resto de la fauna del gran acuífero Maya.

9. LITERATURA CITADA

Arroyave, J. (2019). *Rhamdia guatemalensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019.

Arroyave, J., Denton, J. S. S., & Stiassny, M. L. J. (2013). Are Characiform Fishes Gondwanan in Origin? Insights from a Time-Scaled Molecular Phylogeny of the Citharinoidei (Ostariophysi: Characiformes). *PLOS ONE*, 8, e77269.

Arroyave, J., Martinez, C. M., & Stiassny, M. L. J. (2019). DNA Barcoding Uncovers

- Extensive Cryptic Diversity in the African Long-Fin Tetra *Bryconalestes Longipinnis* (Alestidae: Characiformes). *Journal of Fish Biology*, 95, 379–392
- Adams, D. C., & Otárola-Castillo, E. (2013). Geomorph: An R Package for the Collection and Analysis of Geometric Morphometric Shape Data. *Methods in Ecology and Evolution*, 4, 393–399.
- Bandelt, H. J., Forster, P., & Röhl, A. (1999). Median-Joining Networks for Inferring Intraspecific Phylogenies. *Molecular Biology and Evolution*, 16, 37–48.
- Barona A & Espinasa L. (2004). Speciation in aquatic Troglodioxenes in cenotes. AMCS Activities Newsletter 27 60-63.
- Barrientos-Villalobos, J., Schmitter-Soto, J. J., & Monteros, A. J. E. de los. (2018). Several Subspecies or Phenotypic Plasticity? A Geometric Morphometric and Molecular Analysis of Variability of the Mayan Cichlid *Mayaheros Urophthalmus* in the Yucatan Peninsula. *Copeia*, 106, 268–278.
- Barton, H.N. (2001). *Speciation*. Trends in Ecology & Evolution 16(7): 325-331
- Barton, H.N. (2004). *Speciation: Why, how, where and when?* Current Biology 14(15): 603-604.
- Bauer-Gottwein, P., Gondwe, B. R. N., Charvet, G., Marín, L. E., Rebolledo-Vieyra, M., & Merediz-Alonso, G. (2011). Review: The Yucatán Peninsula Karst Aquifer, Mexico. *Hydrogeology Journal*, 19, 507–524.
- Bird, C.E., Fernandez-Silva, I., Skillings, D.J. y Toonen, R.J. (2012). *Sympatric speciation in the post “modern synthesis” era of evolutionary biology*. Journal of Evolutionary Biology 39(2):158–180.
- Botello, A., & Alvarez, F. (2010). Genetic Variation in the Stygobitic Shrimp *Creaseria Morleyi* (Decapoda: Palaemonidae), Evidence of Bottlenecks and Re-Invasions in the Yucatan Peninsula. *Biological Journal of the Linnean Society*, 99, 315–325.
- Ceballos G., Pardo E.D., Estévez L.M. & Pérez H.E. (2016). *Los peces dulceacuícolas de México en peligro de extinción*. Fondo de Cultura Economica.

- Chumba-Segura L & Barrientos-Medina R. (2010). Peces dulceacuícolas. En: Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán. 496 pp.
- Coke IV, J. G. (2019). Underwater Caves of the Yucatan Peninsula. In *Encyclopedia of Caves (Third Edition)* (White, W. B., Culver, D. C., Pipan, T., eds), pp. 1089–1095 Academic Press.
- Collyer, M. L., & Adams, D. C. (2018). RRPP: An r Package for Fitting Linear Models to High-Dimensional Data Using Residual Randomization. *Methods in Ecology and Evolution*, 9, 1772–1779.
- Collyer, M. L., & Adams, D. C. (2019). RRPP: Linear Model Evaluation with Randomized Residuals in a Permutation Procedure. *R package version 0.4. 0.* [WWW Document]. URL <https://cran.rproject.org/package=RRPP>.
- Dray, S., & Dufour, A.-B. (2007). The Ade4 Package: Implementing the Duality Diagram for Ecologists. *Journal of Statistical Software*, 22, 1–20.
- Excoffier, L., & Lischer, H. E. L. (2010). Arlequin Suite Ver 3.5: A New Series of Programs to Perform Population Genetics Analyses under Linux and Windows. *Molecular Ecology Resources*, 10, 564–567.
- Excoffier, L., Laval, G., & Schneider, S. (2007). Arlequin (Version 3.0): An Integrated Software Package for Population Genetics Data Analysis. *Evolutionary Bioinformatics Online*, 1, 47–50.
- Excoffier, L., Smouse, P. E., & Quattro, J. M. (1992). Analysis of Molecular Variance Inferred from Metric Distances among DNA Haplotypes: Application to Human Mitochondrial DNA Restriction Data. *Genetics*, 131, 479–491.
- Fitzpatrick, B.M., Fordyce, J.A. y Gavrilets, S. (2008). *What, if anything, is sympatric speciation?* *Journal of Evolutionary Biology* 21(6):1452–1459
- Folmer, O., Hoeh, W. R., Black, M. B., & Vrijenhoek, R. C. (1994). Conserved Primers for PCR Amplification of Mitochondrial DNA from Different Invertebrate Phyla. *Molecular Marine Biology and Biotechnology*, 3, 294–299.
- Fricke, R., Eschmeyer, W., & Van der Laan, R. (2019). ESCHMEYER'S CATALOGUE

- OF FISHES: GENERA, SPECIES, REFERENCES. Electronic version.
<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>
(accessed May 27, 2019).
- Fu, Y. X., & Li, W. H. (1993). Statistical Tests of Neutrality of Mutations. *Genetics*, *133*, 693–709.
- Futuyma, D.J. (2005). *Evolution*. Sinauer Associates, Inc. USA.
- Gaggiotti, O. E., & Excoffier, L. (2000). A Simple Method of Removing the Effect of a Bottleneck and Unequal Population Sizes on Pairwise Genetic Distances. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, *267*, 81–87.
- Gómez-Nicolas, M., Rebolledo-Vieyra, M., Huerta-Quintanilla, R., & Canto-Lugo, E. (2014). Connectivity among Sinkholes and Complex Networks: The Case of Anillo de Cenotes in Northwest Yucatan, Mexico p. 2234.
- Gooch, J. L., & Hetrick, S. W. (1979). The Relation of Genetic Structure to Environmental Structure: *Gammarus Minus* in a Karst Area. *Evolution*, *33*, 192–206.
- Goricki, S., & Trontelj, P. (2006). Structure and Evolution of the Mitochondrial Control Region and Flanking Sequences in the European Cave Salamander *Proteus Anguinus*. *Gene*, *378*, 31–41.
- Gutiérrez-García, T. A., & Vázquez-Domínguez, E. (2011). Comparative Phylogeography: Designing Studies While Surviving the Process. *BioScience*, *61*, 857–868.
- Hahn, H. J., & Fuchs, A. (2009). Distribution Patterns of Groundwater Communities across Aquifer Types in South-Western Germany. *Freshwater Biology*, *54*, 848–860.
- Harrison, R.G., 1998. Linking evolutionary pattern and process. En D.J. Howard y S.H. Berlocher: *Endless Forms: Species and speciation*. Pg: 19-31. Oxford University Press. New York.
- Hernández, C. L., Ortega-Lara, A., Sánchez-Garcés, G. C., & Alford, M. H. (2015). Genetic and Morphometric Evidence for the Recognition of Several Recently Synonymized Species

- Hijmans, R. J., Williams, E., & Vennes, C. (2016). Geosphere: Spherical Trigonometry. *R package version, 1*.
- Hubbs, C. L. (1936). Fishes of the Yucatan Peninsula. In *The cenotes of Yucatan: A zoological and hydrographic survey* Carnegie Institution of Washington Publications, pp. 157–287 Carnegie Institution of Washington.
- Irwin, D. M., Kocher, T. D., & Wilson, A. C. (1991). Evolution of the Cytochrome b Gene of Mammals. *Journal of Molecular Evolution*, *32*, 128–144.
- Johns, T., Jones, J. I., Knight, L., Maurice, L., Wood, P., & Robertson, A. (2015). Regional-Scale Drivers of Groundwater Faunal Distributions. *Freshwater Science*, *34*, 316–328.
- Kambesis, P. N., & Coke IV, J. G. (2016). The Sac Actun System, Quintana Roo, México. *Boletín geológico y minero*, *127*, 177–192.
- Knowles, L. L., & Maddison, W. P. (2002). Statistical Phylogeography. *Molecular Ecology*, *11*, 2623–2635.
- Kocher, T. D., Thomas, W. K., Meyer, A., Edwards, S. V., Pääbo, S., Villablanca, F. X., & Wilson, A. C. (1989). Dynamics of Mitochondrial DNA Evolution in Animals: Amplification and Sequencing with Conserved Primers. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *86*, 6196–6200.
- Kubicek, K. M., Britz, R., & Conway, K. W. (2019). Ontogeny of the Catfish Pectoral-Fin Spine (Teleostei: Siluriformes). *Journal of Morphology*, *280*, 339–359.
- Kumar, R., & Kumar, V. (2018). A Review of Phylogeography: Biotic and Abiotic Factors. *Geology, Ecology, and Landscapes*, *2*, 268–274.
- Leigh, J. W., & Bryant, D. (2015). Popart: Full-Feature Software for Haplotype Network Construction. *Methods in Ecology and Evolution*, *6*, 1110–1116.
- Li, H., Calder, C. A., & Cressie, N. (2007). Beyond Moran's I: Testing for Spatial Dependence Based on the Spatial Autoregressive Model. *Geographical Analysis*, *39*, 357–375.

- Librado, P., & Rozas, J. (2009). DnaSP v5: A Software for Comprehensive Analysis of DNA Polymorphism Data. *Bioinformatics (Oxford, England)*, 25, 1451–1452
- Nickum, J., Bart Jr, H. L., Bowser, P. R., Greer, I. E., Hubbs, C., Jenkins, J. A., ... Sorensen, P. W. (2004). Guidelines for the Use of Fishes in Research. *FISHERIES-BETHESDA*, 29, 26–26.
- Martin, C.H. (2012). *Weak disruptive selection and incomplete phenotypic divergence in two classic examples of sympatric speciation: Cameroon Crater Lake cichlids*. *The American Naturalist* 180(4):E90–E109.
- Miller, P.J., (1984). *The tokology of gobioid fishes*. p. 119-153. In G.W. Potts and R.J. Wootton (eds.) *Fish reproduction: strategies and tactics*. Academic Press, London.
- Miller, R. R. (2005). *Freshwater Fishes of Mexico (with the Collaboration of WL Minkley and SM Norris)*. The University of Chicago Press, Chicago, IL.
- Moran, P. A. P. (1950). Notes on Continuous Stochastic Phenomena. *Biometrika*, 37, 17–23.
- Moseley, G. E., Richards, D. A., Smart, P. L., Standish, C. D., Hoffmann, D. L., ten Hove, H., & Vinn, O. (2015). Early–Middle Holocene Relative Sea-Level Oscillation Events Recorded in a Submerged Speleothem from the Yucatán Peninsula, Mexico. *The Holocene*, 25, 1511–1521.
- Mosier, D. (1984). Cave Dwelling Populations of Rhamdia (Pimelodidae). *Assoc. Mex. Cave Stud. Act. Newsl*, 14, 40–44.
- Muñoz-Pajares, A. J. (2013). SIDIER: Substitution and Indel Distances to Infer Evolutionary Relationships. *Methods in Ecology and Evolution*, 4, 1195–1200.
- Nelson, J.S., Grande, T.C. & Wilson, M.V.H. (2016). *Fishes of the World*. Fifth Edition. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey: [i]-xli, 1-707.
- Newton, I. 2003. *The speciation and biogeography of birds*. Academic Press. San Diego, California.
- Pearse, A. S., Creaser, E. P., & Hall, F. G. (1936). *The Cenotes of Yucatan: A Zoological*

and Hydrographic Survey.

- Perdices A, et al. (2002). Evolutionary history of the genus *Rhamdia* (Teleostei: Pimelodidae) in Central America. *Mol Phylogenet Evol*, 25 172-189.
- Perry, E., Velazquez-Oliman, G., & Marin, L. (2002). The Hydrogeochemistry of the Karst Aquifer System of the Northern Yucatan Peninsula, Mexico. *International Geology Review*, 44, 191–221.
- Perry, E., Velazquez-Oliman, G., & Socki, R. (2003). Hydrogeology of the Yucatán Peninsula. In *The Lowland Maya Area: Three Millennia at the Human-Wildland Interface* (Gómez-Pompa, A., Allen, M. F., Fedick, S. L., Jiménez-Osornio, J. J., eds).
- Price, S. A., Friedman, S. T., Corn, K. A., Martinez, C. M., Larouche, O., & Wainwright, P. C. (2019). Building a Body Shape Morphospace of Teleostean Fishes. *Integrative and Comparative Biology*, 59, 716–730.
- R Core Team. (2019). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing.
- Richards, C. L., Carstens, B. C., & Knowles, L. L. (2007). Distribution Modelling and Statistical Phylogeography: An Integrative Framework for Generating and Testing Alternative Biogeographical Hypotheses. *Journal of Biogeography*, 34, 1833–1845.
- Rohlf, F. J. (2015). The Tps Series of Software. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*, 26, 9–12.
- Schmitter-Soto JJ. (2007). A systematic revision of the genus *Archocentrus* (Perciformes: Cichlidae), with the description of two new genera and six new species. *Zootaxa* 1603 1-78.
- Schmitter-Soto JJ, et al. (2002). Hydrogeochemical and biological characteristics of cenotes in the Yucatan Peninsula (SE Mexico). *Hydrobiologia* 467(1-3) 215-228.
- Silfvergrip, A. M. C. (1996). A Systematic Revision of the Neotropical Catfish Genus *Rhamdia* (Teleostei, Pimelodidae). Stockholm University.
- Stamatakis, A. (2006). RAxML-VI-HPC: Maximum Likelihood-Based Phylogenetic

- Analyses with Thousands of Taxa and Mixed Models. *Bioinformatics*, 22, 2688–2690.
- Stamatakis, A., Hoover, P., & Rougemont, J. (2008). A Rapid Bootstrap Algorithm for the RAxML Web Servers. *Systematic Biology*, 57, 758–771.
- Tajima, F. (1989). Statistical Method for Testing the Neutral Mutation Hypothesis by DNA Polymorphism. *Genetics*, 123, 585–595.
- Tamura, K., & Nei, M. (1993). Estimation of the Number of Nucleotide Substitutions in the Control Region of Mitochondrial DNA in Humans and Chimpanzees. *Molecular Biology and Evolution*, 10, 512–526.
- Taylor WR & Van Dyke G. (1985). Revised procedures for staining and clearing small fishes and other vertebrates for bone and cartilage study. *Cybio* 9 (2) 107–119.
- Trontelj, P., Douady, C. J., Fišer, C., Gibert, J., Gorički, Š., Lefébure, T., ... Zakšek, V. (2009). A Molecular Test for Cryptic Diversity in Ground Water: How Large Are the Ranges of Macro-Stygobionts? *Freshwater Biology*, 54, 727–744.
- Valentin, A. E., Penin, X., Chanut, J.-P., Sévigny, J.-M., & Rohlf, F. J. (2008). Arching Effect on Fish Body Shape in Geometric Morphometric Studies. *Journal of Fish Biology*, 73, 623–638.
- Vanscoy, T., Lundberg, J. G., & Luckenbill, K. R. (2015). Bony Ornamentation of the Catfish Pectoral-Fin Spine: Comparative and Developmental Anatomy, with an Example of Fin-Spine Diversity Using the Tribe Brachyplatystomini (Siluriformes, Pimelodidae). *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 164, 177–212.
- Vázquez-Domínguez, E. et al. (2009). Contrasting genetic structure in two codistributed freshwater fish species of highly seasonal systems. *Rev Mex Biodivers* 80(1), 181-192.
- Ward, J. V., & Palmer, M. A. (1994). Distribution Patterns of Interstitial Freshwater Meiofauna over a Range of Spatial Scales, with Emphasis on Alluvial River-Aquifer Systems. *Hydrobiologia*, 287, 147–156.
- Weber, A., Allegrucci, G., & Sbordoni, V. (2003). *Rhamdia Laluchensis*, a New Species of

Troglobitic Catfish (Siluriformes: Pimelodidae) from Chiapas, Mexico. *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 14, 273–280.

Weir, B. S., & Cockerham, C. C. (1984). Estimating F-Statistics for the Analysis of Population Structure. *Evolution*, 38, 1358–1370.

Wilkins, H. (1982). Regressive Evolution and Phylogenetic Age: The History of Colonization of Freshwaters of Yucatan by Fish and Crustacea. *Texas Memorial Museum Bulletin*, 28, 237–243.

Wilkins, H. (2001). Convergent Adaptations to Cave Life in the Rhamdia Laticauda Catfish Group (Pimelodidae, Teleostei). *Environmental Biology of Fishes*, 62, 251–261.

Voucher	# Catalogo	Estado	Vertiente	Cenote	Municipio	Región Fisiográfica	Lat	Long	col	cytb	nd2	Análisis	Fuente
FOE-76	ENCB-IPN P6318	ROO	A	U/A	Solidaridad	Holbox	20.7340	- 87.1900	HBGM265-14	n/a	n/a	Gen	col: BOLD, Sin publica r
FOE-77	ENCB-IPN P6318	ROO	A	U/A	Solidaridad	Holbox	20.7340	- 87.1900	HBGM266-14	n/a	n/a	Gen	col: BOLD, Sin publica r
FOE-78	ENCB-IPN P6318	ROO	A	U/A	Solidaridad	Holbox	20.7340	- 87.1900	HBGM267-14	n/a	n/a	Gen	col: BOLD, Sin publica r
FOE-80	ENCB-IPN P6319	ROO	A	U/A	Benito Juárez	Holbox	20.9070	- 87.0110	HBGM269-14	n/a	n/a	Gen	col: BOLD, Sin publica r
FOE-81	ENCB-IPN P6319	ROO	A	U/A	Benito Juárez	Holbox	20.9070	- 87.0110	HBGM270-14	n/a	n/a	Gen	col: BOLD, Sin publica r
FOE-82	ENCB-IPN P6312	ROO	A	U/A	Benito Juárez	Holbox	20.8790	- 87.0770	HBGM271-14	n/a	n/a	Gen	col: BOLD, Sin publica r
FOE-83	ENCB-IPN P6312	ROO	A	U/A	Benito Juárez	Holbox	20.8790	- 87.0770	HBGM272-14	n/a	n/a	Gen	col: BOLD, Sin publica r

FOE-84	ENCB-IPN P6312	ROO	A	U/A	Benito Juárez	Holbox	20.879 0	- 87.077 0	HBGM273 -14	n/a	n/a	Gen	col: BOLD, Sin publica r
FOE-85	ENCB-IPN P6316	ROO	A	U/A	Solidaridad	Holbox	20.459 0	- 87.312 0	HBGM274 -14	n/a	n/a	Gen	col: BOLD, Sin publica r
FOE-86	ENCB-IPN P6316	ROO	A	U/A	Solidaridad	Holbox	20.459 0	- 87.312 0	HBGM275 -14	n/a	n/a	Gen	col: BOLD, Sin publica r
FOE-87	ENCB-IPN P6316	ROO	A	U/A	Solidaridad	Holbox	20.459 0	- 87.312 0	HBGM276 -14	n/a	n/a	Gen	col: BOLD, Sin publica r
FOE-88	ENCB-IPN P6316	ROO	A	U/A	Solidaridad	Holbox	20.459 0	- 87.312 0	HBGM277 -14	n/a	n/a	Gen	col: BOLD, Sin publica r
FOE-89	ENCB-IPN P6316	ROO	A	U/A	Solidaridad	Holbox	20.459 0	- 87.312 0	HBGM278 -14	n/a	n/a	Gen	col: BOLD, Sin publica r
FOE-90	ENCB-IPN P6316	ROO	A	U/A	Solidaridad	Holbox	20.459 0	- 87.312 0	HBGM279 -14	n/a	n/a	Gen	col: BOLD, Sin publica r
FOE-91	ENCB-IPN P6311	ROO	A	U/A	Benito Juárez	Holbox	20.879 0	- 87.077 0	HBGM280 -14	n/a	n/a	Gen	col: BOLD, Sin

													publica r
BACQ-95	ECOCH uncat.	ROO	A	n/a	n/a	n/a	18.6510	-88.4090	MG449795	n/a	n/a	Gen	col: Sin publica r
MXIII265	ECOCH 6165	YUC	A	U/A	Valladolid	Holbox	20.6900	-88.1990	GU806994	n/a	n/a	Gen	col: Sin publica r
MXIII266	ECOCH 6165	YUC	A	U/A	Valladolid	Holbox	20.6900	-88.1990	GU806999	n/a	n/a	Gen	col: Sin publica r
MXIII267	ECOCH 6165	YUC	A	U/A	Valladolid	Holbox	20.6900	-88.1990	GU806995	n/a	n/a	Gen	col: Sin publica r
MXIII268	ECOCH 6165	YUC	A	U/A	Valladolid	Holbox	20.6900	-88.1990	GU807006	n/a	n/a	Gen	col: Sin publica r
MXIII269	ECOCH 6163	YUC	A	Keken	Valladolid	Holbox	20.6610	-88.2430	GU807007	n/a	n/a	Gen	col: Sin publica r
MXIII270	ECOCH 6163	YUC	A	Keken	Valladolid	Holbox	20.6610	-88.2430	GU806996	n/a	n/a	Gen	col: Sin publica r
MXIII271	ECOCH 6163	YUC	A	Keken	Valladolid	Holbox	20.6610	-88.2430	GU807008	n/a	n/a	Gen	col: Sin publica r
MXIII276	ECOCH 6164	YUC	A	U/A	Cuzamá	Anillo de Cenotes	20.7220	-89.3180	GU806998	n/a	n/a	Gen	col: Sin publica r

MXIII277	ECOCH 6164	YUC	A	U/A	Cuzamá	Anillo de Cenotes	20.7220	-89.3180	GU807000	n/a	n/a	Gen	col: Sin publicar
MXIII278	ECOCH 6164	YUC	A	U/A	Cuzamá	Anillo de Cenotes	20.7220	-89.3180	GU807001	n/a	n/a	Gen	col: Sin publicar
MXIII279	ECOCH 6164	YUC	A	U/A	Cuzamá	Anillo de Cenotes	20.7220	-89.3180	GU807002	n/a	n/a	Gen	col: Sin publicar
MXIII280	ECOCH 6164	YUC	A	U/A	Cuzamá	Anillo de Cenotes	20.7220	-89.3180	GU806997	n/a	n/a	Gen	col: Sin publicar
MXIII281	ECOCH 6164	YUC	A	U/A	Cuzamá	Anillo de Cenotes	20.7220	-89.3180	GU807003	n/a	n/a	Gen	col: Sin publicar
MXIII282	ECOCH 6164	YUC	A	U/A	Cuzamá	Anillo de Cenotes	20.7220	-89.3180	GU807004	n/a	n/a	Gen	col: Sin publicar
MXIII283	ECOCH 6164	YUC	A	U/A	Cuzamá	Anillo de Cenotes	20.7220	-89.3180	GU807005	n/a	n/a	Gen	col: Sin publicar
JA468	CNPEIBUNAM 23344	YUC	A	White Secret	Buctzotz	Anillo de Cenotes	21.2481	-88.5314	TBA	TBA	TBA	Gen	Este estudio
JA507	CNPEIBUNAM 23348	YUC	A	Sihunchén	Abalá	Anillo de Cenotes	20.6839	-89.6539	TBA	TBA	TBA	Gen	Este estudio
JA520	CNPEIBUNAM 23354	YUC	A	Ixim Ha'a	Huhí	Anillo de Cenotes	20.6300	-89.1111	TBA	TBA	TBA	Gen	Este estudio

JA587	CNPEIBUNA M 23367	YUC	A	Chulul	Tixcacalcupul	Sierrita de Ticul	20.492 2	- 88.316 1	TBA	TB A	TB A	Gen	Este estudio
JA758	n/a	ROO	A	Choo-ha	Tulum	Holbox	20.469 2	- 87.767 8	TBA	TB A	TB A	Gen	Este estudio
JA761	n/a	ROO	A	Punta Laguna	Tulum	Holbox	20.469 2	- 87.767 8	TBA	TB A	TB A	Gen	Este estudio
JA047	CNPEIBUNA M 23244	YUC	A	Dzenpolol	Chocholá	Anillo de Cenotes	20.681 9	- 89.818 3	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo	Este estudio
JA048	CNPEIBUNA M 23244	YUC	A	Dzenpolol	Chocholá	Anillo de Cenotes	20.681 9	- 89.818 3	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo	Este estudio
JA406	CNPEIBUNA M 23334	YUC	A	Polbox	Chocholá	Anillo de Cenotes	20.690 0	- 89.815 0	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo	Este estudio
JA449	CNPEIBUNA M 23338	YUC	A	Xpakay	Tekit	Anillo de Cenotes	20.539 4	- 89.365 0	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo	Este estudio
JA506	CNPEIBUNA M 23348	YUC	A	Sihunchén	Abalá	Anillo de Cenotes	20.683 9	- 89.653 9	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo	Este estudio
JA518	CNPEIBUNA M 23352	YUC	A	To Ho	Sotuta	Anillo de Cenotes	20.604 4	- 89.110 3	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo	Este estudio
JA588	CNPEIBUNA M 23367	YUC	A	Chulul	Tixcacalcupul	Sierrita de Ticul	20.492 2	- 88.316 1	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo	Este estudio
JA667	CNPEIBUNA M 23379	ROO	A	Ramón	Solidaridad	Holbox	20.554 7	- 87.282 2	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo	Este estudio
JA012	CNPEIBUNA M 23233	YUC	A	San Marcos	Sacalum	Anillo de Cenotes	20.584 4	- 89.614 2	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo, MorfTrad	Este estudio

JA013	CNPEIBUNA M 23233	YUC	A	San Marcos	Sacalum	Anillo de Cenotes	20.584 4	- 89.614 2	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA017	CNPEIBUNA M 23236	YUC	A	Polabán	Sanahcat	Anillo de Cenotes	20.739 2	- 89.215 6	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA018	CNPEIBUNA M 23236	YUC	A	Polabán	Sanahcat	Anillo de Cenotes	20.739 2	- 89.215 6	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA027	CNPEIBUNA M 23240	YUC	A	Xel Aktún	Kinchil	Anillo de Cenotes	20.889 7	- 90.081 1	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA028	CNPEIBUNA M 23240	YUC	A	Xel Aktún	Kinchil	Anillo de Cenotes	20.889 7	- 90.081 1	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA053	CNPEIBUNA M 23247	YUC	A	X'baba	Chocholá	Anillo de Cenotes	20.678 6	- 89.816 7	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA054	CNPEIBUNA M 23247	YUC	A	X'baba	Chocholá	Anillo de Cenotes	20.678 6	- 89.816 7	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA061	CNPEIBUNA M 23250	YUC	A	Azul	Yaxcabá	Anillo de Cenotes	20.707 5	- 88.810 3	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA062	CNPEIBUNA M 23250	YUC	A	Azul	Yaxcabá	Anillo de Cenotes	20.707 5	- 88.810 3	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio

JA070	CNPEIBUNA M 23255	YUC	A	Yaaxduncha c	Tecoh	Anillo de Cenotes	20.718 1	- 89.449 4	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA079	CNPEIBUNA M 23259	YUC	A	Kambul	Mérida	Anillo de Cenotes	21.073 6	- 89.721 1	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA090	CNPEIBUNA M 23262	YUC	A	Tza Itzá	Tecoh	Anillo de Cenotes	20.730 3	- 89.465 8	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA102	CNPEIBUNA M 23265	YUC	A	Yaal Utzil	Abalá	Anillo de Cenotes	20.623 9	- 89.606 7	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA127	CNPEIBUNA M 23272	YUC	A	Los Tres Oches	Homún	Anillo de Cenotes	20.732 2	- 89.273 3	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA145	CNPEIBUNA M 23281	YUC	A	Sambulá	Motul	Anillo de Cenotes	21.083 9	- 89.282 8	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA146	CNPEIBUNA M 23281	YUC	A	Sambulá	Motul	Anillo de Cenotes	21.083 9	- 89.282 8	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA152	CNPEIBUNA M 23279	YUC	A	Sacahua	Dzidzantún	Anillo de Cenotes	21.241 7	- 89.004 4	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA153	CNPEIBUNA M 23279	YUC	A	Sacahua	Dzidzantún	Anillo de Cenotes	21.241 7	- 89.004 4	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio

JA199	CNPEIBUNA M 23288	YUC	A	La Natividad	Sucilá	Anillo de Cenotes	21.208 3	- 88.456 7	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA223	CNPEIBUNA M 23289	YUC	A	Macancuch	Sucilá	Anillo de Cenotes	21.166 7	- 88.414 7	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA224	CNPEIBUNA M 23289	YUC	A	Macancuch	Sucilá	Anillo de Cenotes	21.166 7	- 88.414 7	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA230	CNPEIBUNA M 23307	ROO	A	Isla Alamos	Tulum	Holbox	20.282 2	- 87.464 2	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA259	CNPEIBUNA M 23296	ROO	A	N.N.	Tulum	Holbox	20.135 8	- 87.577 8	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA279	CNPEIBUNA M 23297	ROO	A	Angelita	Tulum	Holbox	20.137 5	- 87.577 8	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA344	CNPEIBUNA M 23322	ROO	A	Tajma Ha	Tulum	Holbox	20.483 6	- 87.276 9	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA345	CNPEIBUNA M 23322	ROO	A	Tajma Ha	Tulum	Holbox	20.483 6	- 87.276 9	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA407	CNPEIBUNA M 23331	YUC	A	Chen-Há	Kopomá	Anillo de Cenotes	20.689 2	- 89.875 6	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio

JA408	CNPEIBUNA M 23331	YUC	A	Chen-Há	Kopomá	Anillo de Cenotes	20.689 2	- 89.875 6	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA450	CNPEIBUNA M 23338	YUC	A	Xpakay	Tekit	Anillo de Cenotes	20.539 4	- 89.365 0	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA460	CNPEIBUNA M 23335	YUC	A	Papacal	Peto	Sierrita de Ticul	20.153 6	- 88.816 1	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA461	CNPEIBUNA M 23335	YUC	A	Papacal	Peto	Sierrita de Ticul	20.153 6	- 88.816 1	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA473	CNPEIBUNA M 23342	YUC	A	"Tilapias"	Buctzotz	Anillo de Cenotes	21.188 3	- 88.660 3	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA474	CNPEIBUNA M 23342	YUC	A	"Tilapias"	Buctzotz	Anillo de Cenotes	21.188 3	- 88.660 3	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA483	CNPEIBUNA M 23341	YUC	A	Hu Hu Npit	Buctzotz	Anillo de Cenotes	21.196 4	- 88.672 2	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA484	CNPEIBUNA M 23341	YUC	A	Hu Hu Npit	Buctzotz	Anillo de Cenotes	21.196 4	- 88.672 2	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA517	CNPEIBUNA M 23352	YUC	A	To Ho	Sotuta	Anillo de Cenotes	20.604 4	- 89.110 3	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio

JA524	CNPEIBUNA M 23358	YUC	A	Yuyumal	Chocholá	Anillo de Cenotes	20.745 3	- 89.784 4	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA525	CNPEIBUNA M 23358	YUC	A	Yuyumal	Chocholá	Anillo de Cenotes	20.745 3	- 89.784 4	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA577	CNPEIBUNA M 23366	YUC	A	Choj Ha	Chemax	Holbox	20.809 7	- 87.723 9	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA602	CNPEIBUNA M 23368	YUC	A	"Noria Gringo"	Tixcacalpu l	Sierrita de Ticul	20.492 8	- 88.316 1	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA603	CNPEIBUNA M 23368	YUC	A	"Noria Gringo"	Tixcacalpu l	Sierrita de Ticul	20.492 8	- 88.316 1	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA606	CNPEIBUNA M 23370	ROO	A	Tembuc Ha	Tulum	Holbox	20.344 7	- 87.354 2	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA607	CNPEIBUNA M 23370	ROO	A	Tembuc Ha	Tulum	Holbox	20.344 7	- 87.354 2	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA626	CNPEIBUNA M 23374	ROO	A	Gran Cenote	Tulum	Holbox	20.246 1	- 87.463 9	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA627	CNPEIBUNA M 23374	ROO	A	Gran Cenote	Tulum	Holbox	20.246 1	- 87.463 9	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio

JA653	CNPEIBUNA M 23378	ROO	A	N.N.	Solidaridad	Holbox	20.554 2	- 87.282 2	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA654	CNPEIBUNA M 23378	ROO	A	N.N.	Solidaridad	Holbox	20.554 2	- 87.282 2	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA677	CNPEIBUNA M 23382	ROO	A	Box Ek	Tulum	Holbox	20.488 3	- 87.277 8	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA678	CNPEIBUNA M 23382	ROO	A	Box Ek	Tulum	Holbox	20.488 3	- 87.277 8	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA707	CNPEIBUNA M 23384	ROO	A	Popol Vuh	Puerto Morelos	Holbox	20.953 6	- 87.176 7	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfGeo , MorfTrad	Este estudio
JA071	CNPEIBUNA M 23255	YUC	A	Yaaxduncha c	Tecoh	Anillo de Cenotes	20.718 1	- 89.449 4	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfTrad	Este estudio
JA080	CNPEIBUNA M 23259	YUC	A	Kambul	Mérida	Anillo de Cenotes	21.073 6	- 89.721 1	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfTrad	Este estudio
JA091	CNPEIBUNA M 23262	YUC	A	Tza Itzá	Tecoh	Anillo de Cenotes	20.730 3	- 89.465 8	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfTrad	Este estudio
JA101	CNPEIBUNA M 23265	YUC	A	Yaal Utzil	Abalá	Anillo de Cenotes	20.623 9	- 89.606 7	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfTrad	Este estudio
JA110	CNPEIBUNA M 23267	YUC	A	Yo Ha	Abalá	Anillo de Cenotes	20.644 2	- 89.685 3	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfTrad	Este estudio
JA111	CNPEIBUNA M 23267	YUC	A	Yo Ha	Abalá	Anillo de Cenotes	20.644 2	- 89.685 3	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfTrad	Este estudio

JA126	CNPEIBUNA M 23272	YUC	A	Los Tres Oches	Homún	Anillo de Cenotes	20.732 2	- 89.273 3	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfTrad	Este estudio
JA164	CNPEIBUNA M 23287	YUC	A	San Miguel	Huhí	Anillo de Cenotes	20.681 4	- 89.178 3	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfTrad	Este estudio
JA165	CNPEIBUNA M 23287	YUC	A	San Miguel	Huhí	Anillo de Cenotes	20.681 4	- 89.178 3	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfTrad	Este estudio
JA192	CNPEIBUNA M 23286	YUC	A	Popirix	Huhí	Anillo de Cenotes	20.720 8	- 89.168 6	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfTrad	Este estudio
JA193	CNPEIBUNA M 23286	YUC	A	Popirix	Huhí	Anillo de Cenotes	20.720 8	- 89.168 6	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfTrad	Este estudio
JA198	CNPEIBUNA M 23288	YUC	A	La Natividad	Sucilá	Anillo de Cenotes	21.208 3	- 88.456 7	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfTrad	Este estudio
JA231	CNPEIBUNA M 23307	ROO	A	Isla Alamos	Tulum	Holbox	20.282 2	- 87.464 2	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfTrad	Este estudio
JA258	CNPEIBUNA M 23296	ROO	A	N.N.	Tulum	Holbox	20.135 8	- 87.577 8	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfTrad	Este estudio
JA278	CNPEIBUNA M 23297	ROO	A	Angelita	Tulum	Holbox	20.137 5	- 87.577 8	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfTrad	Este estudio
JA310	CNPEIBUNA M 23311	ROO	A	Jail House	Tulum	Holbox	20.194 2	- 87.496 1	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfTrad	Este estudio
JA323	CNPEIBUNA M 23316	ROO	A	Tortugas	Tulum	Holbox	20.277 5	- 87.475 3	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfTrad	Este estudio
JA469	CNPEIBUNA M 23344	YUC	A	White Secret	Buctzotz	Anillo de Cenotes	21.248 1	- 88.531 4	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfTrad	Este estudio

JA492	CNPEIBUNA M 23346	YUC	A	Chihuo-Hol	Abalá	Anillo de Cenotes	20.644 4	- 89.678 6	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfTrad	Este estudio
JA493	CNPEIBUNA M 23346	YUC	A	Chihuo-Hol	Abalá	Anillo de Cenotes	20.644 4	- 89.678 6	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfTrad	Este estudio
JA519	CNPEIBUNA M 23354	YUC	A	Ixim Ha'a	Huhí	Anillo de Cenotes	20.630 0	- 89.111 1	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfTrad	Este estudio
JA575	CNPEIBUNA M 23359	YUC	A	Xlakah	Mérida	Anillo de Cenotes	21.090 8	- 89.597 8	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfTrad	Este estudio
JA578	CNPEIBUNA M 23366	YUC	A	Choj Ha	Chemax	Holbox	20.809 7	- 87.723 9	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfTrad	Este estudio
JA668	CNPEIBUNA M 23379	ROO	A	Ramón	Solidaridad	Holbox	20.554 7	- 87.282 2	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfTrad	Este estudio
JA706	CNPEIBUNA M 23384	ROO	A	Popol Vuh	Puerto Morelos	Holbox	20.953 6	- 87.176 7	TBA	TB A	TB A	Gen, MorfTrad	Este estudio

Tabla 1. Material comparativo de *R. guatemalensis* usado/examinado y datos asociados. Taxa, voucher de los especímenes (numero de catalogo y tejido), datos de localidad, tipo de análisis (Gen = Génético; MorfTrad = Morfología Tradicional; MorfGeo = Morfología Geométrica).

Voucher	Catalogo	Cenote	Estado	1.X	1.Y	2.X	2.Y	3.X	3.Y	4.X	4.Y	5.X	5.Y	6.X	6.Y	7.X	7.Y	8.X	8.Y	9.X	9.Y	10.X	10.Y	11.X	11.Y	12.X	12.Y	
JA012	CNPEI BUNA M 23233	San_Marcos	Yucatán	-0.4	-0.0	-0.3	0.0045	-0.2	0.0082	-0.2	-0.0	-0.1	0.0630	-0.0	0.0537	0.0326	0.0549	0.3117	0.0319	0.3960	0.0455	0.3874	-0.0	0.2322	-0.0	0.1470	-0.0	
				53	22	65	061	54	172	58	60	42	851	333	653	961	467	378	804	416	908	178	52	699	51	354	75	
				02	38	54	8	61	5	28	04	33	1	82	4	1	8		7	9	6	8	39	6	30	9	96	
				67	55	98		89		37	09	79										53	41	41		62		
JA013	CNPEI BUNA M 23233	San_Marcos	Yucatán	-0.4	-0.0	-0.3	0.0049	-0.2	0.0044	-0.2	-0.0	-0.1	0.0553	-0.0	0.0526	0.0380	0.0528	0.3164	0.0304	0.3818	0.0440	0.3898	-0.0	0.2385	-0.0	0.1437	-0.0	
				60	16	67	902	53	509	54	53	44	914	275	589	384	582	798	052	933	338	726	41	583	52	814	80	
				23	57	51	8	65	2	76	97	88	8	746	6	8	1	6	7	4	2	2	76	2	40	2	07	
				63	2	6		16		06	43	49										1	1	83		33		
JA014	CNPEI BUNA M 23233	San_Marcos	Yucatán	-0.4	-0.0	-0.3	0.0032	-0.2	0.0080	-0.2	-0.0	-0.1	0.0649	-0.0	0.0546	0.0350	0.0607	0.3163	0.0270	0.3733	0.0488	0.3881	-0.0	0.2375	-0.0	0.1589	-0.0	
				54	23	71	915	51	678	64	56	41	589	269	193	930	544	470	946	199	723	488	881	0.0	375	0.0	589	0.0
				25	30	03	7	05		25	76	86		72	7	2	7	5	1	2	4	5	43	4	10	5	04	
				03	98	52		84		29	44	03										44	44	31		74		
JA015	CNPEI BUNA M 23233	San_Marcos	Yucatán	-0.4	-0.0	-0.3	0.0017	-0.2	0.0067	-0.2	-0.0	-0.1	0.0677	-0.0	0.0520	0.0174	0.0516	0.3295	0.0335	0.3892	0.0356	0.3825	-0.0	0.2395	-0.0	0.1361	-0.0	
				59	20	63	728	45	523	60	64	42	219	233	620	834	466	114	848	916	733	129	50	340	44	938	69	
				12	34	84	9	62	7	39	89	14	7	804	4	5		4	6	5	8		19	9	51	25	25	
				83	73	51		59		9	62	85										6	6	71		75		
JA017	CNPEI BUNA M 23236	Pola ban	Yucatán	-0.4	-0.0	-0.3	0.0056	-0.2	0.0105	-0.2	-0.0	-0.1	0.0633	-0.0	0.0475	0.0356	0.0463	0.3222	0.0252	0.3806	0.0437	0.3954	-0.0	0.2351	-0.0	0.1321	-0.0	
				66	17	65	058	40	976	57	65	41	170	293	006	889	910	989	636	830	858	257	42	067	45	943	72	
				89	91	89	9	27	7	64	14	34	8	438	9	8	7	8		8	4	3	14	4	26	3	00	
				07	17	79		26		49	54	79										05	13			29		
JA018	CNPEI BUNA M 23236	Pola ban	Yucatán	-0.4	-0.0	-0.3	0.0035	-0.2	0.0105	-0.2	-0.0	-0.1	0.0609	-0.0	0.0506	0.0498	0.0522	0.3152	0.0304	0.3790	0.0430	0.3893	-0.0	0.2367	-0.0	0.1394	-0.0	
				72	23	70	828	35	038	54	53	39	050	363	337	206	064	205	338	579	51	837	42	688	49	287	81	
				48	98	72	1	61	3	73	56	74	8	605	8	2			4	5		1	81	7	96	9	00	
				72		92		87		6	88											03		01		63		
JA019	CNPEI BUNA M 23236	Pola ban	Yucatán	-0.4	-0.0	-0.3	0.0026	-0.2	0.0018	-0.2	-0.0	-0.1	0.0705	-0.0	0.0630	0.0382	0.0656	0.3199	0.0323	0.3837	0.0371	0.3849	-0.0	0.2308	-0.0	0.1381	-0.0	
				67	23	72	026	42	499	54	64	27	573	316	420	169	864	004	049	444	225	815	47	343	56	405	75	
				05	34	42	941	20	6	49	13	93	8	924	3	9	7	5	7	3	1	8	98	4	95	5	44	
				89	56	63		94		25	46	88										82	25			83		
JA021	CNPEI BUNA M 23236	Pola ban	Yucatán	-0.4	-0.0	-0.3	0.0042	-0.2	0.0207	-0.2	-0.0	-0.1	0.0549	-0.0	0.0515	0.0306	0.0563	0.3147	0.0343	0.3932	0.0353	0.3860	-0.0	0.2328	-0.0	0.1553	-0.0	
				63	19	58	471	47	324	51	67	55	049	370	814	784	909	782	291	664	452	860	0.0	328	0.0	553	0.0	
							7	9					6	661	6	6	4	8	1	3	3		50	379	47	390	73	

				34 85	38 66	28 54		71 76		10 6	81 06	41 03											22 97		03 89		06 56
JA 02 2	CNPEI BUNA M 23236	Pola ban	Yuc atán	- 0.4 65 67 76	- 0.0 16 55 27	- 0.3 67 06 17	0.0 053 568 6	- 0.2 37 31 86	0.0 086 962 1	- 0.2 46 83 26	- 0.0 56 61 96	- 0.1 60 18 15	0.0 572 590 7	- 0.0 406 904	0.0 482 722 2	0.0 396 872 6	0.3 211 922 4	0.0 300 803 2	0.3 928 537 3	0.0 397 739 2	0.3 915 971 2	- 0.0 47 58 36	0.2 373 256 3	- 0.0 38 34 84	0.1 265 063 8	- 0.0 92 95	
JA 02 3	CNPEI BUNA M 23236	Pola ban	Yuc atán	- 0.4 83 41 79	- 0.0 23 53 21	- 0.3 77 12 78	- 0.0 041 231	- 0.2 42 09 7	0.0 053 170 3	- 0.2 47 64 68	- 0.0 63 00 71	- 0.1 14 38 58	0.0 733 747 6	- 0.0 254 09	0.0 609 533 8	0.0 529 888 9	0.0 546 365 7	0.3 076 173 4	0.0 292 904 6	0.3 772 908 3	0.0 458 269 8	0.3 877 450 5	- 0.0 47 92 82	0.2 329 181 8	- 0.0 52 93 7	0.1 315 239 5	- 0.0 77 87 16
JA 02 4	CNPEI BUNA M 23236	Pola ban	Yuc atán	- 0.4 66 91 75	- 0.0 20 84 87	- 0.3 69 53 97	- 0.0 008 115	- 0.2 39 25 16	0.0 085 930 6	- 0.2 59 04 78	- 0.0 63 09 94	- 0.1 21 48 81	0.0 654 553 9	- 0.0 308 671	0.0 505 869 9	0.0 332 317 1	0.0 506 014 8	0.3 269 343 3	0.0 325 181 4	0.3 887 887 1	0.0 447 763 2	0.3 915 134	- 0.0 46 76 5	0.2 352 547 5	- 0.0 48 47 42	0.1 113 888	- 0.0 72 53 26
JA 02 5	CNPEI BUNA M 23236	Pola ban	Yuc atán	- 0.4 71 10 26	- 0.0 21 03 48	- 0.3 71 59 96	0.0 010 923 1	- 0.2 47 12 43	0.0 152 855	- 0.2 47 34 75	- 0.0 60 77 17	- 0.1 09 78 25	0.0 533 369 2	- 0.0 459 031	0.0 533 239 2	0.0 126 059 6	0.0 546 271 3	0.3 248 800 6	0.0 338 521 7	0.3 912 942 8	0.0 330 526 2	0.3 859 217 9	- 0.0 45 24 3	0.2 309 266 3	- 0.0 49 42 21	0.1 472 308 2	- 0.0 68 09 9
JA 02 6	CNPEI BUNA M 23236	Pola ban	Yuc atán	- 0.4 71 26 83	- 0.0 12 68 83	- 0.3 78 36 16	0.0 003 073 8	- 0.2 51 90 61	- 0.0 083 213 04	- 0.2 51 54 21	- 0.0 66 65 82	- 0.1 25 82 93	0.0 702 675	- 0.0 318 478 861	0.0 595 478 6	0.0 572 711 9	0.0 623 609 3	0.3 189 144 2	0.0 363 643 7	0.3 700 787 9	0.0 427 407 6	0.3 729 421 6	- 0.0 52 63 61	0.2 385 003 4	- 0.0 52 59 78	0.1 530 849 2	- 0.0 78 69 32
JA 02 7	CNPEI BUNA M 23240	Xel_ Aktu n	Yuc atán	- 0.4 64 02 11	- 0.0 15 48 96	- 0.3 59 49 68	0.0 097 618 9	- 0.2 30 64 45	0.0 100 445 3	- 0.2 48 42 32	- 0.0 56 56 43	- 0.1 58 60 67	0.0 494 006 7	- 0.0 358 956 12	0.0 401 799 9	0.0 021 398 799	0.0 398 388 8	0.3 358 862 1	0.0 291 203 2	0.3 971 124 4	0.0 407 260 9	0.3 941 038 7	- 0.0 51 64 61	0.2 392 789 4	- 0.0 36 66 78	0.1 284 429 3	- 0.0 58 85 22
JA 02 8	CNPEI BUNA M 23240	Xel_ Aktu n	Yuc atán	- 0.4 75 86 19	- 0.0 20 04 32	- 0.3 65 06 97	0.0 068 554 3	- 0.2 33 76 39	0.0 075 175 4	- 0.2 52 28 79	- 0.0 61 50 61	- 0.1 55 98 05	0.0 622 539 9	- 0.0 206 539	0.0 505 643 8	0.0 442 044	0.0 518 753 9	0.3 185 821 5	0.0 307 471 9	0.3 773 972 1	0.0 442 856 5	0.3 862 870 4	- 0.0 45 84 11	0.2 389 895 7	- 0.0 49 73 47	0.1 381 573 8	- 0.0 76 97 44
JA 03 0	CNPEI BUNA M 23240	Xel_ Aktu n	Yuc atán	- 0.4 79 12 67	- 0.0 24 73 69	- 0.3 65 03 04	0.0 009 801 9	- 0.2 37 91 41	0.0 084 769 8	- 0.2 43 81 95	- 0.0 53 25 22	- 0.1 53 66 04	0.0 590 528 8	- 0.0 160 893	0.0 563 846 2	0.0 329 451 3	0.0 579 203 5	0.3 146 183 3	0.0 339 154 6	0.3 865 862 2	0.0 387 877 7	0.3 803 783 9	- 0.0 51 75 4	0.2 381 985 1	- 0.0 47 23 2	0.1 429 139	- 0.0 78 54 31

JA 04 7	CNPEI BUNA M 23244	Dzen polol	Yuc atán	- 0.4 81 03 07	- 0.0 22 98 34	- 0.3 71 94 86	0.0 041 648 2	- 0.2 093 37 90 5	0.0 093 637	- 0.2 093 55 82 88	- 0.0 093 66 03 8	- 0.1 093 40 31 21	0.0 690 371 9	- 0.0 529 107 828	0.0 497 746 5	0.0 505 264 2	0.3 158 879 6	0.0 300 961 4	0.3 713 341	0.0 431 657 5	0.3 771 818 1	- 0.0 436 45 37 87	0.2 436 466 6	- 0.0 436 48 06 9	0.1 399 825 2	- 0.0 399 76 85 95
JA 04 8	CNPEI BUNA M 23244	Dzen polol	Yuc atán	- 0.4 61 97	- 0.0 15 56 77	- 0.3 68 03 27	0.0 065 042 1	- 0.2 065 42 17 86	0.0 065 040 614	- 0.2 065 70 41 6	- 0.0 065 74 03 44	- 0.1 065 37 51 48	0.0 665 813 2	- 0.0 584 141 011	0.0 362 867 5	0.0 624 527 4	0.3 163 581 8	0.0 352 338 4	0.3 814 028 2	0.0 429 468 6	0.3 802 624 2	- 0.0 439 53 57 61	0.2 439 415 4	- 0.0 439 47 5	0.1 360 223 1	- 0.0 360 77 46 61
JA 05 3	CNPEI BUNA M 23247	X_b aba	Yuc atán	- 0.4 77 98 87	- 0.0 20 63 3	- 0.3 59 43 82	0.0 061 499 6	- 0.2 141 35 43 57	0.0 141 040 4	- 0.2 141 42 89 31	- 0.0 141 65 31 25	- 0.1 141 57 20 62	0.0 625 314 6	- 0.0 485 255 486	0.0 387 427 6	0.0 426 980 1	0.3 160 258 2	0.0 317 790 1	0.3 925 672 8	0.0 429 333 5	0.3 905 201 3	- 0.0 360 49 75 8	0.2 360 964 8	- 0.0 360 42 87 39	0.1 245 580 6	- 0.0 245 70 13 75
JA 05 4	CNPEI BUNA M 23247	X_b aba	Yuc atán	- 0.4 77 39 88	- 0.0 21 84 58	- 0.3 64 01 97	0.0 019 563	- 0.2 100 30 27 97	0.0 100 232 1	- 0.2 100 43 95 11	- 0.0 100 67 25 78 11	- 0.1 100 51 79 11	0.0 754 412 3	- 0.0 569 298 123	0.0 344 91	0.0 581 021 1	0.3 182 561 1	0.0 289 712 4	0.3 821 708 5	0.0 442 023 2	0.3 838 51 53 39 57	- 0.0 399 53 39 87	0.2 399 116 4	- 0.0 399 52 36 87	0.1 385 722 3	- 0.0 385 76 82 49
JA 05 5	CNPEI BUNA M 23247	X_b aba	Yuc atán	- 0.4 61 79 58	- 0.0 26 18 38	- 0.3 55 86 81	0.0 060 694	- 0.2 143 44 09 55	0.0 143 002 7	- 0.2 143 38 04 57	- 0.0 143 63 64 15	- 0.1 143 66 21 27	0.0 772 205 8	- 0.0 587 401 548	0.0 375 409 7	0.0 599 028 1	0.3 234 376 5	0.0 290 050 8	0.3 843 343 6	0.0 401 215 6	0.3 963 176 9	- 0.0 440 56 94 21	0.2 440 689 5	- 0.0 440 53 61	0.1 204 729 1	- 0.0 204 84 63
JA 06 1	CNPEI BUNA M 23250	Azul	Yuc atán	- 0.4 58 70 64	- 0.0 23 02 99	- 0.3 65 77 84	0.0 009 360 3	- 0.2 095 51 46 52	0.0 095 865	- 0.2 095 57 38 7	- 0.0 095 64 15 34	- 0.1 095 40 85 34	0.0 645 727 8	- 0.0 545 266 562	0.0 440 780 9	0.0 602 763 4	0.3 150 691 5	0.0 308 815 6	0.3 899 825 7	0.0 436 787 1	0.3 928 338 4	- 0.0 288 49 12 61	0.2 288 947 4	- 0.0 288 52 33 71	0.1 299 883 2	- 0.0 299 75 82 14
JA 06 2	CNPEI BUNA M 23250	Azul	Yuc atán	- 0.4 52 92 04	- 0.0 17 11 01	- 0.3 70 60 38	0.0 028 381	- 0.2 015 55 38 5	0.0 015 844 3	- 0.2 015 76 24 27	- 0.0 015 65 34 28 15	- 0.1 015 04 38 15	0.0 628 840 5	- 0.0 599 261 693	0.0 246 937 2	0.0 656 716 4	0.3 187 094 2	0.0 297 782 3	0.3 836 879 4	0.0 458 418 2	0.3 863 397 1	- 0.0 498 46 98 49	0.2 498 880 7	- 0.0 498 50 08 68	0.1 223 838 6	- 0.0 223 83 30 38
JA 06 3	CNPEI BUNA M 23250	Azul	Yuc atán	- 0.4 57 96 81	- 0.0 13 19 85	- 0.3 67 88 8	0.0 092 160 7	- 0.2 033 50 10 18	0.0 033 205 1	- 0.2 033 62 96 08	- 0.0 033 62 71 17	- 0.1 033 52 43 74	0.0 482 375 4	- 0.0 424 222 422	0.0 466 860 4	0.0 452 760 8	0.3 235 426 1	0.0 313 976 8	0.3 913 146 9	0.0 398 074 4	0.3 854 150 1	- 0.0 356 51 95 61	0.2 356 205 3	- 0.0 356 32 73 08	0.1 310 195 5	- 0.0 310 59 12
JA 06 5	CNPEI BUNA	Azul	Yuc atán	- 0.4 53	- 0.0 08	- 0.3 69	0.0 043	- 0.2 043 54	0.0 043 70	- 0.2 043 70	- 0.1 043 30	0.0 529	- 0.0 493	0.0 465	0.0 613	0.3 234	0.0 349	0.3 889	0.0 330	0.3 920	- 0.0 283 45	0.2 283	- 0.0 283 38	0.1 248	- 0.0 248 67	

	M 23250			81 96	46 81	21 92	061 1	43 55	056 726	72 37	16 95	62 46	322 9	254 171	878 6	999 3	987 7	014 7	155 4	689 9	620 3	682 3	82 74	716 5	27 72	294 3	58 79
JA 07 0	CNPEI BUNA M 23255	Yaax dunc hac	Yuc atán	- 0.4 67 72 66	- 0.0 16 16 06	- 0.3 72 39 65	0.0 048 265 9	- 0.2 47 42 45	0.0 050 896 6	- 0.2 66 87 76	- 0.0 70 13 75	- 0.1 31 55 85	0.0 612 399 5	- 0.0 133 768	0.0 477 439 9	0.0 523 885 6	0.0 492 736 2	0.3 104 743 1	0.0 316 115 7	0.3 868 396 5	0.0 425 197 7	0.3 859 395 8	- 0.0 47 44 33	0.2 320 362 19	- 0.0 42 18 19	0.1 316 821 6	- 0.0 42 18 18
JA 07 3	CNPEI BUNA M 23255	Yaax dunc hac	Yuc atán	- 0.4 55 63 66	- 0.0 17 92 68	- 0.3 70 80 89	0.0 030 254 9	- 0.2 50 51 35	0.0 0.0 015 569	- 0.2 46 62 16	- 0.0 69 95 12	- 0.1 55 20 24	0.0 710 439	- 0.0 224 636	0.0 587 732 2	0.0 328 131 9	0.0 653 992 1	0.3 271 387 7	0.0 383 772 1	0.3 833 444 5	0.0 346 794	0.3 793 234 1	- 0.0 56 58 17	0.2 394 092 48	- 0.0 46 74 48	0.1 392 175 7	- 0.0 46 74 48
JA 07 9	CNPEI BUNA M 23259	Kam bul	Yuc atán	- 0.4 55 43 59	- 0.0 11 60 08	- 0.3 67 84 94	0.0 041 556 3	- 0.2 33 03 06	0.0 030 884 1	- 0.2 45 38 92	- 0.0 71 55 7	- 0.1 71 93 68	0.0 675 137 6	- 0.0 254 969	0.0 574 093 1	0.0 307 121 1	0.0 574 916 9	0.3 167 146 6	0.0 327 499 7	0.3 923 621 9	0.0 383 548 9	0.3 992 667 8	- 0.0 43 11 15	0.2 302 519 3	- 0.0 53 91 72	0.1 298 311 4	- 0.0 53 91 72
JA 09 0	CNPEI BUNA M 23262	Tza_ Itza	Yuc atán	- 0.4 48 79 79	- 0.0 30 75 65	- 0.3 71 35 09	- 0.0 014 67 67	- 0.2 48 68 91	0.0 055 629 2	- 0.2 80 54 71	- 0.0 66 63 44	- 0.1 40 67 75	0.0 829 348 6	- 0.0 237 822	0.0 662 322 3	0.0 607 880 9	0.0 624 665 4	0.3 210 515 5	0.0 329 974 2	0.3 686 378	0.0 428 138 3	0.3 845 536	- 0.0 48 11 15	0.2 282 658 1	- 0.0 63 67 75	0.1 505 478 2	- 0.0 63 67 75
JA 09 3	CNPEI BUNA M 23262	Tza_ Itza	Yuc atán	- 0.4 62 39 12	- 0.0 17 45 26	- 0.3 69 91 24	0.0 005 367 7	- 0.2 50 21 36	0.0 082 587 9	- 0.2 56 80 75	- 0.0 69 47 4	- 0.1 30 11 89	0.0 733 907 5	- 0.0 319 746	0.0 587 013 7	0.0 294 113 1	0.0 577 500 4	0.3 179 301 4	0.0 349 732 6	0.3 783 847 7	0.0 438 734 5	0.3 753 017 6	- 0.0 48 39 19	0.2 469 781 9	- 0.0 54 37 54	0.1 534 120 4	- 0.0 54 37 54
JA 10 2	CNPEI BUNA M 23265	Yaal _Utz _il	Yuc atán	- 0.4 77 39 42	- 0.0 33 21 99	- 0.3 65 65 93	- 0.0 022 13	- 0.2 32 32 36	0.0 218 497 1	- 0.2 42 73 03	- 0.0 47 86 97	- 0.1 50 24 47	0.0 732 559 4	- 0.0 266 199	0.0 555 072 6	0.0 297 610 6	0.0 493 539 7	0.3 248 956 8	0.0 318 468 3	0.3 669 142	0.0 485 476 3	0.3 907 038 1	- 0.0 45 24 6	0.2 429 851 7	- 0.0 62 85 96	0.1 397 120 7	- 0.0 62 85 96
JA 10 3	CNPEI BUNA M 23265	Yaal _Utz _il	Yuc atán	- 0.4 55 04 48	- 0.0 28 57 29	- 0.3 67 14 7	- 0.0 009 76	- 0.2 38 61 67	0.0 068 029 6	- 0.2 65 78 08	- 0.0 62 01 5	- 0.1 38 37 41	0.0 833 026 1	- 0.0 462 188	0.0 690 005 3	0.0 458 491 6	0.0 593 045 7	0.3 164 919 4	0.0 297 663 7	0.3 737 489 1	0.0 459 924 8	0.3 963 645 9	- 0.0 42 66 35	0.2 278 315 44	- 0.0 68 78 44	0.1 508 962 1	- 0.0 68 78 44
JA 10 4	CNPEI BUNA M 23265	Yaal _Utz _il	Yuc atán	- 0.4 44 75 57	- 0.0 24 67 69	- 0.3 70 39 15	- 0.0 032 849	- 0.2 49 49 31	0.0 022 456 8	- 0.2 63 31 84	- 0.0 52 74 18	- 0.1 58 76 48	0.0 746 123 4	- 0.0 278 424	0.0 599 865 3	0.0 460 202 4	0.0 580 202 4	0.3 189 881	0.0 301 038 5	0.3 785 765 1	0.0 452 800 5	0.3 919 772 6	- 0.0 53 58 13	0.2 354 579 7	- 0.0 51 95 59	0.1 434 795 7	- 0.0 51 95 59

JA 12 5	CNPEI BUNA M 23271	Los_ Tres_ Oc hes	Yuc atán	- 0.4 59 23 36	- 0.0 30 38 9	- 0.3 70 28 4	- 0.0 075 993	- 0.2 49 21 64	0.0 073 103 6	- 0.2 55 07 46	- 0.0 61 96 39	- 0.1 47 40 65	0.0 850 804 9	- 0.0 268 51	0.0 714 774 5	0.0 548 914	0.0 634 561 4	0.3 129 283 4	0.0 304 948 2	0.3 721 445 2	0.0 414 761 7	0.3 838 063 3	- 0.0 49 90 92	0.2 435 818 7	- 0.0 63 22 56	0.1 407 136 4	- 0.0 86 20 84
JA 12 7	CNPEI BUNA M 23271	Los_ Tres_ Oc hes	Yuc atán	- 0.4 67 49 62	- 0.0 15 53 44	- 0.3 67 89 99	- 0.0 024 379	- 0.2 40 46 64	0.0 038 559 9	- 0.2 58 23 85	- 0.0 64 56 1	- 0.1 48 35 94	0.0 672 872 6	- 0.0 306 781	0.0 566 567 4	0.0 506 777 6	0.0 555 362 9	0.3 193 697 4	0.0 310 760 1	0.3 773 045 4	0.0 340 924 9	0.3 821 673 9	- 0.0 42 08 45	0.2 446 722 1	- 0.0 50 80 59	0.1 389 468 4	- 0.0 73 08 11
JA 15 2	CNPEI BUNA M 23279	Saca hua	Yuc atán	- 0.4 50 44 15	- 0.0 28 26 92	- 0.3 68 79 51	0.0 041 673 7	- 0.2 55 12 4	0.0 192 624 2	- 0.2 72 88 26	- 0.0 60 27 12	- 0.1 32 19 12	0.0 634 793 6	- 0.0 258 526	0.0 484 095 2	0.0 304 583 4	0.0 482 825 6	0.3 243 963	0.0 341 528 9	0.3 821 300 9	0.0 416 485 4	0.3 828 523 9	- 0.0 47 75 13	0.2 418 193 7	- 0.0 50 14 65	0.1 436 305 3	- 0.0 72 96 57
JA 15 3	CNPEI BUNA M 23279	Saca hua	Yuc atán	- 0.4 69 79 17	- 0.0 34 42 31	- 0.3 73 62 39	- 0.0 035 88	- 0.2 42 56 79	0.0 187 880 7	- 0.2 56 00 95	- 0.0 48 27 46	- 0.1 26 53 76	0.0 722 004 6	- 0.0 153 825	0.0 585 462 1	0.0 384 406 3	0.0 565 091 7	0.3 093 126 6	0.0 272 750 9	0.3 698 107 8	0.0 511 200 8	0.4 013 814 1	- 0.0 34 50 18	0.2 363 706 8	- 0.0 70 16 93	0.1 285 971 48	- 0.0 93 48 23
JA 15 4	CNPEI BUNA M 23279	Saca hua	Yuc atán	- 0.4 79 41 41	- 0.0 23 91 66	- 0.3 68 40 49	0.0 075 343 5	- 0.2 33 26 79	0.0 140 149 1	- 0.2 44 71 12	- 0.0 64 43 74	- 0.1 36 93 51	0.0 697 385 9	- 0.0 205 905	0.0 511 298 9	0.0 206 500 7	0.0 489 812 6	0.3 287 090 9	0.0 365 057 3	0.3 761 847 7	0.0 450 563 6	0.3 818 446 7	- 0.0 42 66 37	0.2 409 631 3	- 0.0 54 48 27	0.1 349 72 48	- 0.0 87 46 07
JA 14 5	CNPEI BUNA M 23281	Sam bula	Yuc atán	- 0.4 81 34 26	- 0.0 26 44 03	- 0.3 63 07 62	0.0 029 605 5	- 0.2 24 39 08	0.0 166 541 2	- 0.2 34 09 17	- 0.0 55 07 06 93	- 0.1 50 06 93	0.0 737 722 4	- 0.0 301 595	0.0 467 633	0.0 243 953 8	0.0 455 432 2	0.3 132 152 3	0.0 236 608 9	0.3 852 784 1	0.0 529 418 3	0.4 051 264 7	- 0.0 44 84 93	0.2 411 332 3	- 0.0 50 70 77	0.1 139 814 2	- 0.0 84 59 88
JA 14 6	CNPEI BUNA M 23281	Sam bula	Yuc atán	- 0.4 60 76 49	- 0.0 27 92 85	- 0.3 65 06 34	0.0 044 674 8	- 0.2 53 56 42	0.0 161 105 2	- 0.2 49 27 89	- 0.0 53 42 23	- 0.1 41 95 5	0.0 692 377 4	- 0.0 291 429	0.0 456 826 2	0.0 390 953 7	0.0 474 044	0.3 157 032 8	0.0 321 659	0.3 889 933 6	0.0 531 967 7	0.3 926 871 9	- 0.0 47 46 88	0.2 345 222 2	- 0.0 51 10 37	0.1 287 678 8	- 0.0 88 34 2
JA 14 7	CNPEI BUNA M 23281	Sam bula	Yuc atán	- 0.4 60 45 16	- 0.0 20 10 26	- 0.3 62 24 91	0.0 007 044 3	- 0.2 39 50 08	0.0 128 510 1	- 0.2 49 58 3	- 0.0 60 91 09	- 0.1 53 55 1	0.0 632 146 2	- 0.0 423 389	0.0 559 959 7	0.0 278 304 5	0.0 549 932 5	0.3 114 054 8	0.0 276 575 7	0.3 948 901 5	0.0 394 447 7	0.3 948 304 3	- 0.0 46 44 28	0.2 363 018 2	- 0.0 50 78 99	0.1 424 161 1	- 0.0 76 61 54
JA 14 8	CNPEI BUNA M 23281	Sam bula	Yuc atán	- 0.4 70	- 0.0 22	- 0.3 57	- 0.0 007 044 3	- 0.2 39 50 08	0.0 134 25	- 0.2 40	- 0.0 69	- 0.1 52	0.0 758	- 0.0 00	0.0 583	0.0 136	0.0 597	0.3 179	0.0 305	0.3 986	0.0 384	0.4 025	- 0.0 49	0.2 308	- 0.0 50	0.1 153	- 0.0 81

	M 23281			47 52	42 6	89 78	032 579	54 67	373 3	19 28	96 53	20 93	412 3	326 656	528 2	233 9	499 3	361 2	820 4	471 1	307 4	154 2	21 17	847 6	40 29	806 9	13 03
JA 14 9	CNPEI BUNA M 23281	Sam bula	Yuc atán	- 0.4 67 82 4	- 0.0 21 47 92	- 0.3 59 93 32	0.0 080 107 8	- 0.2 45 31 15	0.0 228 737 2	- 0.2 34 28 27	- 0.0 64 64 27	- 0.1 52 59 05	0.0 641 818 8	- 0.0 311 437 764	0.0 424 204 662 3	0.0 468 45 6	0.3 162 935 2	0.0 298 419	0.3 950 389 6	0.0 519 456 6	0.3 990 640 4	- 0.0 47 85 14	0.2 326 914 4	- 0.0 48 66 16	0.1 275 641	- 0.0 83 46 79	
JA 16 7	CNPEI BUNA M 23287	San_ Mig uel	Yuc atán	- 0.4 73 46 92	- 0.0 13 69 76	- 0.3 70 79 67	- 0.0 009 622 5	- 0.2 37 93 5	0.0 068 065 6	- 0.2 50 75 06	- 0.0 57 96 44	- 0.1 35 78 1	0.0 663 127 2	- 0.0 237 645	0.0 453 892 8	0.0 240 239 6	0.0 416 592 3	0.3 181 833 9	0.0 297 825 3	0.3 832 768 3	0.0 447 331 7	0.3 886 196 4	- 0.0 46 81 36	0.2 430 963 5	- 0.0 43 28 66	0.1 352 968 2	- 0.0 71 95 91
JA 16 9	CNPEI BUNA M 23287	San_ Mig uel	Yuc atán	- 0.4 62 92 08	- 0.0 28 54 8	- 0.3 71 69 17	- 0.0 049 805 14	- 0.2 53 10 14	0.0 146 181 3	- 0.2 67 33 09	- 0.0 67 46 68	- 0.1 39 41 83	0.0 805 059 5	- 0.0 140 125	0.0 599 918 3	0.0 507 725 3	0.0 549 074 3	0.3 191 131 7	0.0 238 976 3	0.3 621 308 9	0.0 374 370 2	0.3 785 695 3	- 0.0 46 47 94	0.2 486 126 5	- 0.0 49 88 85	0.1 492 769 2	- 0.0 73 99 48
JA 17 0	CNPEI BUNA M 23287	San_ Mig uel	Yuc atán	- 0.4 62 27 55	- 0.0 20 44 98	- 0.3 69 29 38	- 0.0 025 437 92	- 0.2 45 69 92	0.0 031 036 9	- 0.2 57 81 8	- 0.0 58 21 33	- 0.1 44 87 93	0.0 733 523 4	- 0.0 297 402	0.0 541 612 1	0.0 448 059 7	0.0 521 379 6	0.3 084 890 7	0.0 203 390 7	0.3 823 736 9	0.0 407 998 2	0.3 935 415 1	- 0.0 45 53 39	0.2 394 811 2	- 0.0 44 98 03	0.1 410 146 7	- 0.0 72 17 31
JA 17 1	CNPEI BUNA M 23287	San_ Mig uel	Yuc atán	- 0.4 46 58 34	- 0.0 24 85 84	- 0.3 67 41 48	0.0 035 457 1	- 0.2 59 07 33	0.0 087 164 7	- 0.2 69 04 76	- 0.0 58 02 16	- 0.1 41 60 5	0.0 729 179 3	- 0.0 316 452	0.0 492 990 5	0.0 390 053 4	0.0 438 894 4	0.3 226 486 7	0.0 248 292 9	0.3 808 466 1	0.0 445 934 5	0.3 876 543 8	- 0.0 47 91 17	0.2 414 867 2	- 0.0 43 08 18	0.1 437 276 1	- 0.0 73 91 79
JA 17 2	CNPEI BUNA M 23287	San_ Mig uel	Yuc atán	- 0.4 57 25 69	- 0.0 16 76 15	- 0.3 70 51 06	- 0.0 017 295 69	- 0.2 50 08 69	0.0 065 894 4	- 0.2 47 86 69	- 0.0 56 61 36	- 0.1 49 90 7	0.0 640 114 1	- 0.0 380 86	0.0 516 168 2	0.0 423 050 1	0.0 466 635 7	0.3 162 572 7	0.0 217 075 4	0.3 869 682 1	0.0 428 646 7	0.3 938 819 4	- 0.0 48 28 77	0.2 437 594 7	- 0.0 42 10 36	0.1 305 424 2	- 0.0 67 95 76
JA 17 3	CNPEI BUNA M 23287	San_ Mig uel	Yuc atán	- 0.4 54 98 63	- 0.0 28 96 83	- 0.3 73 24 82	0.0 005 956 3	- 0.2 59 63 25	0.0 114 867 6	- 0.2 61 69 78	- 0.0 57 72 17	- 0.1 39 35 46	0.0 712 161 8	- 0.0 224 004	0.0 510 973 1	0.0 551 167 3	0.0 512 098 3	0.3 128 211 7	0.0 300 867 3	0.3 824 884 2	0.0 408 354 9	0.3 855 437 7	- 0.0 48 07 36	0.2 370 172 8	- 0.0 47 34 79	0.1 383 326 41	- 0.0 74 41 64
JA 17 6	CNPEI BUNA M 23287	San_ Mig uel	Yuc atán	- 0.4 60 32 44	- 0.0 28 86 98	- 0.3 72 04 69	0.0 057 763 99	- 0.2 53 24 99	0.0 142 973 2	- 0.2 53 92 95	- 0.0 49 09 46	- 0.1 44 00 7	0.0 763 152 1	- 0.0 254 654	0.0 510 557 3	0.0 494 956 9	0.0 406 785 7	0.3 143 625 6	0.0 290 608	0.3 820 633	0.0 419 961 6	0.3 914 011 3	- 0.0 44 33 73	0.2 341 907 2	- 0.0 51 37 14	0.1 375 095 5	- 0.0 73 95 44

JA 17 7	CNPEI BUNA M 23287	San_ Mig uel	Yuc atán	- 0.4 62 74 19	- 0.0 19 45 45	- 0.3 75 38 12	0.0 011 619 5	- 0.2 56 64 33	0.0 032 596 7	- 0.2 60 98 38	- 0.0 55 56 18	- 0.1 30 68 21	0.0 745 247 7	- 0.0 257 528	0.0 555 619 9	0.0 535 448 9	0.0 430 315 1	0.3 036 452 5	0.0 322 468 2	0.3 802 391 3	0.0 501 652 4	0.3 775 478 8	- 0.0 40 66 24	0.2 420 771 6	- 0.0 58 02 65	0.1 551 306 7	- 0.0 86 24 68
JA 17 8	CNPEI BUNA M 23287	San_ Mig uel	Yuc atán	- 0.4 47 35 44	- 0.0 22 79 58	- 0.3 64 75 78	0.0 030 263 6	- 0.2 55 22 18	0.0 079 431 4	- 0.2 73 98 02	- 0.0 53 54 56	- 0.1 46 49 58	0.0 666 455 4	- 0.0 319 77	0.0 492 261	0.0 399 242 6	0.0 473 654 8	0.3 172 789 3	0.0 233 284 5	0.3 801 215 4	0.0 382 232 3	0.3 910 212 1	- 0.0 37 57 4	0.2 464 063 47 07 61	- 0.0 450 347 7 76 68	0.1 551 306 7	- 0.0 86 24 68
JA 17 9	CNPEI BUNA M 23287	San_ Mig uel	Yuc atán	- 0.4 56 26 31	- 0.0 28 59 82	- 0.3 66 10 82	0.0 037 077 62	- 0.2 47 68 62	0.0 146 843 6	- 0.2 56 98 21	- 0.0 55 61 42	- 0.1 50 93 54	0.0 815 052 4	- 0.0 284 105	0.0 590 454 8	0.0 342 341 6	0.0 495 588 5	0.3 149 063 8	0.0 240 139 7	0.3 710 209 6	0.0 511 367 6	0.3 883 488 6	- 0.0 50 43 35	0.2 581 624 6	- 0.0 55 89 71	0.1 397 127 9	- 0.0 85 69 4
JA 18 0	CNPEI BUNA M 23287	San_ Mig uel	Yuc atán	- 0.4 55 50 33	- 0.0 20 75 88	- 0.3 67 12 74	0.0 035 038 57	- 0.2 52 26 57	0.0 112 602 5	- 0.2 53 31 9	- 0.0 55 79 72	- 0.1 52 39 54	0.0 672 658 1	- 0.0 312 85	0.0 544 839 7	0.0 449 995 5	0.0 560 099 2	0.3 160 469 2	0.0 313 818 3	0.3 794 074 7	0.0 489 975 3	0.3 914 753 6	- 0.0 52 54 17	0.2 382 843 1	- 0.0 54 51 11	0.1 416 822 4	- 0.0 82 28 68
JA 18 1	CNPEI BUNA M 23287	San_ Mig uel	Yuc atán	- 0.4 55 44 99	- 0.0 19 90 39	- 0.3 69 96 52	0.0 010 391 2	- 0.2 52 39 63	0.0 071 308 9	- 0.2 56 41 89	- 0.0 48 87 32	- 0.1 46 62 37	0.0 619 275 7	- 0.0 346 845	0.0 465 358 9	0.0 492 331 3	0.0 371 172 2	0.3 143 53	0.0 193 612 4	0.3 890 526 9	0.0 465 460 3	0.3 991 895 1	- 0.0 40 00 33	0.2 379 140 9	- 0.0 45 48 27	0.1 257 960 6	- 0.0 65 39 48
JA 18 2	CNPEI BUNA M 23287	San_ Mig uel	Yuc atán	- 0.4 51 46 76	- 0.0 18 94 62	- 0.3 67 18 93	0.0 032 612 3	- 0.2 52 17 59	0.0 081 894 4	- 0.2 62 64 84	- 0.0 60 93 19	- 0.1 49 00 49	0.0 702 662 6	- 0.0 304 247	0.0 521 842	0.0 455 475 2	0.0 473 683 4	0.3 121 061 6	0.0 263 998 8	0.3 772 007 3	0.0 511 500 3	0.3 961 091 6	- 0.0 47 92 92	0.2 448 476 2	- 0.0 49 30 01	0.1 370 996 5	- 0.0 81 71 2
JA 18 3	CNPEI BUNA M 23287	San_ Mig uel	Yuc atán	- 0.4 70 54 3	- 0.0 23 18 97	- 0.3 70 93 37	0.0 009 387 75	- 0.2 43 96 75	0.0 123 342 8	- 0.2 47 44 18	- 0.0 61 52 78	- 0.1 45 29 6	0.0 666 972 8	- 0.0 198 576	0.0 563 848 4	0.0 456 282 5	0.0 488 022 5	0.3 190 416 7	0.0 273 829 9	0.3 780 595 2	0.0 418 633 8	0.3 937 923 6	- 0.0 44 02 72	0.2 324 468 9	- 0.0 52 26 15	0.1 290 709 7	- 0.0 71 52 02
JA 19 9	CNPEI BUNA M 23288	La_ Nati vida d	Yuc atán	- 0.4 49 00 74	- 0.0 06 75 14	- 0.3 69 96 16	0.0 002 845 95	- 0.2 59 94 95	0.0 014 675 7	- 0.2 61 66 66	- 0.0 74 78 69	- 0.1 58 50 06	0.0 662 316 9	- 0.0 230 828	0.0 558 337	0.0 565 715 8	0.0 536 676 3	0.3 223 807 3	0.0 287 875 8	0.3 773 564 3	0.0 378 674 476	0.3 813 476 1	- 0.0 45 32 52	0.2 415 122 8	- 0.0 44 07 93	0.1 429 998 5	- 0.0 72 62 82
JA 20 0	CNPEI BUNA M 23287	La_ Nati vida d	Yuc atán	- 0.4 75	- 0.0 24	- 0.3 76	0.0 040	- 0.2 35	0.0 065	- 0.2 47	- 0.0 60	- 0.1 54	0.0 689	- 0.0 0	0.0 515	0.0 628	0.0 451	0.3 247	0.0 277 924	0.3 776	0.0 411	0.3 806	- 0.0 40	0.2 380	- 0.0 46	0.1 201	- 0.0 73

	M 23288	vida d		36 12	30 94	61 4	553 8	18 1	463 1	60 83	71 02	01 33	802 1	152 741	282 2	782 6	529 9	099 6		340 5	725 1	458 5	35 72	116 8	16 54	721 4	68 58
JA 20 3	CNPEI BUNA M 23288	La_ Nati vida d	Yuc atán	- 0.4 55 46 61	- 0.0 20 57 09	- 0.3 70 66 63	0.0 050 298 2	- 0.2 49 23 65	0.0 135 761 5	- 0.2 63 22 88	- 0.0 64 54 48	- 0.1 36 56 72	0.0 701 001	- 0.0 289 511	0.0 453 288	0.0 342 594	0.0 415 991	0.3 194 907	0.0 252 128	0.3 809 371	0.0 405 549	0.3 940 270	- 0.0 35 66 44	0.2 441 773	- 0.0 48 59 27	0.1 312 243	- 0.0 72 02 9
JA 20 6	CNPEI BUNA M 23288	La_ Nati vida d	Yuc atán	- 0.4 55 95 01	- 0.0 27 30 02	- 0.3 79 36 37	- 0.0 004 66	- 0.2 52 59 52	0.0 090 159 8	- 0.2 60 50 76	- 0.0 61 09 33	- 0.1 28 78 25	0.0 717 709	- 0.0 322 637	0.0 565 944	0.0 616 541	0.0 536 909	0.3 224 831	0.0 273 568	0.3 767 404	0.0 405 930	0.3 918 405	- 0.0 39 24	0.2 267 601	- 0.0 54 49 99	0.1 299 844	- 0.0 76 42 26
JA 20 7	CNPEI BUNA M 23288	La_ Nati vida d	Yuc atán	- 0.4 37 28 34	- 0.0 32 42 95	- 0.3 72 71 32	- 0.0 041 869	- 0.2 64 76 59	0.0 140 820 4	- 0.2 75 85 26	- 0.0 47 65 33	- 0.1 40 62 71	0.0 722 585	- 0.0 274 68	0.0 549 496	0.0 639 581	0.0 340 999	0.3 214 905	0.0 257 901	0.3 911 185	0.0 408 024	0.3 938 389	- 0.0 34 77 21	0.2 275 326	- 0.0 48 68 75	0.1 207 716	- 0.0 74 25 33
JA 20 8	CNPEI BUNA M 23288	La_ Nati vida d	Yuc atán	- 0.4 73 81 42	- 0.0 19 84 56	- 0.3 70 56 51	0.0 016 138 5	- 0.2 51 90 32	0.0 099 677 9	- 0.2 61 12 73	- 0.0 62 12 06	- 0.1 32 76 4	0.0 717 738	- 0.0 224 713	0.0 432 431	0.0 607 161	0.0 359 728	0.3 163 356	0.0 287 523	0.3 747 691	0.0 366 213	0.3 822 550	- 0.0 38 29	0.2 416 983	- 0.0 38 93	0.1 368 706	- 0.0 69 29 78
JA 20 9	CNPEI BUNA M 23288	La_ Nati vida d	Yuc atán	- 0.4 74 70 51	- 0.0 20 96 86	- 0.3 68 87 53	0.0 013 848 7	- 0.2 41 25 86	0.0 040 563	- 0.2 33 34 73	- 0.0 66 98 62	- 0.1 45 16 15	0.0 669 539	- 0.0 322 547	0.0 599 305	0.0 373 448	0.0 551 892	0.3 240 352	0.0 275 318	0.3 875 967	0.0 318 428	0.3 911 482	- 0.0 47 27 44	0.2 329 602	- 0.0 43 27 52	0.1 225 171	- 0.0 8 38 52
JA 21 0	CNPEI BUNA M 23288	La_ Nati vida d	Yuc atán	- 0.4 65 04 02	- 0.0 32 43 21	- 0.3 73 58 31	0.0 017 222 4	- 0.2 46 43 45	0.0 103 058	- 0.2 59 23 93	- 0.0 60 06 58	- 0.1 36 10 06	0.0 813 979	- 0.0 219 201	0.0 601 438	0.0 515 170	0.0 478 276	0.3 226 877	0.0 273 249	0.3 716 788	0.0 412 273	0.3 896 199	- 0.0 38 30 25	0.2 228 003	- 0.0 54 81 91	0.1 440 137	- 0.0 84 33 03
JA 21 1	CNPEI BUNA M 23288	La_ Nati vida d	Yuc atán	- 0.4 53 73 2	- 0.0 29 91 44	- 0.3 68 43 95	- 0.0 002 81	- 0.2 56 52 12	0.0 122 131 8	- 0.2 71 64 21	- 0.0 59 59 26	- 0.1 31 80 22	0.0 788 750	- 0.0 254 844	0.0 570 133	0.0 557 141	0.0 455 341	0.3 264 053	0.0 323 458	0.3 766 872	0.0 451 797	0.3 820 142	- 0.0 39 49 92	0.2 368 024	- 0.0 52 82 4	0.1 299 978	- 0.0 89 05 01
JA 21 2	CNPEI BUNA M 23288	La_ Nati vida d	Yuc atán	- 0.4 67 04 89	- 0.0 32 52 91	- 0.3 69 91 17	- 8.0 7E- 05	- 0.2 49 70 42	0.0 165 761 4	- 0.2 59 02 45	- 0.0 65 35 51	- 0.1 40 81 31	0.0 733 371	- 0.0 216 6	0.0 685 836	0.0 612 992	0.0 515 388	0.3 147 767	0.0 202 355	0.3 681 587	0.0 396 258	0.3 974 244	- 0.0 38 60 04	0.2 200 76	- 0.0 55 02 01	0.1 464 271	- 0.0 78 31 16

JA 21 4	CNPEI BUNA M 23288	La_ Nati vida d	Yuc atán	- 0.4 64 27 76	- 0.0 32 43 58	- 0.3 73 09 26	- 0.0 095 249	- 0.2 57 27 65	0.0 156 345 6	- 0.2 58 58 83	- 0.0 60 98 06	- 0.1 42 00 69	0.0 791 843 7	- 0.0 277 066	0.0 691 471 9	0.0 846 597 5	0.0 582 159 8	0.3 182 543	0.0 235 017	0.3 674 852	0.0 372 545 7	0.3 797 107 6	- 0.0 34 00 77	0.2 305 077 6	- 0.0 62 29 4	0.1 423 307 4	- 0.0 83 69 54
JA 21 5	CNPEI BUNA M 23288	La_ Nati vida d	Yuc atán	- 0.4 51 84 16	- 0.0 21 73 25	0.3 78 72 61	0.0 029 548 1	- 0.2 56 47 92	0.0 142 408 3	- 0.2 54 50 5	- 0.0 61 45 49	- 0.1 40 75 25	0.0 639 375 7	- 0.0 295 539	0.0 473 674 1	0.0 502 818 2	0.0 412 303 9	0.3 196 007 8	0.0 276 701 8	0.3 842 676 1	0.0 401 302 3	0.3 916 604 1	- 0.0 43 57 62	0.2 384 557 5	- 0.0 42 34 49	0.1 275 919 8	- 0.0 68 42 3
JA 21 7	CNPEI BUNA M 23288	La_ Nati vida d	Yuc atán	- 0.4 67 96 28	- 0.0 16 40 83	0.3 74 13 28	0.0 002 941 6	- 0.2 48 11 65	0.0 045 351 3	- 0.2 39 48 24	- 0.0 61 83 08	- 0.1 41 65 77	0.0 682 361 3	- 0.0 313 341	0.0 521 513 4	0.0 453 884 4	0.0 478 918 4	0.3 333 274 7	0.0 280 664 1	0.3 785 890 9	0.0 363 110 9	0.3 889 811 7	- 0.0 36 32 71	0.2 322 106 6	- 0.0 46 51 27	0.1 241 894 8	- 0.0 76 40 72
JA 22 3	CNPEI BUNA M 23289	Mac ancu ch	Yuc atán	- 0.4 68 29 63	- 0.0 25 33 78	0.3 76 01 43	0.0 023 114 9	- 0.2 50 56 24	0.0 093 339 9	- 0.2 55 81 7	- 0.0 54 96 24	- 0.1 43 10 22	0.0 646 743 9	- 0.0 197 831	0.0 538 644 6	0.0 554 526 2	0.0 544 722 9	0.3 156 774 6	0.0 294 850 5	0.3 659 618 7	0.0 357 671 3	0.3 801 420 8	- 0.0 39 80 03	0.2 487 379 8	- 0.0 49 85 81	0.1 476 032 9	- 0.0 79 95 02
JA 22 4	CNPEI BUNA M 23289	Mac ancu ch	Yuc atán	- 0.4 54 48 4	- 0.0 37 71 23	0.3 66 94 1	- 0.0 039 854 03	- 0.2 50 56 39	0.0 192 783 2	- 0.2 61 56 39	- 0.0 48 08 01	- 0.1 45 71 52	0.0 774 929	- 0.0 270 817	0.0 574 606 6	0.0 577 936 3	0.0 486 801 5	0.3 136 449 2	0.0 215 607 6	0.3 826 787 1	0.0 499 897 6	0.3 996 048 3	- 0.0 33 31 32	0.2 337 922	- 0.0 66 23 43	0.1 183 014 1	- 0.0 85 13 72
JA 22 5	CNPEI BUNA M 23289	Mac ancu ch	Yuc atán	- 0.4 40 32 4	- 0.0 23 61 18	0.3 60 03 89	- 0.0 014 25	- 0.2 60 25 17	0.0 103 804 6	- 0.2 79 67 95	- 0.0 54 50 63	- 0.1 37 98 96	0.0 690 592	- 0.0 328 437	0.0 527 723 4	0.0 388 006 1	0.0 501 219 4	0.3 163 877 5	0.0 194 120 6	0.3 781 109	0.0 449 935	0.4 070 531 7	- 0.0 35 47 02	0.2 453 334 9	- 0.0 54 96 09	0.1 254 414 5	- 0.0 76 76 54
JA 25 9	CNPEI BUNA M 23296	Sin_ Nom bre_ A_ oo	Qui ntan a_ R oo	- 0.4 36 53 12	- 0.0 23 26 13	- 0.3 60 93 99	- 0.0 007 268 66	- 0.2 60 95 66	0.0 120 027 6	- 0.2 70 93 36	- 0.0 49 22 32	- 0.1 75 24 3	0.0 487 356 9	- 0.0 173 731	0.0 526 175 2	0.0 461 010 2	0.0 451 889 6	0.3 260 354 9	0.0 372 415 5	0.3 936 589 4	0.0 365 257 7	0.3 820 534 6	- 0.0 55 49 72	0.2 565 381 4	- 0.0 42 96 7	0.1 175 903 5	- 0.0 60 63 67
JA 26 1	CNPEI BUNA M 23296	Sin_ Nom bre_ A_ oo	Qui ntan a_ R oo	- 0.4 53 65 83	- 0.0 14 00 41	0.3 62 95 95	- 0.0 054 494	- 0.2 48 62 69	0.0 074 130 4	- 0.2 60 03 81	- 0.0 58 97 52	- 0.1 50 97 67	0.0 563 768 2	- 0.0 402 124	0.0 610 794 7	0.0 463 691 3	0.0 596 725 1	0.3 216 383 3	0.0 374 997 5	0.3 789 807	0.0 413 455 2	0.3 871 910 7	- 0.0 49 45 12	0.2 564 497 2	- 0.0 60 14 82	0.1 258 428 9	- 0.0 75 35 9
JA 26 2	CNPEI BUNA	Sin_ Nom	Qui ntan	- 0.4 51	- 0.0 15	0.3 71	0.0 010	- 0.2 56	0.0 018	- 0.2 60	- 0.0 67	- 0.1 56	0.0 644	- 0.0 0	0.0 594	0.0 873	0.0 557	0.3 116	0.0 339	0.3 719	0.0 476	0.3 873	- 0.0 52	0.2 494	- 0.0 57	0.1 264	- 0.0 71

JA 34 5	CNPEI BUNA M 23322	Tajm a_Ha	Qui ntan a_R oo	- 0.4 70 92 78	- 0.0 22 14 72	- 0.3 73 19 29	0.0 017 282 6	- 0.2 35 61 39	0.0 063 047 3	- 0.2 67 48 63	- 0.0 70 37 22	- 0.1 33 98 3	0.0 667 522 3	- 0.0 071 795	0.0 570 619 8	0.0 447 202 4	0.0 565 367 3	0.3 175 695 5	0.0 325 233 8	0.3 749 388 3	0.0 385 781 2	0.3 900 138 5	- 0.0 47 50 52	0.2 332 941 4	- 0.0 47 01 12	0.1 278 437 4	- 0.0 72 44 96
JA 34 6	CNPEI BUNA M 23322	Tajm a_Ha	Qui ntan a_R oo	- 0.4 38 57 44	- 0.0 18 54 67	- 0.3 69 95 84	0.0 019 077 3	- 0.2 59 06 99	- 0.0 006 784	- 0.2 81 03	- 0.0 56 95 59	- 0.1 42 48 19	0.0 612 040 7	- 0.0 144 423	0.0 558 170 9	0.0 335 605 978	0.0 574 978 833	0.3 001 833 1	0.0 315 579 2	0.3 879 612 4	0.0 429 147 9	0.3 951 903 1	- 0.0 51 10 56	0.2 475 660 8	- 0.0 51 69 31	0.1 410 955 3	- 0.0 71 91 96
JA 34 7	CNPEI BUNA M 23322	Tajm a_Ha	Qui ntan a_R oo	- 0.4 65 06 1	- 0.0 39 24 28	- 0.3 73 00 4	- 0.0 123 40 461	- 0.2 40 74 14	0.0 123 243 5	- 0.2 63 47 03	- 0.0 60 45 18	- 0.1 42 50 8	0.0 926 560 2	0.0 011 164 7	0.0 679 432 1	0.0 460 413 9	0.0 604 567 5	0.3 099 161 7	0.0 209 928 1	0.3 732 104 9	0.0 411 967 3	0.3 892 436 9	- 0.0 47 56 76	0.2 434 845 9	- 0.0 56 98 03	0.1 217 718 4	- 0.0 78 98 13
JA 34 8	CNPEI BUNA M 23322	Tajm a_Ha	Qui ntan a_R oo	- 0.4 51 23 95	- 0.0 32 62 59	- 0.3 67 88 43	- 0.0 057 707	- 0.2 38 16 67	0.0 045 332	- 0.2 69 63 65	- 0.0 59 63 32	- 0.1 54 25 8	0.0 846 315 4	- 0.0 131 064	0.0 694 736 1	0.0 355 741 8	0.0 673 109 6	0.3 197 400 1	0.0 290 844 6	0.3 890 211 5	0.0 356 247 5	0.3 817 402 5	- 0.0 54 86 64	0.2 398 268 8	- 0.0 53 08 5	0.1 283 889 8	- 0.0 75 61 09
JA 35 0	CNPEI BUNA M 23322	Tajm a_Ha	Qui ntan a_R oo	- 0.4 44 63 82	- 0.0 27 14 49	- 0.3 66 53 66	- 0.0 160 351	- 0.2 48 78 02	0.0 125 935 4	- 0.2 71 99 62	- 0.0 49 53 9	- 0.1 49 49 62	0.0 704 232	- 0.0 189 464	0.0 591 393 3	0.0 402 618 5	0.0 525 151 7	0.3 220 866	0.0 258 727 9	0.3 833 716	0.0 375 929 7	0.4 034 952 6	- 0.0 48 53 54	0.2 396 963 3	- 0.0 49 07 67	0.1 114 821 7	- 0.0 67 80 58
JA 35 1	CNPEI BUNA M 23322	Tajm a_Ha	Qui ntan a_R oo	- 0.4 68 11 11	- 0.0 20 81 61	- 0.3 72 52 04	- 0.0 026 663	- 0.2 39 20 09	0.0 054 392 6	- 0.2 58 58 74	- 0.0 55 75 9	- 0.1 38 54 94	0.0 702 699 4	- 0.0 254 944	0.0 611 119 2	0.0 433 077 3	0.0 569 898 9	0.3 176 898 7	0.0 202 238 7	0.3 811 210 8	0.0 461 121 4	0.3 990 545 7	- 0.0 49 69 59	0.2 301 723 8	- 0.0 52 33 84	0.1 265 788 4	- 0.0 70 44 6
JA 35 2	CNPEI BUNA M 23322	Tajm a_Ha	Qui ntan a_R oo	- 0.4 34 65 8	- 0.0 16 40 28	- 0.3 73 17 18	- 0.0 078 486	- 0.2 57 17 44	0.0 055 108 9	- 0.2 75 02 11	- 0.0 51 05 07	- 0.1 40 47 58	0.0 625 749 6	- 0.0 300 892	0.0 561 861 8	0.0 364 648 231	0.0 471 231 171	0.3 204 171	0.0 301 247 8	0.3 862 152 1	0.0 410 839 7	0.3 959 985 3	- 0.0 45 34 59	0.2 460 290 4	- 0.0 46 28 83	0.1 254 655 8	- 0.0 75 66 75
JA 40 7	CNPEI BUNA M 23331	Chen -Ha	Yuc atán	- 0.4 56 58 95	- 0.0 28 52 6	- 0.3 77 61 43	- 0.0 033 817	- 0.2 41 08 95	0.0 054 392 6	- 0.2 58 58 74	- 0.0 55 75 9	- 0.1 38 54 94	0.0 702 699 4	- 0.0 254 944	0.0 611 119 2	0.0 433 077 3	0.0 569 898 9	0.3 176 898 7	0.0 202 238 7	0.3 811 210 8	0.0 461 121 4	0.3 990 545 7	- 0.0 49 69 59	0.2 301 723 8	- 0.0 52 33 84	0.1 265 788 4	- 0.0 70 44 6
JA 40 8	CNPEI BUNA M 23331	Chen -Ha	Yuc atán	- 0.4 60	- 0.0 23	- 0.3 73	- 0.0 033 817	- 0.2 41 08 95	0.0 054 392 6	- 0.2 58 58 74	- 0.0 55 75 9	- 0.1 38 54 94	0.0 668 668	- 0.0 528	0.0 528 343	0.0 558 107	0.3 107	0.0 306	0.3 884	0.0 390	0.3 922 859	- 0.0 50	0.2 309	- 0.0 47	0.1 367	- 0.0 70	

	M 23331			35 18	13 44	00 63	015 275	55 92	567 2	49 35	25 03	51 42	898 3	165 943	415 4	087 5	203 7	538 5	842 8	410 3	836 1		38 76	718 7	15 57	578 2	72 1
JA 40 9	CNPEI BUNA M 23331	Chen -Ha	Yuc atán	- 0.4 40 62 06	- 0.0 22 60 77	- 0.3 61 73 63	0.0 018 927 3	- 0.2 52 382 26 36	0.0 097 66 4	- 0.2 66 59 47 21	- 0.0 60 59 71 9	- 0.1 60 57 55	0.0 622 718 1	- 0.0 328 579	0.0 559 049 7	0.0 363 269 6	0.0 530 269 7	0.3 281 282 780 8	0.0 894 228 9	0.3 440 736 1	0.3 902 736 1	- 0.0 52 85 54	0.2 401 053 3	- 0.0 45 84 18	0.1 302 210 4	- 0.0 74 16 14	
JA 41 0	CNPEI BUNA M 23331	Chen -Ha	Yuc atán	- 0.4 67 08 01	- 0.0 21 80 41	- 0.3 66 51 13	0.0 030 738 9	- 0.2 35 08 26	0.0 130 169 8	- 0.2 51 73 90 25	- 0.0 73 51 87 44 96	- 0.1 51 44 96	0.0 712 132 9	- 0.0 278 33	0.0 627 829 5	0.0 402 328 9	0.0 580 183 4	0.3 123 845 5	0.0 327 775 9	0.3 806 095 6	0.3 448 073 3	0.3 884 198 3	- 0.0 51 52 71	0.2 397 664 9	- 0.0 54 82 19	0.1 384 456 9	- 0.0 83 65 9
JA 41 1	CNPEI BUNA M 23331	Chen -Ha	Yuc atán	- 0.4 69 70 57	- 0.0 20 88 76	- 0.3 81 73 28	0.0 021 780 1	- 0.2 42 40 73	0.0 087 709 6	- 0.2 58 62 56	- 0.0 67 31 66 16	- 0.1 31 73 31	0.0 701 457 1	- 0.0 164 767	0.0 520 012 5	0.0 569 414 9	0.0 527 980 8	0.3 131 634 4	0.0 355 944 7	0.3 450 619 7	0.3 793 886 7	- 0.0 46 29 37	0.2 364 378	- 0.0 53 58 2	0.1 394 881 2	- 0.0 78 12 56	
JA 41 2	CNPEI BUNA M 23331	Chen -Ha	Yuc atán	- 0.4 54 38 71	- 0.0 23 39 22	- 0.3 76 97 3	- 0.0 048 008	- 0.2 50 34 06	0.0 118 281 1	- 0.2 61 62 72 09	- 0.0 62 38 27 41 96	- 0.1 38 27 96	0.0 691 431 8	- 0.0 275 343	0.0 563 414 7	0.0 587 602 7	0.0 556 350 9	0.3 108 536 6	0.0 295 244 7	0.3 808 607 2	0.0 411 283 4	0.3 950 770 3	- 0.0 47 49 16	0.2 323 038	- 0.0 51 04 15	0.1 313 800 8	- 0.0 74 26 04
JA 41 3	CNPEI BUNA M 23331	Chen -Ha	Yuc atán	- 0.4 53 87 91	- 0.0 22 25 29	- 0.3 66 84 89	- 0.0 047 607	- 0.2 51 74 43	0.0 094 734	- 0.2 60 03 25	- 0.0 61 44 09 89	- 0.1 48 71 89	0.0 687 451 1	- 0.0 237 151	0.0 593 811 4	0.0 577 014 7	0.0 571 074 7	0.3 109 768	0.0 318 476 3	0.3 853 884 4	0.0 473 345 1	0.3 972 101 7	- 0.0 51 53 13	0.2 336 824 6	- 0.0 50 42 9	0.1 199 794 7	- 0.0 83 47 44
JA 41 4	CNPEI BUNA M 23331	Chen -Ha	Yuc atán	- 0.4 49 08 54	- 0.0 23 24 96	- 0.3 69 91 84	- 0.0 080 192	- 0.2 42 91 06	0.0 130 757 1	- 0.2 50 04 62	- 0.0 57 04 58	- 0.1 58 99 5	0.0 731 882 6	- 0.0 363 185	0.0 583 470 2	0.0 431 137 4	0.0 497 260 9	0.3 169 229 2	0.0 311 075	0.3 955 741 9	0.0 457 237 4	0.3 956 494 1	- 0.0 53 09 77	0.2 332 173 2	- 0.0 51 94 48	0.1 227 966	- 0.0 77 81 11
JA 41 5	CNPEI BUNA M 23331	Chen -Ha	Yuc atán	- 0.4 50 67 9	- 0.0 27 85 58	- 0.3 71 10 74	- 0.0 069 904	- 0.2 49 50 33	0.0 133 466 5	- 0.2 55 26 71	- 0.0 49 68 79	- 0.1 47 83 92	0.0 698 286 2	- 0.0 301 561	0.0 609 902 8	0.0 419 060 2	0.0 446 776 6	0.3 125 261	0.0 274 327 4	0.3 969 993 2	0.0 420 123 7	0.3 986 685 6	- 0.0 43 35 1	0.2 233 159 5	- 0.0 52 93 43	0.1 311 360 4	- 0.0 77 46 89
JA 41 6	CNPEI BUNA M 23331	Chen -Ha	Yuc atán	- 0.4 61 02 17	- 0.0 15 95 19	- 0.3 75 25 28	0.0 042 527 9	- 0.2 45 16 43	0.0 093 999 9	- 0.2 68 93 38	- 0.0 63 56 75	- 0.1 38 43 3	0.0 526 790 6	- 0.0 179 679	0.0 472 429 9	0.0 465 401 3	0.0 492 465 7	0.3 067 354 608	0.0 354 897 3	0.3 906 122 6	0.0 442 821 1	0.3 821 441 99 49	- 0.0 53 99 49	0.2 371 207 4	- 0.0 41 01 63	0.1 435 996 6	- 0.0 67 99 27

JA 40 6	CNPEI BUNA M 23334	Polb ox	Yuc atán	- 0.4 51 43 95	- 0.0 23 17 43	- 0.3 71 99 22	- 0.0 008 884	- 0.2 57 86 23	0.0 100 355 8	- 0.2 72 99 72	- 0.0 55 56 26	- 0.1 31 99 59	0.0 627 102 1	- 0.0 198 72	0.0 521 322 6	0.0 380 731 9	0.0 516 237 3	0.3 156 453	0.0 369 101 6	0.3 858 017 1	0.0 416 364 8	0.3 815 787 3	- 0.0 49 34 9	0.2 344 472 5	- 0.0 50 78 97	0.1 506 128 6	- 0.0 75 28 45
JA 46 0	CNPEI BUNA M 23335	Papa cal	Yuc atán	- 0.4 50 19 99	- 0.0 27 88 13	0.3 73 25 52	- 0.0 014 67 15	0.2 173 844 63 8	0.0 173 844 8	0.0 0.2 65 96 54	0.0 0.0 63 36 71	0.1 0.1 32 36 82	0.0 750 747 5	- 0.0 141 003	0.0 549 835 3	0.0 331 600 5	0.0 555 332 2	0.3 245 745 8	0.0 314 013	0.3 748 399 4	0.0 438 347 2	0.3 850 043 7	- 0.0 41 29 94	0.2 420 540 3	- 0.0 55 66 12	0.1 338 875 1	- 0.0 88 53 6
JA 46 1	CNPEI BUNA M 23335	Papa cal	Yuc atán	- 0.4 69 04 92	- 0.0 07 38 3	- 0.3 74 98 71	0.0 043 550 8	- 0.2 50 68 84	- 0.0 035 601	- 0.2 48 49 87	- 0.0 76 68 21	- 0.1 27 66 33	0.0 692 415 9	- 0.0 221 637	0.0 466 515 9	0.0 443 603 6	0.0 522 460 1	0.3 226 611 3	0.0 341 361 3	0.3 843 752 6	0.0 379 902 9	0.3 877 829 2	- 0.0 43 74 99	0.2 303 953 4	- 0.0 39 77 63	0.1 234 753 3	- 0.0 73 46 92
JA 46 2	CNPEI BUNA M 23335	Papa cal	Yuc atán	- 0.4 51 55	- 0.0 20 68 88	- 0.3 65 10 21	- 0.0 030 552	0.2 42 91 32	0.0 089 023 1	- 0.2 49 71 24	- 0.0 64 95 87	- 0.1 51 76 91	0.0 784 064 3	- 0.0 381 379	0.0 654 322 4	0.0 342 460 6	0.0 487 528 8	0.3 190 456 2	0.0 315 690 6	0.3 914 395 1	0.0 450 864 4	0.3 975 885 2	- 0.0 43 23 62	0.2 374 395 3	- 0.0 59 73 92	0.1 194 254 73	- 0.0 86 47 13
JA 44 9	CNPEI BUNA M 23338	Xpa kay	Yuc atán	- 0.4 33 61 23	- 0.0 24 29 52	- 0.3 69 40 12	- 0.0 050 233	0.2 62 33 24	0.0 127 326	- 0.2 86 57 79	- 0.0 70 15 39	- 0.1 42 37 04	0.0 845 263 3	- 0.0 081 248	0.0 583 817	0.0 448 501 6	0.0 596 298 6	0.3 116 799	0.0 413 073 6	0.3 794 734	0.0 503 632 9	0.3 815 987 3	- 0.0 57 06 41	0.2 417 156 9	- 0.0 52 15 36	0.1 431 011 9	- 0.0 98 25 11
JA 45 0	CNPEI BUNA M 23338	Xpa kay	Yuc atán	- 0.4 61 12 53	- 0.0 22 11 18	- 0.3 61 75 46	0.0 057 233 2	0.2 42 51 81	0.0 165 446 5	- 0.2 62 36 64	- 0.0 68 78 73	- 0.1 45 97 33	0.0 614 665 9	- 0.0 296 205	0.0 574 040 6	0.0 392 822 2	0.0 542 478 4	0.3 092 802 4	0.0 316 821 6	0.3 877 952 7	0.0 477 067 1	0.3 916 395 8	- 0.0 48 74 86	0.2 378 124 9	- 0.0 52 27 23	0.1 375 483 3	- 0.0 82 85 54
JA 45 1	CNPEI BUNA M 23338	Xpa kay	Yuc atán	- 0.4 49 57 5	- 0.0 24 46 32	- 0.3 64 93 78	0.0 034 626 4	0.2 48 91 04	0.0 101 224 4	- 0.2 65 69 23	- 0.0 68 08 9	- 0.1 56 14 38	0.0 692 589 6	- 0.0 245 175	0.0 630 003 1	0.0 522 779 7	0.0 610 467 6	0.3 075 986 5	0.0 313 306 4	0.3 825 945 2	0.0 473 638 7	0.3 909 850 5	- 0.0 50 06 83	0.2 449 819 9	- 0.0 56 96 31	0.1 313 386 1	- 0.0 86 00 21
JA 48 3	CNPEI BUNA M 23341	Hu_ Hu_ Npit	Yuc atán	- 0.4 67 85 7	- 0.0 33 26 12	- 0.3 72 28 54	- 0.0 014 453	0.2 36 37 96	0.0 147 525 3	- 0.2 57 41 03	- 0.0 70 77 54	- 0.1 32 39 79	0.0 810 998 8	- 0.0 161 826	0.0 675 742 1	0.0 324 089 3	0.0 655 367 3	0.3 099 398	0.0 271 641	0.3 835 462 3	0.0 429 486 4	0.3 864 425 8	- 0.0 46 19 74	0.2 311 3	- 0.0 58 97 53	0.1 390 452 7	- 0.0 88 42 14
JA 48 4	CNPEI BUNA M 23341	Hu_ Hu_ Npit	Yuc atán	- 0.4 88	- 0.0 26	- 0.3 72	0.0 106	0.2 32	0.0 118 354	- 0.2 31	- 0.0 85	- 0.1 48	0.0 766	- 0.0 0	0.0 623	0.0 413	0.0 636	0.3 158	0.0 276 47	0.3 766	0.0 396	0.3 741 716	- 0.0 48	0.2 404	- 0.0 50	0.1 363	- 0.0 81

	M 23341			55 45	57 41	16 28	248 3	93 53		90 56	77 84	65 72	375 4	106 013	038 3	330 8	928 4	647 3		967 4	718 2		40 02	416 3	45 57	089 3	20 48
JA 47 3	CNPEI BUNA M 23342	Tilap ias	Yuc atán	- 0.4 46 30 43	- 0.0 18 41 18	- 0.3 75 15 27	0.0 022 285 2 33 81	- 0.2 69 5 81	0.0 011 693 5	- 0.2 84 45 65	- 0.0 66 72 77	- 0.1 26 44 79	0.0 632 250 1	- 0.0 111 587	0.0 533 151 3	0.0 561 919 6	0.0 553 952 3	0.3 202 355	0.0 360 846 9	0.3 730 797 6	0.0 372 741	0.3 776 590 5	- 0.0 52 56 61	0.2 390 083 7	- 0.0 36 49 78	0.1 466 836 4	- 0.0 74 48
JA 47 4	CNPEI BUNA M 23342	Tilap ias	Yuc atán	- 0.4 43 43 13	- 0.0 10 98 57	- 0.3 68 64 95	0.0 043 327 6 17 17	- 0.2 63 009 17 585 83 49	- 0.0 64 74 45 07 49	- 0.2 64 74 45 07 49	- 0.0 74 40 07 43	- 0.1 40 07 43	0.0 635 342 4	- 0.0 213 893	0.0 574 169 8	0.0 318 227 5	0.0 614 364 7	0.3 234 925 7	0.0 310 028 4	0.3 823 950 4	0.0 492 542 4	0.3 868 803 7	- 0.0 58 18 09	0.2 394 427 9	- 0.0 45 54 88	0.1 375 174 6	- 0.0 76 85 27
JA 47 5	CNPEI BUNA M 23342	Tilap ias	Yuc atán	- 0.4 42 11 75	- 0.0 14 06 55	- 0.3 61 66 01	0.0 9.2 4E- 05	- 0.2 60 01 63	0.0 069 066	- 0.2 70 69 18	- 0.0 57 79 66	- 0.1 55 33 05	0.0 632 665 4	- 0.0 276 892	0.0 571 520 4	0.0 442 157 3	0.0 612 467 5	0.3 288 336 4	0.0 275 321 7	0.3 801 060 7	0.0 446 463 3	0.3 868 727 8	- 0.0 50 34 67	0.2 428 031 8	- 0.0 49 05 57	0.1 346 740 3	- 0.0 75 58 04
JA 47 6	CNPEI BUNA M 23342	Tilap ias	Yuc atán	- 0.4 49 32 18	- 0.0 24 50 78	- 0.3 71 31 79	0.0 002 125 4	- 0.2 56 191 73 59	0.0 052 191 3	- 0.2 64 55 02 07	- 0.0 55 55 24 41	- 0.1 55 24 6	0.0 640 345 1	- 0.0 116 496	0.0 556 161 3	0.0 484 957 9	0.0 543 682 1	0.3 329 300 4	0.0 281 519 4	0.3 797 729 9	0.0 435 596 9	0.3 785 16	- 0.0 48 87 73	0.2 382 812 2	- 0.0 45 13 22	0.1 302 958 3	- 0.0 76 65 07
JA 47 8	CNPEI BUNA M 23342	Tilap ias	Yuc atán	- 0.4 37 83 04	- 0.0 22 39 52	- 0.3 64 47 2	0.0 0.0 001 659	0.2 0.2 67 01 95	0.0 050 270 4	- 0.2 65 70 93	- 0.0 51 86 37	- 0.1 50 49 89	0.0 652 409 7	- 0.0 304 916	0.0 534 913 5	0.0 380 274 1	0.0 554 037 6	0.3 271 306 7	0.0 288 293 5	0.3 834 486 6	0.0 430 011	0.3 885 810 5	- 0.0 46 77 21	0.2 434 193 1	- 0.0 50 02 95	0.1 354 145 5	- 0.0 79 76 71
JA 47 9	CNPEI BUNA M 23342	Tilap ias	Yuc atán	- 0.4 52 92 68	- 0.0 24 90 02	- 0.3 62 37 01	0.0 0.0 057 44	- 0.2 60 34 44	0.0 149 718 5	- 0.2 55 41 86	- 0.0 62 77 94	- 0.1 48 42 01	0.0 701 450 8	- 0.0 338 053	0.0 617 456 6	0.0 431 270 1	0.0 602 540 1	0.3 221 963 6	0.0 301 798 4	0.3 782 605 2	0.0 380 000 6	0.3 810 410 4	- 0.0 50 25 21	0.2 561 061 3	- 0.0 52 16 71	0.1 325 542 9	- 0.0 79 45 38
JA 48 2	CNPEI BUNA M 23342	Tilap ias	Yuc atán	- 0.4 81 09 12	- 0.0 35 65 56	- 0.3 73 01 35	0.0 0.0 010 011	0.2 0.2 37 85 62	0.0 198 160 2	- 0.2 42 96 4	- 0.0 63 97 69	- 0.1 44 99 19	0.0 874 286 9	- 0.0 046 319	0.0 625 983 9	0.0 349 743 8	0.0 634 824 6	0.3 150 452 9	0.0 321 526 8	0.3 558 552 9	0.0 457 919 8	0.3 759 985 3	- 0.0 47 40 53	0.2 565 673 3	- 0.0 60 52 26	0.1 461 078 6	- 0.1 02 70 88
JA 47 0	CNPEI BUNA M 23344	Whit e_Se cret	Yuc atán	- 0.4 51 01 76	- 0.0 22 38 27	- 0.3 68 02 37	0.0 008 792 4	- 0.2 44 89 62	0.0 081 032 4	- 0.2 69 37 24	- 0.0 65 52 03	- 0.1 43 92 64	0.0 690 847 6	- 0.0 244 98	0.0 582 815 3	0.0 509 276 2	0.0 500 621 3	0.3 129 054 6	0.0 256 065 5	0.3 909 867 5	0.0 511 930 4	0.3 970 742 6	- 0.0 46 46 61	0.2 319 715 1	- 0.0 51 73 2	0.1 178 687 2	- 0.0 77 10 94

	M 23366			95 96	96 52	19 46	075 1	61 57	434 8	87 48	41 74	89 62	133 2	275 179	049 5	794 6	678 2	229 5		865 1	112 2	089 2	60 49	119 3	78 47	491 4	51 73
JA 57 9	CNPEI BUNA M 23366	Choj _Ha	Yuc atán	- 0.4 49 98 85	- 0.0 16 54 81	- 0.3 70 93 72	0.0 023 863 6	- 0.2 49 57 1	0.0 014 818 5	- 0.2 71 37 25	- 0.0 67 08 57	- 0.1 37 99 9	0.0 712 963 6	- 0.0 306 653	0.0 565 378 8	0.0 426 363 3	0.0 542 877 7	0.3 203 468 1	0.0 301 190 5	0.3 789 302 6	0.0 414 111 7	0.3 821 495 7	- 0.0 43 54 17	0.2 493 241 48	- 0.0 48 45 66	0.1 371 464 1	- 0.0 81 88 84
JA 58 0	CNPEI BUNA M 23366	Choj _Ha	Yuc atán	- 0.4 67 32 73	- 0.0 17 79 47	- 0.3 68 26 19	0.0 023 701 8	- 0.2 37 37 45	0.0 036 515 2	- 0.2 70 15 31	- 0.0 56 68 63	- 0.1 44 54 97	0.0 650 923 5	- 0.0 288 551	0.0 438 878 9	0.0 593 700 5	0.0 425 456 5	0.3 162 498 2	0.0 307 416 2	0.3 818 851 5	0.0 390 105 1	0.3 848 284 2	- 0.0 40 48 39	0.2 435 320 41	- 0.0 41 65 46	0.1 306 561 2	- 0.0 70 68 02
JA 58 1	CNPEI BUNA M 23366	Choj _Ha	Yuc atán	- 0.4 54 18 52	- 0.0 21 61 38	- 0.3 67 32 23	0.0 041 839	- 0.2 52 8	0.0 115 683 3	- 0.2 70 38 29	- 0.0 53 00 9	- 0.1 39 83 26	0.0 620 661 4	- 0.0 263 802	0.0 460 283 3	0.0 448 417 1	0.0 394 263 8	0.3 187 825 4	0.0 290 953 4	0.3 841 440 6	0.0 440 520 5	0.3 895 434 6	- 0.0 35 22 3	0.2 426 502 4	- 0.0 48 38 95	0.1 309 412 8	- 0.0 78 18 51
JA 58 2	CNPEI BUNA M 23366	Choj _Ha	Yuc atán	- 0.4 45 82 27	- 0.0 23 19 94	- 0.3 68 05 8	- 0.0 037 277	- 0.2 56 30 73	0.0 004 515	- 0.2 71 62 04	- 0.0 50 48 73	- 0.1 39 49 66	0.0 695 504 6	- 0.0 296 17	0.0 545 756 1	0.0 544 143	0.0 568 493 1	0.3 163 499 8	0.0 305 346 3	0.3 853 953 7	0.0 447 983 9	0.3 939 108 3	- 0.0 46 18 3	0.2 388 629 4	- 0.0 51 09 5	0.1 219 886 5	- 0.0 81 16 47
JA 58 3	CNPEI BUNA M 23366	Choj _Ha	Yuc atán	- 0.4 49 72 04	- 0.0 24 20 93	- 0.3 62 30 16	0.0 042 222 2	- 0.2 52 62 66	0.0 109 765 8	- 0.2 60 65 33	- 0.0 55 39 76	- 0.1 47 86 48	0.0 663 697 9	- 0.0 333 15	0.0 504 988 3	0.0 315 624 6	0.0 510 718 2	0.3 097 734 5	0.0 278 089 9	0.3 923 856 1	0.0 466 882	0.3 968 730 7	- 0.0 46 79 99	0.2 419 570 2	- 0.0 48 57 28	0.1 339 300 4	- 0.0 82 65 68
JA 58 4	CNPEI BUNA M 23366	Choj _Ha	Yuc atán	- 0.4 61 33 75	- 0.0 25 05 96	- 0.3 66 47 16	- 0.0 030 839	- 0.2 48 63 25	0.0 086 612 4	- 0.2 53 93 07	- 0.0 57 74 16	- 0.1 37 32 45	0.0 771 724 4	- 0.0 343 974	0.0 581 848 3	0.0 324 974 4	0.0 552 555 4	0.3 187 734 9	0.0 289 052	0.3 807 506 7	0.0 433 056	0.3 890 997 3	- 0.0 45 63 3	0.2 357 902 5	- 0.0 56 73 23	0.1 451 827 7	- 0.0 83 23 44
JA 58 8	CNPEI BUNA M 23367	Chul ul	Yuc atán	- 0.4 84 95 34	- 0.0 29 69 62	- 0.3 80 25 11	0.0 069 949	- 0.2 35 27 91	0.0 100 748 5	- 0.2 37 80 67	- 0.0 74 06 81	- 0.1 39 10 46	0.0 833 139 4	- 0.0 101 606	0.0 630 896 5	0.0 507 224 8	0.0 543 187 3	0.3 167 428	0.0 245 688 8	0.3 647 283 4	0.0 483 261 5	0.3 791 114 7	- 0.0 42 53 84	0.2 394 737 9	- 0.0 59 37 1	0.1 367 766 3	- 0.0 85 01 34
JA 59 2	CNPEI BUNA M 23367	Chul ul	Yuc atán	- 0.4 57 30 15	- 0.0 21 06 71	- 0.3 72 30 54	0.0 076 404	- 0.2 54 27 68	0.0 097 800 5	- 0.2 45 14 59	- 0.0 69 17 03	- 0.1 45 23 78	0.0 661 205 7	- 0.0 331 348	0.0 574 362 5	0.0 446 038 4	0.0 595 319 5	0.3 200 298 1	0.0 338 376 5	0.3 803 273 8	0.0 450 367 1	0.3 833 147 9	- 0.0 47 97 9	0.2 419 709 8	- 0.0 53 90 6	0.1 371 552 8	- 0.0 87 26 12

JA 602	CNPEI BUNA M 23368	Nori a_Gr ingo	Yuc atán	- 0.4 60 88 14	- 0.0 26 20 82	- 0.3 79 82 84	- 0.0 017 819	- 0.2 44 17	0.0 056 820 3	- 0.2 70 27 6	- 0.0 73 51 65	- 0.1 45 96 85	0.0 842 000 1	- 0.0 017 017	0.0 608 811 1	0.0 608 757	0.0 502 460 5	0.3 264 590 9	0.0 234 354	0.3 628 775 4	0.0 374 139 4	0.3 753 952 4	- 0.0 42 35 42	0.2 495 547 2	- 0.0 49 52 31	0.1 276 638 1	- 0.0 68 47
JA 603	CNPEI BUNA M 23368	Nori a_Gr ingo	Yuc atán	- 0.4 53 54 42	- 0.0 34 11 57	- 0.3 77 87 64	- 0.0 074 397	- 0.2 65 59 76	0.0 168 976 7	- 0.2 76 42 93	- 0.0 64 04 36	- 0.1 38 43 73	0.0 796 425 2	- 0.0 023 127	0.0 595 049	0.0 629 306 1	0.0 510 478 3	0.3 189 023 4	0.0 223 311 1	0.3 670 988 6	0.0 340 350 8	0.3 676 719 8	- 0.0 44 44 06	0.2 520 993 4	- 0.0 49 32	0.1 454 943 9	- 0.0 64 09 95
JA 604	CNPEI BUNA M 23368	Nori a_Gr ingo	Yuc atán	- 0.4 57 07 86	- 0.0 23 99 46	- 0.3 66 73 75	0.0 042 981 7	- 0.2 54 48 59	0.0 130 670 5	- 0.2 60 38 85	- 0.0 51 59 20	- 0.1 46 20 18	0.0 600 335 2	- 0.0 185 444	0.0 439 286 1	0.0 344 758 6	0.0 390 062 2	0.3 172 430 8	0.0 281 930 7	0.3 841 077	0.0 482 041 8	0.3 943 065 6	- 0.0 49 52 79	0.2 430 164 5	- 0.0 46 34 7	0.1 302 870 8	- 0.0 65 26 24
JA 605	CNPEI BUNA M 23368	Nori a_Gr ingo	Yuc atán	- 0.4 61 46 67	- 0.0 25 75 58	- 0.3 67 25 09	- 0.0 044 604	- 0.2 41 36 79	0.0 096 015 2	- 0.2 65 81 55	- 0.0 58 71 73	- 0.1 40 19 22	0.0 776 299 7	- 0.0 308 162	0.0 558 429 3	0.0 487 319 5	0.0 469 436 5	0.3 272 788 4	0.0 271 490 1	0.3 797 960 6	0.0 432 085 7	0.3 779 120 7	- 0.0 42 19 44	0.2 521 071 9	- 0.0 48 96 97	0.1 210 832 7	- 0.0 80 27 81
JA 606	CNPEI BUNA M 23370	Tem buc_Ha oo	Qui ntan a_R oo	- 0.4 64 52 1	- 0.0 28 91 35	- 0.3 78 64 51	- 0.0 047 707	- 0.2 46 41 7	0.0 087 222 3	- 0.2 47 58 75	- 0.0 71 99 39	- 0.1 49 94 09	0.0 916 550 7	- 0.0 196 836	0.0 727 220 7	0.0 692 684	0.0 610 894 2	0.3 171 867	0.0 322 570 9	0.3 566 137	0.0 463 406 2	0.3 808 913 4	- 0.0 53 03 56	0.2 466 293 1	- 0.0 58 80 11	0.1 362 056 8	- 0.0 95 27 17
JA 607	CNPEI BUNA M 23370	Tem buc_Ha oo	Qui ntan a_R oo	- 0.4 54 06 15	- 0.0 24 67 69	- 0.3 67 72 17	- 0.0 021 855	- 0.2 48 52 44	0.0 111 188 9	- 0.2 65 83 12	- 0.0 51 40 01	- 0.1 58 18 9	0.0 672 011 3	- 0.0 185 195	0.0 505 464 8	0.0 402 126 5	0.0 491 653 7	0.3 283 672 4	0.0 329 418 7	0.3 763 424 1	0.0 376 790 2	0.3 778 927 4	- 0.0 46 87 13	0.2 496 832 3	- 0.0 44 72 7	0.1 403 490 9	- 0.0 78 79 19
JA 608	CNPEI BUNA M 23370	Tem buc_Ha oo	Qui ntan a_R oo	- 0.4 74 57 13	- 0.0 31 95 64	- 0.3 69 51 3	- 0.0 043 629	- 0.2 37 78 43	0.0 145 254 3	- 0.2 48 45 83	- 0.0 66 60 93	- 0.1 47 34 98	0.0 842 970 4	- 0.0 132 619	0.0 680 418	0.0 347 136	0.0 673 360 7	0.3 126 656 6	0.0 403 849	0.3 700 984 3	0.0 405 998 3	0.3 738 199 6	- 0.0 57 37 1	0.2 445 284 7	- 0.0 59 10 22	0.1 551 123 9	- 0.0 95 78 33
JA 626	CNPEI BUNA M 23374	Gran_Cen ote	Qui ntan a_R oo	- 0.4 28 02 5	- 0.0 24 33 33	- 0.3 65 06 24	- 0.0 018 269	- 0.2 55 33 22	0.0 016 976	- 0.2 74 72 91	- 0.0 58 94 21	- 0.1 50 60 11	0.0 720 463 8	- 0.0 190 014	0.0 681 578 1	0.0 209 531 4	0.0 686 696 9	0.3 290 969 1	0.0 345 642 5	0.3 791 271 9	0.0 495 798 3	0.3 978 551 8	- 0.0 55 75 77	0.2 481 659 2	- 0.0 64 82 02	0.1 175 528 5	- 0.0 85 64 02
JA 627	CNPEI BUNA M 23374	Gran_Cen ote	Qui ntan a_R oo	- 0.4 44	- 0.0 14	- 0.3 57	0.0 030	- 0.2 46	0.0 035	- 0.2 90	- 0.0 58	- 0.1 56	0.0 528	- 0.0 0	0.0 484	0.0 475	0.0 586	0.3 185 89	0.0 389	0.3 844 604	0.0 514	0.3 750 53	- 0.0 58	0.2 602	- 0.0 50	0.1 378	- 0.0 74

	M 23374		a_R oo	48 27	60 65	58 26	930 8	35 26	455 7	87 68	05 24	29 62	815 2	281 135	709 4	395 9	232 4		206 5		317 1		52 9	162 8	96 49	461 5	81 38
JA 62 8	CNPEI BUNA M 23374	Gran _Cen ote	Qui ntan a_R oo	- 0.4 46 71 7	- 0.0 17 74 28	- 0.3 66 01 73	0.0 007 199 6	- 0.2 49 01 54	0.0 032 996 8	- 0.2 71 13 01	- 0.0 66 17 29	- 0.1 52 52 17	0.0 611 507 6	- 0.0 196 684	0.0 604 247 3	0.0 286 560 1	0.0 683 541	0.3 256 566 8	0.0 381 918	0.3 777 137 7	0.0 381 631 9	0.3 772 864 2	- 0.0 56 33 49	0.2 566 947	- 0.0 50 81 2	0.1 390 623 8	- 0.0 79 24 16
JA 63 0	CNPEI BUNA M 23374	Gran _Cen ote	Qui ntan a_R oo	- 0.4 44 15 99	- 0.0 22 84 9	- 0.3 65 48 55	- 0.0 038 317	- 0.2 53 07 23	0.0 098 611 6	- 0.2 81 91 6	- 0.0 53 38 96	- 0.1 51 98 45	0.0 573 885 9	- 0.0 100 94	0.0 559 396	0.0 394 958 4	0.0 627 216 1	0.3 156 774 1	0.0 398 135 9	0.3 868 336 1	0.0 497 682 6	0.3 797 382 8	- 0.0 61 21 5	0.2 373 848 4	- 0.0 50 60 36	0.1 475 823 8	- 0.0 83 60 4
JA 63 2	CNPEI BUNA M 23374	Gran _Cen ote	Qui ntan a_R oo	- 0.4 49 92 06	- 0.0 21 13 04	- 0.3 66 34 73	- 0.0 005 642	- 0.2 43 79 84	0.0 192 544 4	- 0.2 49 07 98	- 0.0 58 86 31	- 0.1 69 33 1	0.0 597 178 7	- 0.0 273 592	0.0 558 655 6	0.0 284 483 7	0.0 577 932 4	0.3 235 325 6	0.0 351 443 3	0.3 852 723 3	0.0 433 492	0.3 885 784 1	- 0.0 48 59 58	0.2 472 128 8	- 0.0 56 21 48	0.1 327 916 9	- 0.0 85 75 63
JA 65 3	CNPEI BUNA M 23378	Sin_ Nom bre_ B	Qui ntan a_R oo	- 0.4 43 93 83	- 0.0 13 14 32	- 0.3 68 28 3	0.0 086 037 3	- 0.2 66 55 27	0.0 007 4	- 0.2 60 94 49	- 0.0 77 91 7	- 0.1 39 68 12	0.0 618 204 9	- 0.0 236 564	0.0 584 120 8	0.0 440 693 7	0.0 621 912 9	0.3 309 303 4	0.0 365 168 5	0.3 840 071 6	0.0 436 764	0.3 877 463 7	- 0.0 48 52 5	0.2 288 601 2	- 0.0 53 48 66	0.1 274 430 2	- 0.0 77 40 91
JA 65 4	CNPEI BUNA M 23378	Sin_ Nom bre_ B	Qui ntan a_R oo	- 0.4 72 84 51	- 0.0 30 70 84	- 0.3 69 92 19	0.0 014 814 6	- 0.2 44 33 91	0.0 229 316 9	- 0.2 46 14 06	- 0.0 58 71 68	- 0.1 49 75 39	0.0 678 446 3	- 0.0 153 074	0.0 559 255 7	0.0 428 324 9	0.0 493 825 8	0.3 107 455 9	0.0 246 779	0.3 721 216	0.0 417 439 3	0.3 908 720 2	- 0.0 39 36 78	0.2 487 687 7	- 0.0 53 84 27	0.1 329 675 5	- 0.0 81 35 21
JA 65 5	CNPEI BUNA M 23378	Sin_ Nom bre_ B	Qui ntan a_R oo	- 0.4 64 71 16	- 0.0 22 28 9	- 0.3 76 45 54	- 0.0 004 61	- 0.2 51 77 37	0.0 078 782	- 0.2 61 11 48	- 0.0 64 82 06	- 0.1 31 25 5	0.0 663 578 4	- 0.0 087 634	0.0 544 650 1	0.0 399 881 3	0.0 541 612 8	0.3 159 085 9	0.0 308 267 7	0.3 807 335 2	0.0 399 377 8	0.3 806 035 4	- 0.0 50 25 93	0.2 370 726 9	- 0.0 45 00 64	0.1 397 674 6	- 0.0 79 07
JA 65 6	CNPEI BUNA M 23378	Sin_ Nom bre_ B	Qui ntan a_R oo	- 0.4 64 53 39	- 0.0 16 86 76	- 0.3 81 03 23	- 0.0 016 255	- 0.2 47 10 39	0.0 032 218	- 0.2 52 36 8	- 0.0 65 10 18	- 0.1 33 54 25	0.0 639 563 4	- 0.0 086 989	0.0 575 041 6	0.0 435 511	0.0 645 214 2	0.3 193 471 1	0.0 329 633 3	0.3 810 285 7	0.0 476 942 7	0.3 792 719	- 0.0 46 71 97	0.2 380 151	- 0.0 53 62 07	0.1 260 657 6	- 0.0 85 92 6
JA 65 7	CNPEI BUNA M 23378	Sin_ Nom bre_ B	Qui ntan a_R oo	- 0.4 67 75 88	- 0.0 21 39 69	- 0.3 76 13 53	- 0.0 011 069	- 0.2 47 11 18	0.0 042 217 7	- 0.2 57 91 59	- 0.0 60 47 8	- 0.1 41 70 33	0.0 655 351 7	- 0.0 255 693	0.0 563 099 8	0.0 656 31	0.0 682 196 5	0.3 143 326 1	0.0 320 939 9	0.3 672 773 1	0.0 468 200 5	0.3 758 898 6	- 0.0 55 55 5	0.2 425 715 1	- 0.0 50 24 61	0.1 504 921 6	- 0.0 84 41 77

JA 65 9	CNPEI BUNA M 23378	Sin_ Nom bre_ B	Qui ntan a_R oo	- 0.4 48 39 24	- 0.0 24 35 04	- 0.3 66 10 44	- 0.0 074 397	- 0.2 56 61 34	0.0 029 781 3	- 0.2 65 12 98	- 0.0 66 12 68	- 0.1 55 12 57	0.0 761 158	- 0.0 112 598	0.0 672 835 3	0.0 488 039 5	0.0 632 195 3	0.3 223 917 1	0.0 297 623 9	0.3 792 087	0.0 364 682 1	0.3 842 379	- 0.0 51 60 37	0.2 471 061 7	- 0.0 51 55 95	0.1 208 770 2	- 0.0 74 74 75
JA 66 1	CNPEI BUNA M 23378	Sin_ Nom bre_ B	Qui ntan a_R oo	- 0.4 62 84 63	- 0.0 12 95 87	0.3 0.3 58 47 72	0.0 027 631 3	- 0.2 44 51 81	0.0 059 545 9	- 0.2 60 37 91	- 0.0 75 96 83	- 0.1 43 55 35	0.0 589 593 7	- 0.0 270 648	0.0 651 304 8	0.0 183 805 8	0.0 664 523 7	0.3 277 372 2	0.0 350 798 7	0.3 764 092 1	0.0 306 370 5	0.3 847 510 6	- 0.0 44 42 89	0.2 473 507 7	- 0.0 53 76 88	0.1 422 101 8	- 0.0 77 85 23
JA 66 2	CNPEI BUNA M 23378	Sin_ Nom bre_ B	Qui ntan a_R oo	- 0.4 64 29 23	- 0.0 17 94 41	0.3 0.3 71 23 42	0.0 060 063 4	- 0.2 48 29 85	0.0 171 259 8	- 0.2 48 74 4	- 0.0 77 40 96	- 0.1 44 28 87	0.0 569 984 9	- 0.0 207 583	0.0 512 328 6	0.0 445 709 6	0.0 165 625 9	0.3 223 917 1	0.0 297 623 9	0.3 792 087	0.0 364 682 1	0.3 842 379	- 0.0 51 60 37	0.2 471 061 7	- 0.0 51 55 95	0.1 208 770 2	- 0.0 74 74 75
JA 66 3	CNPEI BUNA M 23378	Sin_ Nom bre_ B	Qui ntan a_R oo	- 0.4 64 75 09	- 0.0 19 03 99	0.3 0.3 64 71 53	0.0 027 385	- 0.2 48 05 19	0.0 058 002 1	- 0.2 74 65 61	- 0.0 53 62 13	- 0.1 25 61 42	0.0 597 115	- 0.0 317 104	0.0 473 157 5	0.0 316 926 6	0.0 533 940 2	0.3 269 510 8	0.0 314 265	0.3 768 168 5	0.0 338 199 1	0.3 808 697 4	- 0.0 46 73 18	0.2 418 109 5	- 0.0 41 5	0.1 513 576 8	- 0.0 67 83 64
JA 66 4	CNPEI BUNA M 23378	Sin_ Nom bre_ B	Qui ntan a_R oo	- 0.4 66 62 79	- 0.0 18 07 58	0.3 0.3 70 77 85	0.0 031 771 7	- 0.2 47 71 27	0.0 077 194 1	- 0.2 54 54 17	- 0.0 76 98 12	- 0.1 34 71 19	0.0 708 893 5	- 0.0 159 937	0.0 588 59	0.0 341 076	0.0 587 422	0.3 261 805	0.0 333 716 2	0.3 707 845 1	0.0 420 347 9	0.3 810 647 8	- 0.0 47 85 96	0.2 477 485 4	- 0.0 53 88 6	0.1 304 806	- 0.0 77 99 1
JA 66 5	CNPEI BUNA M 23378	Sin_ Nom bre_ B	Qui ntan a_R oo	- 0.4 56 95 29	- 0.0 22 24 39	0.3 0.3 69 22 53	0.0 004 091	- 0.2 45 73 35	0.0 103 837 1	- 0.2 69 24 18	- 0.0 61 47 78	- 0.1 41 94 95	0.0 705 815 6	- 0.0 199 4	0.0 584 932 2	0.0 278 961 8	0.0 512 948 9	0.3 161 932 2	0.0 290 664	0.3 741 841 9	0.0 408 218 5	0.3 849 272 4	- 0.0 45 86 89	0.2 469 884 7	- 0.0 52 27 64	0.1 528 536 4	- 0.0 78 36 55
JA 66 6	CNPEI BUNA M 23378	Sin_ Nom bre_ B	Qui ntan a_R oo	- 0.4 65 40 02	- 0.0 21 07 6	0.3 0.3 68 51 85	0.0 024 884 1	- 0.2 52 02 02	0.0 070 286 4	- 0.2 57 14 32	- 0.0 65 14 46	- 0.1 29 66 15	0.0 610 610 6	- 0.0 137 641	0.0 566 934	0.0 361 406 4	0.0 582 818 9	0.3 291 911 6	0.0 404 735 4	0.3 841 478 6	0.0 491 357 9	0.3 731 816 4	- 0.0 52 23 66	0.2 447 041 9	- 0.0 54 25 61	0.1 191 421 8	- 0.0 82 44 94
JA 66 7	CNPEI BUNA M 23379	Ram on	Qui ntan a_R oo	- 0.4 50 28 62	- 0.0 31 22 51	0.3 0.3 75 08 72	0.0 002 412	- 0.2 59 00 22	0.0 155 673 4	- 0.2 78 04 14	- 0.0 53 25 93	- 0.1 29 74 36	0.0 740 850 6	- 0.0 140 233	0.0 495 494 1	0.0 414 273 8	0.0 414 915 1	0.3 151 440 9	0.0 188 870 5	0.3 701 430 6	0.0 438 900 3	0.3 889 663 8	- 0.0 38 31 6	0.2 516 118 8	- 0.0 48 11 88	0.1 388 910 2	- 0.0 72 31 01
JA 66 9	CNPEI BUNA	Ram on	Qui ntan	- 0.4 55	- 0.0 21	0.3 0.3 70	0.0 0.0 52	- 0.2 134 52	0.0 134 858	- 0.2 55	- 0.0 58	- 0.1 41	0.0 699 754	- 0.0 0.0	0.0 516	0.0 285	0.0 521	0.3 232 918	0.0 313	0.3 784	0.0 416	0.3 862	- 0.0 43	0.2 491	- 0.0 52	0.1 328	- 0.0 81

	M 23379		a_R oo	82 16	51 59	41 15	023 961	62 32		41 72	83 08	13 46		231 848	401 5	878 2	231 6		406 4	334 3	746 2	957 3	42 57	702 9	20 25	137 8	86 87
JA 67 0	CNPEI BUNA M 23379	Ram on	Qui ntan a_R oo	- 0.4 50 88 2	- 0.0 22 19 23	- 0.3 66 54	- 0.0 011 208	- 0.2 49 75 86	0.0 173 847 5 67	- 0.2 67 75 67	- 0.0 56 77 86	- 0.1 47 21 16	0.0 624 661 2	- 0.0 271 906	0.0 510 401 4	0.0 390 251 1	0.0 529 021 4	0.3 171 033	0.0 307 468 4	0.3 791 617 8	0.0 447 620 6	0.3 904 979	- 0.0 44 49 89	0.2 491 259 3	- 0.0 50 61 91	0.1 344 254 9	- 0.0 84 09 23
JA 67 1	CNPEI BUNA M 23379	Ram on	Qui ntan a_R oo	- 0.4 57 87 6	- 0.0 21 86 51	- 0.3 77 22 41	- 0.0 003 974	- 0.2 45 23 69	0.0 109 910 8 55	- 0.2 50 86 57	- 0.0 59 30 57	- 0.1 36 08 78	0.0 659 160 324	- 0.0 327 244	0.0 529 597 5	0.0 390 049 5	0.0 522 808 1	0.3 155 153 9	0.0 297 400 4	0.3 868 432 6	0.0 416 155 5	0.3 928 504 9	- 0.0 44 36 49	0.2 410 245 8	- 0.0 48 74 52	0.1 247 760 8	- 0.0 78 82 5
JA 67 7	CNPEI BUNA M 23382	Box _Ek	Qui ntan a_R oo	- 0.4 83 39 43	- 0.0 28 34 33	- 0.3 82 60 29	- 0.0 010 538	- 0.2 43 36 38	0.0 114 098 6 26	- 0.2 39 71 26	- 0.0 65 24 49	- 0.1 29 31 87	0.0 709 855	- 0.0 079 669	0.0 593 293	0.0 562 201 5	0.0 554 488 2	0.3 097 919 8	0.0 229 251 6	0.3 669 972 8	0.0 465 995	0.3 879 934 1	- 0.0 50 10 5	0.2 465 356 2	- 0.0 49 48 32	0.1 188 208 46 78	- 0.0 72 46 78
JA 67 8	CNPEI BUNA M 23382	Box _Ek	Qui ntan a_R oo	- 0.4 70 71 83	- 0.0 19 81 47	- 0.3 60 06 74	- 0.0 110 5	- 0.2 39 23 69	0.0 056 873 6 68	- 0.2 47 05 68	- 0.0 57 08 22	- 0.1 52 57 17	0.0 608 260 319	- 0.0 003	0.0 342 698 1	0.0 557 099 7	0.3 200 561 8	0.0 327 475 3	0.3 816 342 3	0.0 540 505 9	0.3 943 563	- 0.0 59 68 07	0.2 356 435 1	- 0.0 49 38 39	0.1 297 231 1	- 0.0 82 19 29	
JA 67 9	CNPEI BUNA M 23382	Box _Ek	Qui ntan a_R oo	- 0.4 76 17 2	- 0.0 25 94 29	- 0.3 73 50 12	- 0.0 046 533	- 0.2 39 88 05	0.0 114 167 9 75	- 0.2 52 16 75	- 0.0 52 79 44	- 0.1 41 29 81	0.0 687 986	- 0.0 094 66	0.0 546 082 1	0.0 410 324 6	0.0 573 521 6	0.3 122 494 9	0.0 288 486 8	0.3 692 267 4	0.0 549 427 5	0.3 804 892	- 0.0 57 60 59	0.2 511 866 7	- 0.0 51 75 17	0.1 383 006 9	- 0.0 83 21 91
JA 68 0	CNPEI BUNA M 23382	Box _Ek	Qui ntan a_R oo	- 0.4 64 53 59	- 0.0 21 77 4	- 0.3 67 14 35	- 0.0 002 414	- 0.2 47 13 18	0.0 069 104 9 46	- 0.2 58 30 46	- 0.0 58 81 3	- 0.1 43 65 98	0.0 647 977 1	- 0.0 203 829	0.0 549 493 9	0.0 317 253 9	0.0 609 868 5	0.3 093 693 4	0.0 312 907 8	0.3 753 207 2	0.0 406 209 6	0.3 909 267 1	- 0.0 56 90 84	0.2 447 434 1	- 0.0 45 11 79	0.1 490 729 5	- 0.0 76 70 14
JA 68 1	CNPEI BUNA M 23382	Box _Ek	Qui ntan a_R oo	- 0.4 66 96 31	- 0.0 24 22 14	- 0.3 74 19 7	- 0.0 005 604	- 0.2 50 00 47	0.0 090 165 52 31 91	- 0.2 62 72 81	- 0.0 40 51 48	- 0.1 36 72 96	0.0 690 999 8	- 0.0 234 644	0.0 567 661 7	0.0 632 131 4	0.0 571 358 3	0.3 117 724	0.0 289 476 4	0.3 758 628 3	0.0 476 149 1	0.3 850 066 1	- 0.0 51 73 86	0.2 403 204 2	- 0.0 48 87 07	0.1 312 877 9	- 0.0 80 46 18
JA 68 2	CNPEI BUNA M 23382	Box _Ek	Qui ntan a_R oo	- 0.4 71 24 1	- 0.0 24 51 69	- 0.3 71 71 46	- 0.0 045 6	- 0.2 41 64 2	0.0 116 845 53 22 08	- 0.2 63 21 31	- 0.0 36 72 96	- 0.1 36 72 96	0.0 721 441 7	- 0.0 128 742	0.0 531 109 2	0.0 405 112 4	0.0 572 779 9	0.3 168 512 3	0.0 362 421 6	0.3 767 124	0.0 535 555 8	0.3 835 916 9	- 0.0 65 69 84	0.2 443 548 7	- 0.0 48 89 45	0.1 254 008	- 0.0 77 13 23

JA 68 3	CNPEI BUNA M 23382	Box _Ek	Qui ntan a_R oo	- 0.4 65 11 15	- 0.0 20 92 12	- 0.3 76 21 58	0.0 026 492 1	- 0.2 52 17 09	0.0 088 600 9	- 0.2 57 25 97	- 0.0 64 47 15	- 0.1 01 47 5	0.0 654 202 64	- 0.0 083 026 64	0.0 549 1026 4	0.0 526 287 6	0.0 592 738 302	0.3 209 312 635	0.0 685 224 090	0.0 471 699 090	0.3 699 669 669	- 0.0 48 75 05	0.2 454 766 8	- 0.0 51 39 3	0.1 492 617 7	- 0.0 84 03 24	
JA 68 4	CNPEI BUNA M 23382	Box _Ek	Qui ntan a_R oo	- 0.4 74 37 71	- 0.0 25 39 64	- 0.3 75 74 6	- 0.0 001 179	- 0.2 49 82 84	0.0 077 599	- 0.2 52 61 43	- 0.0 60 09 43	0.1 01 33 66 5	0.0 632 392 8	- 0.0 135 837	0.0 581 348 3	0.0 470 132 2	0.0 642 316 7	0.3 152 469	0.0 397 097	0.3 693 432	0.0 448 758	0.3 717 917	- 0.0 63 57 66	0.2 438 804	- 0.0 49 25 54	0.1 525 381 3 51 51	0.0 0.0 79 51 51
JA 68 5	CNPEI BUNA M 23382	Box _Ek	Qui ntan a_R oo	- 0.4 58 48 85	- 0.0 26 94 59	- 0.3 65 17 14	- 0.0 005 825	- 0.2 47 96 34	0.0 074 925 5	- 0.2 55 70 3	- 0.0 53 56 69	0.1 01 40 15 47	0.0 666 37	- 0.0 238 178	0.0 582 086 4	0.0 173 068 6	0.0 607 604 312	0.3 215 386 345	0.0 301 3770	0.3 896 203	0.0 57 15 51	0.2 516 767 6	- 0.0 50 30 4	0.1 324 291 2	- 0.0 80 86		
JA 68 8	CNPEI BUNA M 23382	Box _Ek	Qui ntan a_R oo	- 0.4 62 46 63	- 0.0 19 65 7	- 0.3 68 03 76	0.0 006 104 4	- 0.2 50 95 62	0.0 057 23	- 0.2 63 33 84	- 0.0 63 25 95	0.1 01 30 51 27	0.0 690 629 6	- 0.0 198 045	0.0 523 676 5	0.0 465 505 3	0.0 560 701 2	0.3 145 579 3	0.0 318 379	0.3 745 459	0.0 515 616 2	0.3 934 120 1	- 0.0 48 35 79	0.2 452 352 4	- 0.0 54 40 25	0.1 208 140 7 55 68	- 0.0 81 58 68
JA 68 9	CNPEI BUNA M 23382	Box _Ek	Qui ntan a_R oo	- 0.4 68 38 63	- 0.0 20 92 72	- 0.3 70 05 41	- 0.0 040 755	- 0.2 44 98 77	0.0 136 629 6	- 0.2 44 01 76	- 0.0 63 10 16	0.1 01 48 07 18	0.0 723 693 4	- 0.0 147 734	0.0 546 505 2	0.0 313 505 9	0.0 575 743 3	0.3 204 728 3	0.0 299 670 3	0.3 722 462	0.0 448 919 5	0.3 857 511 3	- 0.0 48 51 37	0.2 543 584 6	- 0.0 51 96 13	0.1 261 116 9 53 68	- 0.0 84 53 68
JA 69 0	CNPEI BUNA M 23382	Box _Ek	Qui ntan a_R oo	- 0.4 68 88 47	- 0.0 19 44 2	- 0.3 71 50 42	- 0.0 050 034	- 0.2 43 82 58	0.0 012 305 2	- 0.2 46 44 16	- 0.0 65 07 57	0.1 01 34 80 57	0.0 729 967 2	- 0.0 231 495	0.0 611 339	0.0 296 831 7	0.0 648 911 3	0.3 202 848 6	0.0 313 983 8	0.3 780 708 2	0.0 459 040 1	0.3 815 621 6	- 0.0 61 20 12	0.2 496 784 3	- 0.0 48 17 1	0.1 293 320 1 66 7	- 0.0 78 66 7
JA 69 1	CNPEI BUNA M 23382	Box _Ek	Qui ntan a_R oo	- 0.4 66 78 09	- 0.0 27 11 66	- 0.3 79 61 77	- 0.0 013 643	- 0.2 47 18 22	0.0 104 268 8	- 0.2 51 45 18	- 0.0 56 92 46	0.1 01 33 95 2	0.0 719 687 5	- 0.0 121 915	0.0 530 058 1	0.0 456 959 4	0.0 555 213 2	0.3 193 220 7	0.0 354 476 8	0.3 729 611 3	0.0 502 202 4	0.3 826 690 4	- 0.0 52 29 86	0.2 414 439 7	- 0.0 53 72 75	0.1 290 84 15 91	- 0.0 85 15 91
JA 69 3	CNPEI BUNA M 23382	Box _Ek	Qui ntan a_R oo	- 0.4 55 52 63	- 0.0 28 48 86	- 0.3 68 81 58	- 0.0 044 019	- 0.2 55 11	0.0 090 487 1	- 0.2 52 41 91	- 0.0 49 89 23	0.1 01 40 19 27	0.0 667 400 4	- 0.0 305 433	0.0 591 403 4	0.0 264 867 8	0.0 265 164 6	0.3 328 658 4	0.0 819 313 9	0.3 815 231 1	0.0 815 981 1	- 0.0 55 14 08	0.2 464 566 4	- 0.0 47 38 34	0.1 396 178 8 21 7	- 0.0 79 21 7	
JA 69 4	CNPEI BUNA M 23382	Box _Ek	Qui ntan a_R oo	- 0.4 63	- 0.0 22	- 0.3 69	- 0.0 0.0	- 0.2 43	0.0 090	- 0.2 50	- 0.0 46	0.1 01 38	0.0 643	- 0.0 0.0	0.0 551	0.0 289	0.0 540	0.3 113	0.0 286	0.3 848	0.0 463	0.3 979	- 0.0 43	0.2 440	- 0.0 51	0.1 258	- 0.0 88

	M 23382		a_R oo	13 53	09 37	27 31	052 411	92 39	566 2	37 33	42 13	96 91	573 5	273 138	769 4	729 1	326 9	417 2	545 2	758 1	164 3	050 4	79 15	885 4	52 09	045 5	52 61
JA 69 5	CNPEI BUNA M 23382	Box _Ek	Qui ntan a_R oo	- 0.4 65 77 24	- 0.0 19 61 24	- 0.3 60 73 99	0.0 018 349 5	- 0.2 46 10 7	0.0 104 837 1	- 0.2 47 50 24	- 0.0 55 73 67	- 0.1 45 61 6	0.0 606 884 9	- 0.0 337 267	0.0 492 205 7	0.0 251 938	0.0 546 693 3	0.3 279 567 5	0.0 403 092 9	0.3 882 458 6	0.0 457 437 2	0.3 813 221 2	- 0.0 52 88 43	0.2 420 404 3	- 0.0 51 41 27	0.1 347 055 1	- 0.0 83 30 4
JA 69 6	CNPEI BUNA M 23382	Box _Ek	Qui ntan a_R oo	- 0.4 71 12 12	- 0.0 17 45 07	- 0.3 71 19 62	- 0.0 044 634	- 0.2 44 15 47	0.0 053 156 4	- 0.2 42 16 08	- 0.0 58 49 27	- 0.1 46 18 82	0.0 663 411 5	- 0.0 178 267	0.0 560 682 8	0.0 346 769 4	0.0 593 867 8	0.3 166 857 8	0.0 304 065 5	0.3 806 94	0.0 478 622 9	0.3 820 723 6	- 0.0 54 24 18	0.2 483 600 2	- 0.0 48 68 52	0.1 301 586 8	- 0.0 82 04 69
JA 69 7	CNPEI BUNA M 23382	Box _Ek	Qui ntan a_R oo	- 0.4 79 95 52	- 0.0 22 39 57	- 0.3 75 91 75	- 0.0 072 105	- 0.2 40 96 72	0.0 069 538 1	- 0.2 42 68 29	- 0.0 54 82 09	- 0.1 24 89 09	0.0 662 401 4	- 0.0 260 358	0.0 498 365 8	0.0 516 454	0.0 534 594 6	0.3 241 582 6	0.0 325 154 6	0.3 811 409	0.0 416 152 9	0.3 900 149 4	- 0.0 49 54 41	0.2 321 014 8	- 0.0 44 08 16	0.1 113 884 8	- 0.0 72 56 79
JA 69 8	CNPEI BUNA M 23382	Box _Ek	Qui ntan a_R oo	- 0.4 63 88 92	- 0.0 16 21 11	- 0.3 66 19 42	0.0 021 699 6	- 0.2 51 79 57	0.0 016 565 5	- 0.2 57 42 36	- 0.0 59 62 44	- 0.1 34 16 92	0.0 549 137 8	- 0.0 292 358	0.0 496 008 9	0.0 380 812 7	0.0 572 077 7	0.3 289 707 5	0.0 379 038 6	0.3 828 447 5	0.0 383 308 4	0.3 830 544 4	- 0.0 54 61 8	0.2 426 895 7	- 0.0 40 11 53	0.1 270 670 1	- 0.0 71 21 48
JA 69 9	CNPEI BUNA M 23382	Box _Ek	Qui ntan a_R oo	- 0.4 64 79 15	- 0.0 18 72 63	- 0.3 73 19 76	- 0.0 031 884	- 0.2 59 30 63	0.0 074 421 8	- 0.2 54 13 1	- 0.0 56 66 05	- 0.1 34 82 21	0.0 651 617 8	- 0.0 261 285	0.0 601 483	0.0 475 704 2	0.0 575 858 3	0.3 164 797 9	0.0 367 005 9	0.3 708 726 4	0.0 390 495 6	0.3 732 324 6	- 0.0 44 18 23	0.2 464 256 3	- 0.0 53 91 51	0.1 577 960 2	- 0.0 89 41 56
JA 70 0	CNPEI BUNA M 23382	Box _Ek	Qui ntan a_R oo	- 0.4 56 39 58	- 0.0 20 82 15	- 0.3 74 35 61	- 0.0 044 24	- 0.2 51 55 1	0.0 069 233 4	- 0.2 56 05 56	- 0.0 51 70 96	- 0.1 28 22 61	0.0 621 097	- 0.0 295 162	0.0 533 626 7	0.0 360 834 6	0.0 542 149	0.3 213 695 2	0.0 365 642 1	0.3 828 161 6	0.0 405 415 8	0.3 955 267 4	- 0.0 46 98 54	0.2 386 357 1	- 0.0 49 61 51	0.1 216 692 1	- 0.0 80 16 09
JA 70 7	CNPEI BUNA M 23384	Popo l_Vu h	Qui ntan a_R oo	- 0.4 77 07 45	- 0.0 22 39 31	- 0.3 68 33 42	0.0 039 203 1	- 0.2 31 27 76	0.0 143 921 5	- 0.2 61 72 9	- 0.0 59 78 18	- 0.1 39 67 91	0.0 637 911	- 0.0 288 295	0.0 483 355	0.0 493 011 7	0.0 422 884 3	0.3 186 662 8	0.0 270 748 7	0.3 718 646 8	0.0 427 124 8	0.3 864 841 5	- 0.0 40 10 72	0.2 503 506 9	- 0.0 44 15 75	0.1 302 569 6	- 0.0 76 07 53
JA 70 9	CNPEI BUNA M 23384	Popo l_Vu h	Qui ntan a_R oo	- 0.4 65 06 91	- 0.0 24 21 3	- 0.3 69 04 95	- 0.0 022 532	- 0.2 33 56 44	0.0 036 824 8	- 0.2 51 49 92	- 0.0 64 96 58	- 0.1 46 89 48	0.0 754 043 2	- 0.0 350 333	0.0 637 768 3	0.0 390 184 6	0.0 622 773 8	0.3 283 547 9	0.0 277 245 6	0.3 755 881 1	0.0 391 921 2	0.3 894 237 1	- 0.0 51 05 83	0.2 371 765 1	- 0.0 50 99 16	0.1 315 486 9	- 0.0 78 57 57

JA	CNPEI	Popo	Qui	-	-	-	0.0	-	0.0	-	-	-	0.0	-	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.3	0.0	0.3	-	0.2	-	0.1	-
71	BUNA	l_Vu	ntan	0.4	0.0	0.3	069	0.2	140	0.2	0.0	0.1	604	0.0	465	462	441	158	329	830	447	828	0.0	409	0.0	394	0.0
1	M	h	a_R	56	23	72	121	44	437	80	62	32	435	223	482	909	087	709	203	866	811	044	45	224	45	636	73
	23384		oo	40	61	34	3	52	7	32	42	47	8	657	5	8	5	6	3	7	4	9	50	9	00		20
				64	55	36		65		3	33	38										89		17		85	

Tabla 2. Datos de puntos de referencia comparativo de *R. guatemalensis* del acuífero de la península de Yucatán. Los datos de puntos de referencia fueron generados con base en una muestra de 187 especímenes. Previamente fueron ‘enderezados’ utilizando el programa tpsUtil y alineados por un análisis generalizado Procrustes en el paquete R *geomorph*. Presentado en una configuración ‘2D’, donde las primeras dos columnas son las coordenadas X y Y del primer punto de referencia, las siguientes dos columnas son las coordenadas X y Y del segundo punto de referencia, y así sucesivamente. El espécimen voucher incluye datos de localidad (cenotes y estado).

Carácter	N	Rango	Media	DS
Longitud Estándar (mm)	238	54.3 – 171.0	105.5	22.52
Porcentaje de la LS				
Longitud de la cabeza	238	21.5 – 32.6	26.0	1.62
Hocico a la inserción de la aleta pectoral.	238	19.9 – 30.2	24.6	1.65
Hocico a la inserción de la aleta dorsal.	238	32.1 – 41.6	37.2	1.52
Hocico a la inserción de la aleta pélvica.	238	44.8 – 53.7	48.8	1.85
Hocico a la inserción de la aleta adiposa.	238	52.2 – 64.7	58.0	2.28
Hocico a la inserción de la aleta anal.	238	62.9 – 73.4	68.0	2.05
Hocico a la inserción posterior de la aleta pectoral	238	23.8 – 36.3	29.5	1.97
Hocico a la inserción posterior de la aleta dorsal.	238	38.6 – 49.9	44.6	1.82
Hocico a la inserción posterior de la aleta pélvica.	238	53.7 – 64.5	58.6	2.22
Hocico a la inserción posterior de la aleta adiposa.	238	86.2 – 99.9	94.6	2.99
Hocico a la inserción posterior de la aleta anal.	238	70.8 – 82.6	76.5	2.31
Inserción de la aleta pectoral al cleitro.	238	3.1 – 9.3	6.7	1.00
Longitud de la espina dorsal	238	6.5 – 16.3	11.2	1.92
Longitud de la espina pectoral	238	6.2 – 12.4	9.0	1.12
Profundidad del cuerpo	238	12.0 – 20.2	14.9	1.48
Ancho del cuerpo	238	13.0 – 22.2	17.6	1.84
Longitud del barbillón maxilar	238	40.8 – 77.3	57.7	6.19
Longitud del barbillón interno	238	7.7 – 27.1	14.4	3.05
Longitud del barbillón externo	238	12.6 – 36.1	25.1	3.97
Porcentaje de la LC				
Hocico a el origen del ojo	238	24.3 – 45.9	36.6	3.24
Hocico a la parte posterior del ojo	238	29.2 – 55.1	43.9	3.89
Distancia interorbital	238	24.2 – 64.7	36.2	6.01
Distancia maxilar interbarbelar	238	28.4 – 85.1	46.2	10.56
Distancia interna interbarbelar	238	8.1 – 32.4	18.4	5.14
Distancia externa interbarbelar	238	12.2 – 48.6	27.6	7.73
Ancho de la boca	238	25.0 – 96.8	46.6	13.00
Aleta dorsal	I 5(2), I 6(224), I 7(11), I 8(1)			
Aleta anal	7(1), 8(2), 9(16), 10(44), 11(96), 12(42), 13(37) 16(1), 17(6), 18(51), 19(66), 20(53), 21(35), 22(11), 23(15)			
Aleta caudal				
Aleta pectoral	I 6(3), I 7(20), I 8(90), I 9(120), I 10(5)			
Aleta pélvica	5(4), 6(228), 7(6)			

Tabla 3. Datos merísticos y mensurales de *Rhamdia guatemalensis* del acuífero de la península de Yucatán. Medidas representadas como un porcentaje de la longitud estándar (LE) o longitud de la cabeza (LC), a menos que se indique diferente. Números en paréntesis se refieren al número de especímenes examinados.