



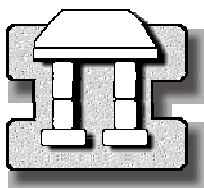
**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
IZTACALA**

**INVENTARIO DE ANFIBIOS EN LAS  
LOCALIDADES DE SAN MATEO YETLA Y  
CERRO MARÍN, OAXACA.**

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
**B I Ó L O G O**  
P R E S E N T A  
MIREYA TREJO CASTILLO



Directora: M. en C. Leticia Adriana Espinosa Ávila

Los Reyes Iztacala

Agosto 2009.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

## DEDICATORIA

Dedico esta Tesis con especial cariño, a aquellas personas que de una u otra forma estuvieron conmigo a lo largo de la carrera y durante la realización de este trabajo y sin los cuales hubiese sido difícil llegar a este momento.

**A Mi Padre:** Con esta Tesis quiero agradecerte el gran esfuerzo que has realizado para que yo pudiera llegar hasta aquí, pues sé muy bien que no ha sido nada fácil, especialmente en los últimos años. De la misma forma agradezco el apoyo y cariño que me has brindado durante toda la vida. Sé que esto no se compara con todo lo que tú has hecho por mí, pero quiero que sepas lo mucho que te admiro y lo orgullosa que estoy de ser tu hija. Sólo espero tener la oportunidad para compensar, de alguna manera, todo tu esfuerzo, en un futuro no muy lejano.

**A Mi Madre:** De la misma forma quiero agradecerte por el apoyo, los ánimos, los consejos, la dedicación y todo el cariño que me has brindado a lo largo de mi vida, especialmente en los últimos años, en los que me has dejado saber que siempre estarás conmigo independientemente de donde se encuentre cada una de nosotras. Gracias por enseñarme a ser mejor cada día y de luchar por lo que se quiere. Eres la mujer más importante en mi vida y uno de mis mejores ejemplos a seguir. Esta Tesis es una pequeña muestra de lo que puede lograrse con perseverancia, dedicación y entrega, cualidades que sin duda he aprendido de ustedes, mis padres.

### **A Mis Hermanos:**

**Erika:** Quiero dedicarte este trabajo con especial cariño, ya que aún cuando debió ser de otra manera, la vida me dio esta oportunidad primero. Pero quiero que sepas que eres una persona muy importante en mi vida y que te admiro por las grandes cualidades que posees y que a mí me faltan (por ejemplo las artísticas) así como por tu fortaleza y las ganas de seguir adelante a pesar de las adversidades. Te agradezco el que además de ser hermana, seas también una gran amiga y por darnos la oportunidad de tener a un nuevo miembro en la familia, que sin duda alguna, ha sido una de nuestras mayores alegrías.

**Migue:** Me gustaría que esta Tesis te sirva como impulso, más que como ejemplo, para que logres la meta que te has propuesto. Puedo decirte que aún cuando a veces parece difícil alcanzarla, el llegar a este momento y ver el fruto del esfuerzo realizado durante los años que dura la carrera, es una de las mayores satisfacciones que se pueden obtener. Quiero que sepas que te quiero mucho y que siempre tendrás mi apoyo. Admiro tu gran inteligencia y capacidad, lo que con certeza te hará llegar muy lejos. Sólo recuerda luchar siempre por tus ideales y todo aquello que consideres preciso alcanzar, independientemente de las adversidades que se te presenten.

**Sandy:** Se que aún te falta mucho por aprender, por conocer y que tu camino justo empieza. Creo que de los cuatro, tú eres la más afortunada, pues siempre tendrás el apoyo de todos para que puedas lograr tus metas, sólo espero que lo sigas aprovechando como hasta

ahora. Sabes que te quiero mucho y que a pesar de los años, siempre serás mi niña, por lo que quiero reiterarte que además de ser tu hermana soy tu amiga y que puedes contar conmigo cada vez que lo necesites.

### **A Mis Amigos:**

**Isabel:** A pesar de que fue poco el tiempo que compartimos al inicio de la carrera, creo que la amistad forjada fue suficiente para que más tarde se consolidara y en estos momentos te considere una de mis mejores amigas, mi casi hermana. Muchas gracias por tu amistad, por todos los momentos compartidos, las experiencias, los viajes, las sesiones fotográficas, por compartir el gusto por las artes y por el apoyo incondicional durante todo este tiempo. Quiero agradecer de manera muy especial tu apoyo en el campo durante las colectas realizadas para esta tesis, ya que no cualquiera se atreve a atrapar a un bicho “frio y resbaladizo” y se que sin ustedes (junto con Sergio) hubiese sido muy difícil lograrlo.

**Paco:** Tantas cosas compartidas, tantos momentos a lo largo de la carrera; eres mi amigo y mi hermano y es algo nostálgico ver cómo esos tiempos ya no regresan y que cada uno de nosotros va tomando su propio camino; pero sé que a pesar de eso podré contar contigo y sabes que tu también conmigo. Muchas gracias por los momentos bohemios, de trova, de pensamientos filosóficos, de traumas existenciales y de reflexión, pero sobre todo de mucho aprendizaje. Eres un gran ejemplo de que la amistad puede superar cualquier adversidad y de que el éxito puede alcanzarse en cualquier momento y condición, siempre y cuando nos esforcemos un poquito para conseguirlo.

**Ariadna:** Ha sido una fortuna el haber compartido contigo la aventura de estudiar esta carrera. Muchas gracias por tu amistad y apoyo, por los momentos de risas, de bromas, de análisis y de aprendizaje. Gracias por la oportunidad de ser tu amiga, sabes que te admiro por ser un gran ejemplo en cuanto a fortaleza, seguridad e inteligencia, además de ternura y delicadeza, lo que te hace ser una persona muy especial.

**Daniel:** Se que pocos tenemos el orgullo de que nos consideres tus amigos y quisiera agradecerte por eso. Eres alguien a quien admiro por tu inteligencia, tu gran capacidad de análisis y de aportar ideas y por el gran ser humano que eres. Tú me has demostrado que la sencillez y la humildad no están peleadas estas cualidades, por lo que te considero un gran ejemplo a seguir. Gracias por todos los momentos compartidos y por permitirme experimentar contigo esa gran palabra que es la amistad.

Finalmente y no por ello menos importante, dedico este trabajo a aquellas personas que me brindaron su amistad y apoyo de una u otra manera y con las cuales tuve, tengo y espero seguir teniendo la fortuna de compartir grandes momentos: **Daniela, Nacho, Rubén Aníbal, Emilio, Sergio** y todos aquellos que se consideren parte de “**Los de Siempre**”, Mil Gracias.



## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco de manera muy especial, la asesoría brindada de la que fue la directora principal de esta Tesis, M. en C. Leticia Adriana Espinosa Ávila, tanto por el apoyo durante el trabajo de campo como en el de laboratorio, así como durante la escritura de la misma. De igual forma agradezco la amistad brindada y el apoyo a nivel personal a lo largo de este tiempo.

Así mismo se agradece a los miembros del comité tutorial:

M. en C. Alba Felipa Márquez Espinosa  
M. en C. Rodolfo García Collazo  
Biol. Beatriz Rubio Morales  
Biol. Raúl Rivera Velázquez

Por las revisiones del manuscrito y los comentarios y sugerencias realizados para el mejoramiento del mismo.

De igual manera se agradece a los Comités Ejidales, así como a los pobladores de las comunidades de San Mateo Yetla y Cerro Marín, Oaxaca, por las facilidades otorgadas para la realización del presente trabajo.

Un agradecimiento muy especial a la familia Flores Mendoza de Cerro Marín, Oaxaca, por el hospedaje y la hospitalidad brindada durante los muestreos realizados en dicha comunidad.

A los compañeros Isabel Antonio Luna, Sergio Arturo Tránsito Crescencio, Osvaldo Ramírez y Cruz Castillo, por la ayuda otorgada durante el trabajo de campo.

Se agradece el apoyo económico otorgado a lo largo de la carrera, por el Programa Nacional de Becas para la Educación Superior (PRONABES-UNAM).

Así mismo, para la culminación de la presente tesis, se contó con el apoyo económico del programa Fortalecimiento del Programa de Becas, de la Secretaría de Educación Pública (SEP), por concepto de Beca de Titulación.

Finalmente se Agradece a la familia López Rosas, por el apoyo brindado durante estos años.

*...Por mí parte, cada vez que lanzo mi croar a las estrellas  
en la mágica noche de la selva,  
expreso lo que otras ranas me han enseñado,  
pero lo digo con mi propia voz...*

*Carlos Vidales*

| <b>ÍNDICE DE CONTENIDOS</b>   | <b>Páginas</b> |
|---|----------------|
| Índice de Figuras.....  | vii            |
| Índice de Cuadros.....  | viii           |
| RESUMEN.....  | ix             |
| INTRODUCCIÓN.....   | 1              |
| ANTECEDENTES.....   | 3              |
| OBJETIVOS.....  | 4              |
| ÁREA DE ESTUDIO.....  | 5              |
| MÉTODO.....   | 11             |
| RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....   | 13             |
| Composición taxonómica.....   | 13             |
| Distribución biogeográfica.....   | 15             |
| Distribución altitudinal y ecogeográfica.....   | 17             |
| Abundancia relativa.....  | 19             |
| Conservación.....   | 28             |
| CONCLUSIONES.....   | 32             |
| LITERATURA CITADA.....  | 34             |
| ANEXOS.....   | 39             |
| Anexo 1. Fichas técnicas de las especies de anuros reportadas en San Mateo Yetla y Cerro Marín, Oaxaca..... | 40             |
| Anexo 2. Trazos generales de distribución de las especies de anfibios reportadas.....                       | 62             |
| Anexo 3. Memoranda de los anuros de San Mateo Yetla y Cerro Marín....                                       | 64             |

## ÍNDICE DE FIGURAS

Páginas

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Ubicación de las Localidades de Cerro Marín y San Mateo Yetla, en el Estado de Oaxaca.....   | 5  |
| Figura 2. Zona de Muestreo en la comunidad de San Mateo Yetla, Oaxaca...   | 6  |
| Figura 3. Zona de Muestreo en la comunidad de Cerro Marín, Oaxaca.....   | 6  |
| Figura 4. Climograma del Municipio de San Juan Bautista Valle Nacional, Oaxaca.....  | 7  |
| Figura 5. Vista de la Selva Mediana Subperennifolia durante la estación seca y lluviosa del año, en el Municipio de San Juan Bautista Valle Nacional, Oaxaca.....              | 9  |
| Figura 6. Manantial “Monte Flor” y río Valle Nacional, en el Municipio de San Juan Bautista Valle Nacional, Oaxaca.....  | 10 |
| Figura 7. Abundancia relativa de las especies de anfibios registrados durante la época de Secas (a) y de Lluvias (b), en Cerro Marín, Oaxaca.....                              | 20 |
| Figura 8. Zonas de captura de <i>R. marina</i> e <i>I. valliceps</i> en Cerro Marín, Oaxaca.....   | 20 |
| Figura 9. Vegetación riparia y construcciones destinadas al turismo en las que se colectó a <i>S. baudinii</i> en la localidad de Cerro Marín, Oaxaca...                       | 21 |
| Figura 10. Formación de charcas en Cerro Marín, Oaxaca, con renacuajos y adultos de ranas arborícolas.....   | 22 |
| Figura 11. Abundancia relativa de las especies de anfibios registrados durante la época de Secas y Lluvias, en San Mateo Yetla, Oaxaca.....                                    | 24 |
| Figura 12. Huevos y renacuajos en las charcas permanentes del río Valle Nacional, en la localidad de San Mateo Yetla, Oaxaca.....  | 24 |
| Figura 13. Río Valle Nacional durante la temporada de Secas en San Mateo Yetla. Efectos del desbordamiento del río durante la temporada de Lluvias en Cerro Marín, Oaxaca..... | 25 |
| Figura 14. Vegetación riparia donde se <i>L. vaillanti</i> fue observada emitiendo cantos de cortejo durante la época lluviosa en San Mateo Yetla.....                         | 26 |
| Figura 15. Adecuación de <i>Smilisca baudinii</i> a las condiciones antropogénicas ocasionadas en su hábitat en San Mateo Yetla, Oaxaca.....                                   | 27 |
| Figura 16. Evidencias del impacto ambiental derivado de las actividades turísticas en Cerro Marín y San Mateo Yetla, Oaxaca.....   | 29 |
| Figura 17. Pérdida de vegetación en la ribera del río ocasionada por el cambio de uso de suelo y contaminación de las charcas temporales en Cerro Marín, Oaxaca.....           | 30 |
| Figura 18. Ejemplares de <i>R. marina</i> con extremidades mutiladas, daño o pérdida de alguno de los ojos y parasitismo por garrapatas.....                                   | 31 |
| Figura 19. Área de distribución de <i>Agalychnis callidryas</i> .....  | 41 |

|  |    |
|--|----|
| Figura 20. Área de distribución de <i>Dendropsophus microcephalus</i> .....          | 45 |
| Figura 21. Área de distribución de <i>Lithobates vaillanti</i> .....                 | 48 |
| Figura 22. Área de distribución de <i>Incilius valliceps</i> .....                   | 52 |
| Figura 23. Área de distribución de <i>Rhinella marina</i> .....                      | 55 |
| Figura 24. Área de distribución de <i>Smilisca baudinii</i> .....                    | 59 |
| Figura 25. Trazo generalizado de distribución Sudamericano-Caribeño.....             | 63 |
| Figura 26. Trazo generalizado de distribución<br>Norteamericano-Centroamericano..... | 63 |
| Figura 27. Trazo generalizado de distribución Mesoamericano-Caribeño.....            | 63 |

## ÍNDICE DE CUADROS

|   | Páginas |
|---|---------|
| Cuadro 1. Lista sistemática de las especies de anuros registradas en Cerro Marín y San Mateo Yetla, en el norte del estado de Oaxaca.....                       | 13      |
| Cuadro 2. Número y proporción de las especies de anfibios reportados por tipo de hábitat en Cerro Marín y San Mateo Yetla, Oaxaca.....                          | 14      |
| Cuadro 3. Valores de Chi-Cuadrada obtenidos de las frecuencias de ocurrencia estacional de las especies de anfibios registradas en Cerro Marín, Oaxaca.....     | 19      |
| Cuadro 4. Valores de Chi-cuadrada obtenidos de las frecuencias de ocurrencia estacional de las especies de anfibios registradas en San Mateo Yetla, Oaxaca..... | 23      |

## RESUMEN

Los anfibios cuentan con gran diversidad y elevado grado de endemismos en Oaxaca, sin embargo son los menos conocidos, por lo que no existe una guía completa de sus especies, mostrándonos que hacen falta estudios herpetofaunísticos que nos permitan completar los inventarios locales y regionales en el país. Es en el Municipio de Valle Nacional donde se localizan las comunidades de San Mateo Yetla y Cerro Marín, mismas que desde el 2007 forman parte del Corredor Ecoturístico del Papaloapan, el cual se basa en la presencia de importantes cuerpos de agua dulce, en los que las poblaciones de anfibios que en ellos habitan, pueden verse afectadas. Con la finalidad de conocer las especies de anuros presentes en ambas localidades, se elaboró un inventario de dichos organismos siendo éste el primero que se realiza en este Municipio, donde se encontraron seis especies de anuros terrestres, arborícolas y riparios, mismas que presentan tres patrones de distribución (el tropical de amplia distribución, el Mesoamericano Tropical y el Norteamericano Extratropical). Encontramos que estas especies requieren de un clima cálido y elevada humedad sólo pueden encontrarse en regiones por debajo de los 1000 msnm. Se estimó la abundancia relativa de las especies, teniendo a *R. marina* e *I. valliceps* como las más abundantes independientemente de la época del año; *A. callidryas*, *D. microcephalus* y *L. vaillanti*, son especies que por sus hábitos reproductivos se vieron favorecidas durante la época de lluvias, mientras que *S. baudinii* se mostró escasa aunque constante a lo largo del estudio en ambas comunidades. Es importante resaltar que estas especies habitan principalmente en altitudes bajas donde existen características específicas de vegetación y humedad, donde también las actividades antropogénicas son de mayor magnitud. Aunque todas ellas son capaces de sobrevivir en sitios con cierto grado de alteración, estas condiciones restringen cada vez más su distribución, por lo que creemos necesario aumentar los esfuerzos de conservación en estas regiones. Resulta necesario realizar proyectos educativos paralelos que permitan tanto a los pobladores como al turismo, hacer conciencia sobre la importancia del cuidado y protección tanto de los cuerpos de agua, como de la vegetación natural, de manera que se puedan conservar a largo plazo estos ecosistemas, proponiendo planes de acción para los diferentes sectores de la comunidad. Con esta finalidad se elaboraron fichas técnicas y un memorama, para que puedan ser utilizados en actividades de difusión ambiental que permitan distinguir a las diferentes especies de anfibios de acuerdo a sus adaptaciones morfológicas a determinados hábitat.

## INTRODUCCIÓN

La fauna mexicana ha sido objeto de numerosos estudios dirigidos hacia el conocimiento de la composición de sus comunidades, el estudio de determinados grupos taxonómicos, su distribución en el territorio, incluyendo los inventarios faunísticos de determinadas regiones o el análisis del área de distribución de determinado grupo de especies (Álvarez, 1991).

Los anfibios y reptiles son los grupos de vertebrados que han dado fama mundial a México por su gran diversidad y su elevado grado de endemismos (Santos-Barrera *et al*, 2004), sin embargo son los menos conocidos debido a que no existe una guía completa de sus especies para el país (Flores-Villela, 1993). En la actualidad se conocen en México 1164 especies de anfibios y reptiles (360 y 804 respectivamente) (Flores-Villela y Canseco-Márquez, 2004).

En conjunto poco más de la mitad de las especies de anfibios y reptiles mexicanos son endémicos del país, lo cual hace de la herpetofauna mexicana una de las más interesantes del mundo (Flores-Villela, 1993).

La anfibiofauna de México es, en comparación con los otros grupos de vertebrados, bastante pobre en especies. En América se conocen 18 familias, de las cuales 12 (66% del total) están representadas en territorio mexicano (Álvarez, 1991).

Los anfibios en general, por sus hábitos de vida, son un grupo ligado a la existencia de cuerpos de agua y una alta humedad ambiental, por esas características éstos se concentran en aquellas regiones que reúnen condiciones ecológicas propicias (Álvarez, 1991).

Ubicado en la parte angosta del sureste de la república, Oaxaca tiene una de las faunas más complejas y diversas de México debido a que presenta hábitats muy variados (Álvarez, 1991), además de ocupar el 5° lugar en extensión en el país, es el más rico en especies de vertebrados mesoamericanos y endémicos estatales (Smith y Smith, 1993; citado en Juárez, 2006)

El estado de Oaxaca es la entidad con mayor diversidad biológica en México, aún cuando los inventarios biológicos no están completos y que existen áreas del estado prácticamente desconocidas (García-Mendoza, 2004).

Aunque México es probablemente el país más rico en anfibios y reptiles, su herpetofauna sigue incrementándose año con año; esto es indicativo de que hacen falta estudios herpetofaunísticos básicos en el país (Ochoa, 2006).

Así como en la mayor parte del país, en el estado de Oaxaca aún falta mucho por estudiar, particularmente en la zona que recorre la carretera Oaxaca-Tuxtepec , la cual no es bien conocida en plantas, mariposas, anfibios y reptiles (Arriaga *et al.*, 2000).

Es por ello, que el contar con inventarios estatales de los recursos biológicos, ha sido una de las tareas más importantes de los investigadores (Casas-Andreu *et al*, 2004) y el tema de estudio del presente trabajo; puesto que se hace necesario el precisar el conocimiento de la fauna a partir de inventarios locales o regionales actualizados.

Las investigaciones básicas sobre inventariado de especies, abren la posibilidad de censar a largo plazo los cambios globales en los patrones de biodiversidad (Toledo, 1994) además de jugar un papel crucial en el desarrollo de la investigación científica en las ciencias biológicas y tener un fuerte impacto en el desarrollo ecológicamente compatible de muchas áreas (Dirzo *et al.*, 1994).



## ANTECEDENTES

Los estudios herpetológicos realizados en el estado de Oaxaca, comprenden las regiones prioritarias de El Tlacuache, Cerros Negro-Yucaño y parte de las Sierras del norte de Oaxaca-Mixe, Sierras Trique-Mixteca, Sierra Sur-Costa de Oaxaca, Bajo Río Verde-Chacahua y Valle de Tehuacán-Cuicatlán (Ochoa y Flores-Villela 2006), teniendo a Tuxtepec, en el Municipio del mismo nombre, como la localidad más cercana a las comunidades de San Mateo Yetla y Cerro Marín en la que se han realizado trabajos sobre herpetofauna.

Casas-Andreu *et al.* (1996) elaboraron un listado de la herpetofauna de Oaxaca, encontrando 40 familias, 127 géneros y 359 especies, de los cuales el 33% corresponden a anfibios y el 67% a reptiles. Asimismo, asociaron la distribución de las especies entre diferentes regiones florístico-fisiográficas. En el 2004, Casas-Andreu *et al.*, llevaron a cabo la actualización de la lista de anfibios y reptiles del estado de Oaxaca, encontrando un total de 378 especies: 133 de anfibios y 245 de reptiles, lo que lo coloca como el estado con mayor número de especies en México.

A nivel regional, Canseco en 1996, comparó la comunidad herpetológica de dos zonas del noroeste de Oaxaca (Cañada de Cuicatlán y Cerro Piedra Larga), encontrando 59 especies: 11 de anfibios y 48 de reptiles. Mientras que Gutiérrez-Mayen (2007), realizó un inventario herpetofaunístico en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán, en cual reporta un total de 107, incluyendo 28 anfibios de 10 géneros y 7 familias y 79 reptiles pertenecientes a 45 géneros y 17 familias. Asimismo, Rendón *et al.* en 1998, realizaron el primer inventario herpetofaunístico de la región de Santiago Jalahui, en el noreste del estado de Oaxaca, reportando 34 especies, de las cuales 10 eran de anfibios y 24 de reptiles.

Al norte del estado, Juárez *et al.* (2006), realizaron un listado de anfibios y reptiles en zonas perturbadas de los municipios de Tuxtepec y Ojitlán, Oaxaca, registrando 44 especies: 11 de anfibios y 33 de reptiles.

En junio de 2007 fue inaugurado el centro eco-turístico de San Mateo Yetla, que junto con Cerro Marín y otras dos comunidades indígenas del noreste de Oaxaca conforman el Corredor Ecoturístico del Papaloapan (Valis, 2007). En ambas localidades, dichos centros están ubicados alrededor de importantes cuerpos de agua dulce, tales como ríos y manantiales, en los que las poblaciones de anfibios que en ellos habitan, podrían verse afectados debido a las modificaciones generadas en su hábitat por a la presencia de los visitantes.

## **OBJETIVO GENERAL**

Elaborar un inventario de anfibios en las localidades de San Mateo Yetla y Cerro Marín, Oaxaca.

### **Objetivos Particulares**

- Realizar un listado sistemático, así como fichas técnicas de las especies registradas en estas localidades.
- Analizar los patrones de las especies reportadas en este trabajo en términos de su distribución histórica, altitudinal y ecogeográfica.
- Estimar la abundancia relativa de las especies por temporada y por localidad.
- Examinar a nivel general y local el estado de conservación de las especies reportadas según los criterios propuestos en la NOM-059 y por la IUCN.
- Elaborar un “Memorama” que pueda ser utilizado como material didáctico en actividades de difusión ambiental.

## ÁREA DE ESTUDIO

Cerro Marín se localiza al noreste del municipio de San Juan Bautista Valle Nacional a los  $17^{\circ}47'58''$  N y  $96^{\circ}16'16''$  W a una altitud de 60 msnm, mientras que San Mateo Yetla se ubica al suroeste del mismo, a los  $17^{\circ}45'23''$  N y  $96^{\circ}18'51''$  W a 120 msnm. Ambas localidades se encuentran sobre la carretera federal 175 que va de Tuxtepec a la ciudad de Oaxaca (fig.1). Están ubicadas dentro de la Provincia Sierra Madre del Sur en la subprovincia Sierras Orientales, en la Región del Papaloapan (INEGI, 2007).

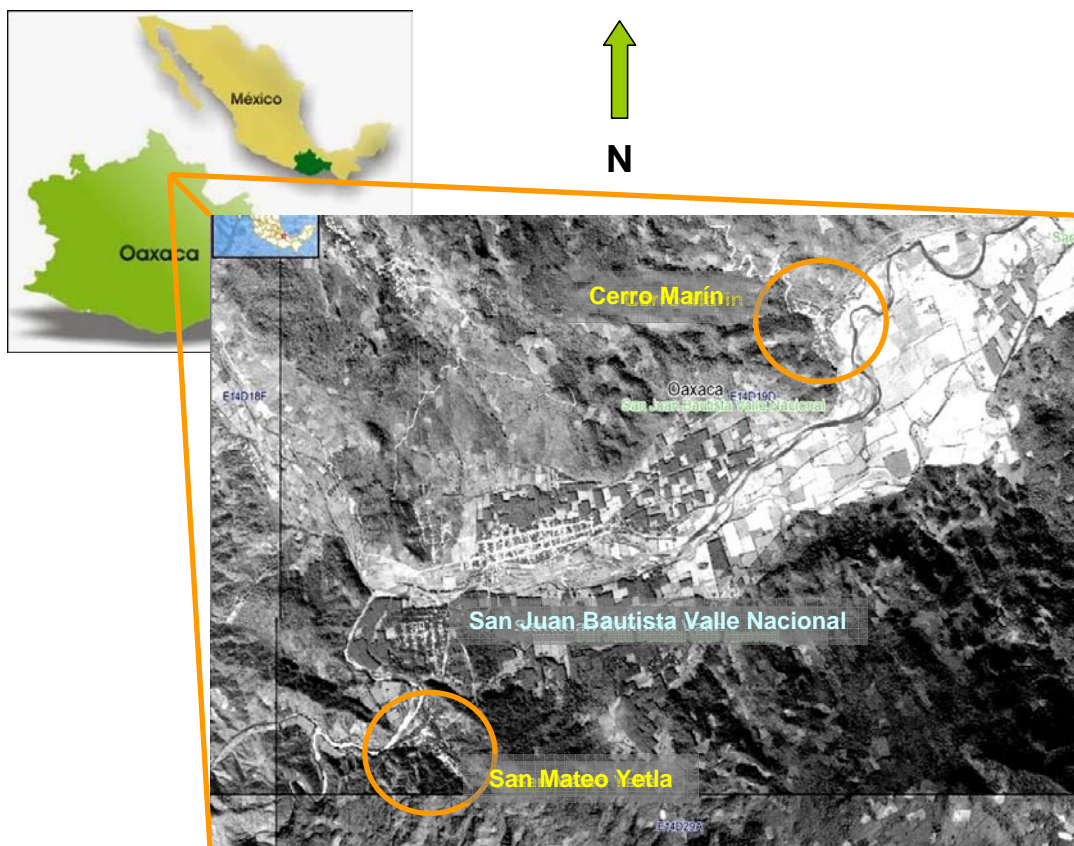


Figura1. Ubicación de las Localidades de Cerro Marín y San Mateo Yetla, en el Estado de Oaxaca.

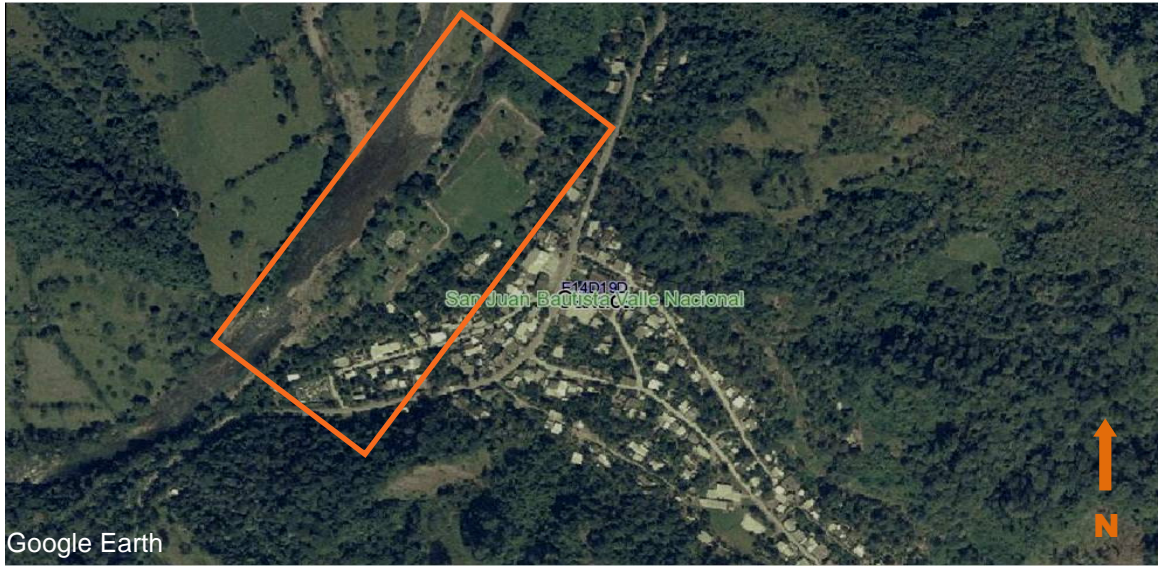


Figura 2. Zona de Muestreo en la comunidad de San Mateo Yetla, Oaxaca.



Figura 3. Zona de Muestreo en la comunidad de Cerro Marín, Oaxaca.

## Clima

El clima predominante en esta región pertenece al tipo Cálido húmedo Af(m) y Am, con una temperatura media anual mayor a 22 °C y temperatura del mes más frío superior a los 18 °C. La precipitación anual es mayor de 500 mm, mientras que la precipitación del mes más seco es mayor de 60 mm, con lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual (Arriaga *et al.*, 2000) (fig.4).

En esta región se reportan los rangos más altos de precipitación total anual en el estado: 2 500 a más de 4 500 mm; esto se debe a diversos factores pero sobre todo a que las laderas están expuestas a los vientos húmedos del Golfo de México y tienen una orientación y altitud tales que propician el ascenso de los vientos, su enfriamiento, la condensación del vapor de agua que contienen y la precipitación (INEGI, 2007).

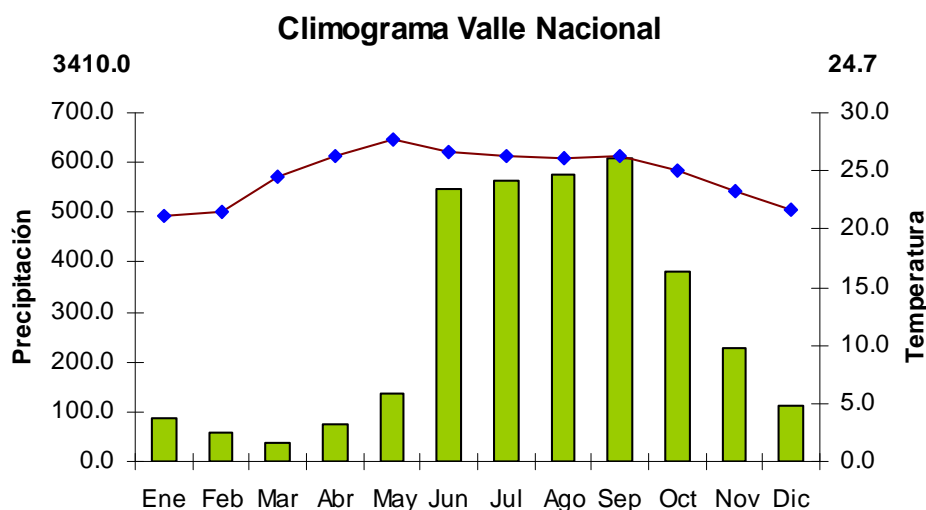


Figura 4. Climograma del municipio de San Juan Bautista Valle Nacional, Oaxaca (García, 2004).

## Suelos

Los suelos presentan buen drenaje aunque algunos pueden inundarse después de lluvias fuertes, los materiales geológicos son principalmente de origen ígneo (cenizas o más raramente basalto) o bien de origen sedimentario calizo (margas y lutitas). Los tipos de suelo más comunes son del grupo latosólico, rendzínicos y vertisoles, bastante arcillosos y con buen contenido de materia orgánica (Pennington y Sarukhán 1998). Los suelos en esa región están formados por roca de tipo sedimentario resultando no aptos para la agricultura o el uso pecuario (INEGI, 2007).



## Vegetación

Tanto en Cerro Marín como en San Mateo Yetla predomina la Selva Alta y Mediana Subperennifolia con pequeñas regiones de pastizal y áreas de cultivo o frutales. Este tipo de vegetación es el más extendido en la zona cálido-húmeda de México y más ampliamente representado en la Vertiente del Golfo, donde se forman tres unidades florísticamente bien diferenciadas: 1) En Hidalgo, San Luis Potosí y Norte de Veracruz y Puebla, 2) En Veracruz y una gran porción del norte de Oaxaca y 3) La Península de Yucatán. También es el más exuberante distribuido del límite sur del país hasta el Trópico de Cáncer (San Luis Potosí y Tamaulipas). Rzedowsky agrupa este tipo de vegetación con la Selva Alta Perennifolia en un solo tipo de vegetación, al cual denomina Bosque Tropical Perennifolio (Torres, 2004).

Este tipo de vegetación se presenta en zonas como Cerro Marín y San Mateo Yetla, donde el subtipo climático es cálido húmedos Af (m) o Am con precipitaciones anuales promedio entre los 1 100 – 1 300 mm y la época seca esta bien marcada de 3 a 5 meses. La temperatura es similar a la Selva Alta Perennifolia, pero con oscilaciones de 6 a 8° C y la temperatura mínima promedio mayor de 18° C. Los suelos son muy someros, oscuros y con abundante materia orgánica, frecuentemente se encuentra un gran número de roca aflorante, especialmente derivados de materiales calizos o metamórficos. El drenaje es muy rápido con baja capacidad de retención de humedad, debido a la fuerte pendiente de los terrenos o a la porosidad de las rocas, lo que probablemente hace que la vegetación a pesar de encontrarse en un clima de Selva Alta Perennifolia, reduzca en un 25 a 50 % de sus especies (*Bursera simaruba*, *Zuelania guidonia*, *Carpodiptera ameliae*, *Tadebuia rosea*, *Alseis yucatanenses*, *Aspidosperma megalocarpon* y *A. cruentum*, *Coccoloba barbadensis* y *C. spicata*, *Swartzia cubensis*, *Thouinia paucidentata* y *Vitex gaumeri*), el follaje en la época de sequía (fig. 5), así como el tamaño de los árboles. Esta pérdida frecuentemente coincide con la época de floración (Pennington y Sarukhán 1998).

Presenta tres estratos arbóreos: en el inferior 4 - 8 m están especies como *Tabernaemontana alba*, *Ficua máxima*, *Faramea occidentalis*, *Crataeva tapia* y *Rechia mexicana*; en el medio 10 - 15 m, como *Cupania dentata*, *Helicarpus appendiculatus*, *Pseudobombax ellipticum*, *Cordia alliodora*, *Castilla elástica* y *Vochysia gutemalensis*; en el superior 20 – 30, *Manilkara chicle*, *Protium copal*,

*Tabebuia rosea*, *Cedrela odorata*, *Aspidosperma megalocarpon*, *Brosimum alicastrum* y *Schizolobium parahyba* (Torres, 2004). En estratos inferiores es posible encontrar a *Rinorea hummeli*, *Chamaedorea elatior*, *C. tepejilote*, *Anthurium schlechtendalii* y varias especies de helechos. Se encuentran formas de vida con .abundantes bejucos, plantas trepadoras como *Desmoncus chinantlensis*, *Dioscorea mexicana*, *Philodendrum sp.* y *Syngonium sp.*, epifitas (bromeliáceas, aráceas y orquidáceas) y estranguladoras (*Ficus* y *Clusia*) (Pennington y Sarukhán 1998, Torres, 2004).



Figura 5. Vista comparativa de la Selva Mediana Subperennifolia durante la estación seca (izquierda) y la estación lluviosa (derecha) del año, en el Municipio de San Juan Bautista Valle Nacional, Oaxaca.

En el área de Veracruz y una gran porción del norte de Oaxaca, además de las especies anteriores encontramos también *Astronium graveolens*, *Simira rhodoclada*, *Sterculia apetala*, *S. mexicana*, *Vatairea lundellii*, *Myroxylon blasamum*, *Platymiscium yucatanum*, *Calocarpum sapota*, *Ficus glaucescens*, *Ficus tecolutensis*, *Psidium guajava*, *Musa paradisiaca* y *Achras zapota* (Miranda, 1948; Gómez-Pompa *et al.*, 1964).

### **Hidrología**

Cerro Marín y San Mateo Yetla, se ubican dentro de la región del Papaloapan, la cual es la más grande del Estado de Oaxaca, con una sola cuenca que lleva el mismo nombre y que tiene el mayor número de corrientes entre las que cabe resaltar el río Salado-Grande, Cajonos y Puxmetacan-Trinidad; se presentan además, al norte de ambas localidades: las Presas Miguel Alemán y Miguel de la Madrid. Dentro de lo principales ríos que rodean a ambas localidades

están el Río Santo Domingo, Río Piedras, Río Santiago y Río Solayapan (INEGI, 2007). Ambas comunidades son atravesadas por el Río Valle Nacional, adicionalmente en la comunidad de Cerro Marín se encuentra el manantial llamado Monte Flor, mismo que da nombre a nivel local a dicha localidad (fig. 6).



Figura 6. Nacimiento del manantial “Monte Flor” (izquierda) que alimenta el caudal del río Valle Nacional, en el Municipio de San Juan Bautista Valle Nacional, Oaxaca.

### **Contexto social y económico**

De acuerdo al II Censo de Población y Vivienda 2005 efectuado por el INEGI (2005), San Mateo Yetla cuenta con una población de 694 habitantes, mientras que Cerro Marín posee una población de 741 habitantes. Como referencia, la cabecera Municipal tiene una población de 21 189 habitantes y Tuxtepec, la principal ciudad del Distrito cuenta con 144 555 habitantes.

La economía de la región está basada en las actividades agropecuarias y en el aprovechamiento de algunos recursos forestales. En la agricultura domina el cultivo de temporal, y en la ganadería dominan los agostaderos naturales. Los principales cultivos de la Chinantla son el maíz, el frijol, el plátano, la yuca y el tepejilote para el autoconsumo, y el café, chile, hule, caña de azúcar y la vainilla para el intercambio comercial (INFDM, 2005).



## MÉTODOS

Debido a que las actividades de turismo ecológico tanto en Cerro Marín como en San Mateo Yetla, se llevan a cabo en los terrenos aledaños a manantiales, arroyos y la ribera del río Valle Nacional; se realizaron salidas de campo a ambas localidades en los meses de Marzo, Mayo, Septiembre y Octubre del 2008, con un mínimo esfuerzo de captura de 1 visita cada dos meses con 1 a 3 noches de captura por localidad. Los anfibios fueron muestreados vía Visual Encounter Survey (VES), con 60-120 min/ (de trabajo de campo al día) (Vignoli *et al*, 2007) durante colectas nocturnas de entre las 7 y 11 pm, en las que se realizaron recorridos a lo largo de transectos de 500m, en la ribera del manantial "Monte Flor" y a las orillas de la carretera federal 175 Tuxtepec-Oaxaca para en el caso de Cerro Marín y en la ribera del río Valle Nacional y un arroyo aledaño, en el caso de San Mateo Yetla. Los organismos fueron capturados de forma manual así como con la ayuda de una red de cuchara y se transportaron en bolsitas de tela previamente humedecidas (Llorente *et al.*, 1990), para su posterior determinación en el campo.

Se registró la longitud hocico-cloaca (LHC) de cada organismo con un vernier de 0.01 mm de precisión y una regla de plástico (0.5mm). Se tomaron fotografías con una cámara digital, de los ejemplares capturados así como de las estructuras y características particulares de cada especie, además de anotar en hojas de registro, datos específicos que pudieran ayudar a la determinación en el campo con claves especializadas: Casas-Andreu y McCoy, 1979; Canseco-Márquez y Gutiérrez Mayén, 2006; Flores-Villela *et al*, 1995; Woolrich Piña *et al*, 2005. Posteriormente los organismos fueron liberados en el mismo sitio de su captura.

Se determinó el número y porcentaje de las especies de anfibios de acuerdo a tres tipos de hábitat (Terrestre, Arborícola y Ripario).

Con base en bibliografía, se analizó la distribución biogeográfica, altitudinal y ecogeográfica de cada especie reportada.

Para determinar la actividad de cada especie en cada localidad muestreada, de acuerdo a la estacionalidad (secas y lluvias), se llevaron a cabo las pruebas estadísticas de Rugiero y Luiselli (2006) (Citado en Vignoli *et al.*, 2007) modificadas para época; determinando primero el esfuerzo relativo de captura (ERC) por época para cada localidad, dividiendo el número de minutos utilizados en los muestreo de cada época, por el número total de minutos en el campo durante todo el periodo de estudio y posteriormente se estableció el número esperado de anfibios por época,

multiplicando el número total de anfibios encontrados durante el estudio por el ERC de cada época. Finalmente los valores esperados y observados fueron comparados utilizando la prueba de Chi-cuadrada.

Se estimó la abundancia relativa de cada especie por localidad y temporada (Secas y Lluvias) donde:  $\text{Abundancia \% Spi} = \frac{\text{No. Individuos Spi}}{\text{No. Total de Individuos de todas la especies}} \times 100$  (Begon *et al.*, 2006). Adicionalmente, se consideraron las categorías de abundancia relativa siguiendo el criterio de Hernández (1989, citado en Garduño 2007), en el que se considera como una especie '**rara**' si se observan de 1 a 2 ejemplares, '**moderadamente abundante**' si se observan de 3 a 5 ejemplares y '**abundante**' si se observan más de 5 ejemplares.

Con el propósito de conocer si alguna de las especies registradas se encontraba en algún estatus de conservación, se revisó la NOM-059-SEMARNAT-2001 y la lista roja de la IUCN.

Así mismo, en base a bibliografía consultada, así como a las observaciones realizadas en el campo, se elaboró una ficha técnica de cada especie, en la que se incluyeron características tanto biológicas como de hábitat.

Finalmente, para que los pobladores de las localidades estudiadas conocieran a las especies de anfibios que habitan en su comunidad, se diseñó un memorama a partir de las fotografías y datos tomados de cada especie, los cuales se imprimirán y repartirán a los profesores de las escuelas (Jardín de Niños y Primaria) y al menos uno por familia.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Composición taxonómica

En ambas localidades se registraron un total de seis especies de anuros ubicados en tres familias (Anexo 1), de las cuales la familia Hylidae tuvo el mayor número de especies (Cuadro 1); *Dendropsophus microcephalus* y *Agalychnis callidryas* se registraron únicamente en la comunidad de Cerro Marín.

Cuadro1. Lista sistemática de las especies de anuros registradas en dos localidades del Municipio de San Juan Bautista Valle Nacional (Cerro Marín y San Mateo Yetla), en el norte del estado de Oaxaca (de acuerdo con la clasificación de Frost, 2009).

| Clase/Orden        | Familia/Subfamilia | Especie  |
|--------------------|--------------------|--|
| Amphibia/<br>Anura | Bufonidae          | <i>Incilius valliceps</i> (Wiegman, 1833)<br><i>Rhinella marina</i> (Linnaeus, 1758)               |
|                    | Hylidae<br>Hylinae | <i>Dendropsophus microcephalus</i> Cope, 1886<br><i>Smilisca baudinii</i> (Duméril y Bibron, 1841) |
|                    | Phyllomedusinae    | <i>Agalychnis callidryas</i> (Cope, 1862)  |
|                    | Ranidae            | <i>Lithobates vaillanti</i> Brocchi, 1877  |

Las seis especies de anfibios registradas en el presente trabajo constituyen el 6.12 % de los anuros reportados para el estado de Oaxaca (Casas-Andreu *et al.*, 2004) y representan el primer registro para el Municipio de Valle Nacional (Canseco, 1996; 1996; Rendón *et al.*, 1998; Arriaga *et al.*, 2000; García *et al.*, 2004; Juárez *et al.*, 2006; Gutiérrez-Mayén, 2007).

Los anfibios reconocidos en ambas localidades ocupan tres tipos de hábitat, el 50% de las especies corresponden al hábitat arborícola, seguido de las de hábitat terrestre (33%) y ripario (17%) (Cuadro 2).

Cuadro 2. Número y proporción de las especies de anfibios reportados por tipo de hábitat en Cerro Marín y San Mateo Yetla, Oaxaca.

| Familia | Hábitat   |         |         |
|---------|-----------|---------|---------|
|         | Terrestre | Arbóreo | Ripario |
| Bufo    | 2         | —       | —       |
| Hyla    | —         | 3       | —       |
| Rana    | —         | —       | 1       |
|         | 33%       | 50%     | 17%     |

Con excepción de la rana arborícola *Agalychnis callidryas* y la rana acuática *Lithobates vaillanti*, las cuatro especies restantes también fueron reportadas junto con *Bolitoglossa mexicana*, *Scinax staufferi*, *Smilisca cyanosticta*, *Trachycephalus venulosus*, *Craugastor rhodopis*, *Leptodactylus melanonotus* y *Lithobates brownorum* en un estudio previo realizado en Cerro de Oro-Paso Canoa entre los Municipios de Ojitlán y Tuxtepec; ubicados al noreste de Valle Nacional al otro lado de la Presa “Miguel de la Madrid”, mejor conocida como “Cerro de Oro” (Juárez *et al.*, 2006). En comparación con esta región, las localidades estudiadas no tienen representantes de las familias Plethodontidae, Brachycephalidae y Leptodactylidae.

## Distribución biogeográfica

En el ámbito estatal, Casas *et al.* (2004), describen que el perímetro de *A. callidryas* solo incluye la Planicie Costera del Golfo, a diferencia de *L. vaillanti* e *I. valliceps* que se extienden desde esta Planicie, hacia el sur por la Sierra Atravesada y el Istmo de Tehuantepec. *D. microcephalus*, *R. marina* y *S. baudinii*, además de presentarse en la Planicie costera del Golfo y el Istmo de Tehuantepec, su distribución también abarca la Planicie Costera del Pacífico; esta última especie continua su distribución hacia la Sierra Madre del Sur (Anexo1).

Los factores geológicos y climáticos han influido en la distribución actual de las especies reportadas en este estudio (predominantemente en el trópico) (IUCN, Conservation International y NatureServe, 2006), por lo que consideramos importante explicar cuales han sido sus Rutas generales de distribución y diferenciación en los últimos 5 millones de años. Las áreas de distribución histórica de estas seis especies, corresponden al ámbito biogeográfico de la **Unidad Mesoamericana Tropical** (Savage, 2002). Los principales patrones de distribución de cada especie se muestran a continuación.

El sapo marino gigante (*R. marina*), es quien presenta el área de distribución más amplia de todas las especies reportadas (Anexo1) y aún cuando se le puede encontrar en Australia, así como en las islas del Caribe y del sureste Asiático debido a que ha sido introducida, sólo se le considera nativa de una pequeña porción en el sureste de Estados Unidos, México, Centroamérica y el noroeste de Sudamérica (IUCN, Conservation International y NatureServe, 2006). De acuerdo con (Savage, 2002), esta especie terrestre tiene un patrón **Tropical de amplia distribución**, al igual que *D. microcephalus* (ranita arborícola) e *Incilius valliceps* (sapo del Golfo). La primera especie posee una amplia área de distribución, que abarca desde el sureste de México y Centroamérica hasta la región del Amazonas en Sudamérica, mientras que la distribución de *I. valliceps* está restringida solo a Mesoamérica (IUCN, Conservation International y NatureServe, 2006).

El patrón general de distribución, tanto de *S. baudinii* (rana de lluvia) como de *A. callidryas* (rana de ojos rojos), pertenece al **Mesoamericano Tropical** (Savage, 2002). De tal manera que la distribución de *S. baudinii* se extiende a Mesoamérica y el norte de Sudamérica y la de *A. callidryas* está restringida solo a Mesoamérica (Anexo 1, IUCN, Conservation International y NatureServe, 2006).

Finalmente, el patrón de distribución de *L. vaillanti* (conocida localmente como 'rana buzo'), es el **Norteamericano Extratropical**, asignado por Savage (2002) a los miembros del género *Rana*. En el Anexo 1, se muestra la distribución actual de la rana *L. vaillanti*, que va desde Mesoamérica hasta el norte de Sudamérica (IUCN, Conservation International y NatureServe, 2006).

Asimismo, en el Anexo 2, se muestran los trazos de distribución histórica de *R. marina* que corresponden al trazo general **Sudamericano-Caribeño** (desde Sudamérica, pasando por el Caribe o Centroamérica, hacia las tierras bajas de México) (Savage, 2002). Frost *et al.* (2006), señalan que el taxón al cual pertenece esta especie es predominantemente sudamericano y que avanzó hacia Centroamérica al formarse el puente del Istmo de Panamá a finales del Terciario.

Tomando en cuenta la taxonomía recientemente propuesta por Frost *et al.* (2006), el trazo general de distribución correspondiente para *L. vaillanti* es el **Norteamericano-Centroamericano** (que incluye a Norteamérica, las tierras bajas y cordilleras del Pacífico y Golfo de México, Centroamérica y las Antillas, extendiéndose a Ecuador y Argentina) (Anexo 2). Esto explica la afinidad de *Lithobates* (completamente americano), con otros Géneros de la familia Ranidae presentes en Eurasia (e.g. *Rana japonica*). Aunque actualmente, *L. vaillanti* solo esta presente en Mesoamérica, en el pasado debió ocupar latitudes extratropicales. Savage (2002), señala que los cambios climáticos característicos de finales del Terciario y el Cuaternario debieron propiciar su distribución hacia el centro y sur del continente Americano.

Asimismo, el trazo general de distribución de *A. callidryas*, *D. microcephalus*, *S. baudinii* e *Incilius valliceps* señalado en el Anexo 2, corresponde al **Mesoamericano-Caribeño**, al parecer siguen la misma ruta de otros géneros de las familias Hylidae y Bufonidae (desde las planicies costeras del Pacífico y del Golfo de México, a Centroamérica, las Antillas y las Bahamas, extendiéndose hacia el sur a Ecuador y Brasil) (Savage, 2002; Frost *et al.*, 2006).

## Distribución altitudinal y ecogeográfica

Además de la historia evolutiva que cada especie tiene, su distribución geográfica esta también delimitada por diferentes factores como la topografía, el clima y la vegetación (Savage, 2002). Es importante resaltar que en Cerro Marín y San Mateo Yetla las especies registradas en este trabajo se localizaron por debajo de los 120 msnm, aunque algunas son reportadas desde el nivel del mar hasta altitudes por arriba de los 1,000 msnm, como es el caso de *R. marina* quien se ha reportado en un rango altitudinal que abarca del nivel del mar hasta los 3,000 msnm. Así mismo, la IUCN, Conservation International y NatureServe (2006), reportan que el resto de las especies también pueden alcanzar altitudes menos elevadas (e. g. *I. valliceps* y *S. baudinii* hasta 1,610 msnm, *D. microcephalus* 1,300 msnm, *A. callidryas* 1,250 msnm y *L. vaillanti* 880 msnm).

Es claro que no todas las especies se distribuyen a lo largo de todo el gradiente altitudinal. Como en Colombia, donde Lynch y Suárez (2002) encuentran que con la altitud aumenta el número de especies de Bufonidae, Leptodactylidae y Plethodontidae, mientras que el de las especies de Hylidae y Ranidae disminuye drásticamente.

Al analizar la altitud y el tipo de vegetación de las áreas florístico-faunísticas establecidas para el Estado de Oaxaca en Casas *et al.* (1996) y Casas *et al.* (2004), notamos que si bien las especies *I. valliceps* (Bufonidae), *S. baudinii*, *D. microcephalus*, *A. callidryas* (Hylidae) y *L. vaillanti* (Ranidae) alcanzan las zonas montañosas, su rango altitudinal parece no rebasar los 1,000 msnm. Casas *et al.* (1996), indican que en el Estado de Oaxaca, la mayor diversidad de anfibios (49%) se encuentra de los 0 a los 1000 msnm.

Dentro del Estado de Oaxaca, las seis especies registradas se distribuyen ampliamente en las tierras bajas, donde el clima es cálido con una elevada humedad (INEGI, 2007) y además la vegetación es exuberante (Casas *et al.*, 2004; Torres, 2004). Por lo que, es importante resaltar la ausencia de estas especies en la Sierra Madre de Oaxaca y con excepción de *S. baudinii*, en la Sierra Madre del Sur. Así mismo, tampoco se les menciona en los Valles Centrales, el Valle de Tehuacán-Cuicatlán, la Mixteca Alta y la Depresión del Balsas (Casas *et al.* 2004).

Ambas Sierras parecen actuar como barreras orográficas para estas especies ya que sus áreas de distribución reflejan una disyunción hacia alguna de las dos Planicies Costeras, lo cual podría deberse a que en dichas zonas se encuentran las

mayores altitudes, que van de los 1,000 msnm hasta los 3,800 msnm y por consiguiente el clima se torna más frío. Por otra parte, hacia el centro y noroeste del Estado tampoco se tienen registros, ya que las Sierras que rodean estas zonas también impiden la llegada de la humedad proveniente de las costas, por lo que el clima aunque cálido en los valles de dicha región se vuelve mucho más seco. Así mismo, es en estas regiones del estado, donde existe mayor fragmentación del hábitat debido a la presencia de zonas de agricultura de temporal (INEGI, 2007).

Con excepción de *A. callidryas*, el resto de las especies (*D. microcephalus*, *S. baudinii*, *I. valliceps*, *R. marina* y *L. vaillanti*) habitan en regiones con una vegetación que va desde el bosque mesófilo de montaña, descendiendo por la selva alta o mediana perennifolia y subperennifolia y la selva baja caducifolia, hasta las zonas de pastizal en las partes bajas, así como en zonas de agricultura de temporal o de riego (INEGI, 2007). De las seis especies, *S. baudinii* es la única que puede encontrarse inclusive en regiones cálido-semisecas con vegetación Xerófila (Anexo 1). Por el contrario, la rana arborícola *A. callidryas*, es una especie que requiere de bosques tropicales con elevada humedad y donde el efecto antropogénico sea mínimo (Soriano, 1997; IUCN, Conservation International y NatureServe, 2006).

Tanto *R. marina* como *I. valliceps* son de las especies que más éxito han tenido en cuanto a su adaptación y tolerancia a diversos tipos de hábitat. Sin embargo, en el caso de la primera, su preferencia por los sitios perturbados y abiertos, le ha impedido adentrarse a zonas con vegetación densa, actuando ésta como una barrera para su distribución en altitudes mayores (IUCN, Conservation International y NatureServe, 2006). Mientras que la segunda, aún cuando puede habitar en el interior de la selva, se cree que en las partes más elevadas de las montañas esta especie es sustituida por *I. cavifrons* (Soriano, 1997).

En el caso de *L. vaillanti*, los cuerpos de agua tanto temporales como permanentes son indispensables para su supervivencia ya que vive estrechamente relacionada a ellos (INBio, 2007), por lo que su distribución en este caso se ve restringida a las tierras bajas donde es más común la presencia de ríos, arroyos y lagos.



### Abundancia relativa

Al comparar las frecuencias de ocurrencia de las seis especies observadas en **Cerro Marín**, tomando en cuenta el esfuerzo relativo de captura, ninguna de estas presentó variaciones significativas con respecto a las temporadas (Cuadro 3).

Cuadro 3. Valores de Chi-Cuadrada obtenidos de las frecuencias de ocurrencia estacional de las especies de anfibios registradas en Cerro Marín, Oaxaca.

| Especie                                 | Número de individuos |         | Chi-cuadrada |
|---|----------------------|---------|--------------|
|   | Secas                | Lluvias |              |
| <i>Rhinella marina</i>                  | 44                   | 53      | 3.247        |
| <i>Incilius valliceps</i>               | 9                    | 9       | 1.403        |
| <i>Smilisca baudinii</i>                | 2                    | 2       | 0.314        |
| <i>Dendropsophus microcephalus</i>      | 0                    | 1       | 0.577        |
| <i>Agalychnis callidryas</i>            | 0                    | 4       | 2.30         |
| <i>Lithobates vaillanti</i>             | 0                    | 1       | 0.577        |
| Valor de significancia de 0.05 y 5 g.l. |                      |         | 11.07        |
| Esfuerzo Captura Secas                  |                      |         | 0.3655       |
| Esfuerzo Captura Lluvias                |                      |         | 0.6344       |

Para **Cerro Marín**, la especie más '**abundante**' fue *Rhinella marina* (77 a 79%) en ambas temporadas, seguida de *Incilius valliceps* (13 a 17%) y *Agalychnis callidryas* (6%) con una '**abundancia moderada**', mientras que *Smilisca baudinii* (2 a 4%), *Dendropsophus microcephalus* (1%) y *Lithobates vaillanti* (1%) son consideradas como '**raras**'. Cabe mencionar que *A. callidryas*, *D. microcephalus* y *L. vaillanti*, solo estuvieron presentes durante la estación de lluvias (fig. 7).

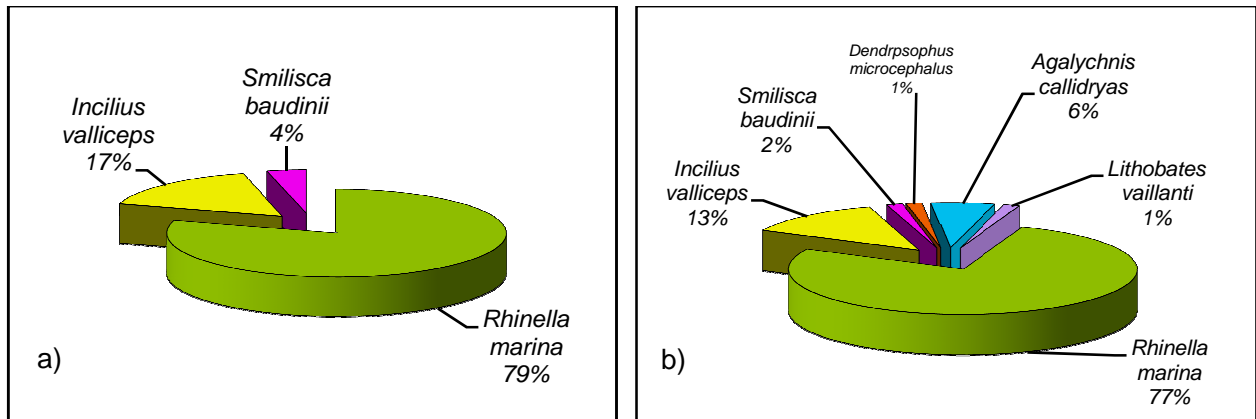


Figura 7. Abundancia relativa de las especies de anfibios registrados durante la época de Secas (a) y de Lluvias (b), en Cerro Marín, Oaxaca.

Como puede observarse, las especies terrestres, mantuvieron una abundancia relativamente constante tanto en la época de secas como en la de lluvias. Aunque *I. valliceps* se reproduce entre Abril y Junio (Wagner y Sullivan, 1995) y *R. marina* a lo largo del año (Soriano *et al.*, 1997). Ambas especies son altamente adaptables a hábitat perturbados (IUCN, Conservation Internacional y NatureServe, 2006), mostrando así que la temporalidad no es un factor que afecte de manera directa su presencia y abundancia en estas localidades (fig. 8).



Figura 8. Zonas de captura de *R. marina* e *I. valliceps* en Cerro Marín, Oaxaca.

Asimismo, *Smilisca baudinii*, aunque menos abundante que las especies terrestres, se mostró constante en ambas época del año. Esta ranita arborícola habita tanto en lugares secos como húmedos, ocultándose bajo el suelo o troncos, en las hojas de las plantas y huecos de los árboles, así como en jardines y campos de cultivo que se encuentran cerca de ríos, charcos o estanques y canales

construidos por el hombre (IUCN, Conservation Internacional y NatureServe, 2006). En Cerro Marín, los ejemplares fueron colectados entre la vegetación y en las cabañas ubicadas en las inmediaciones del manantial “Monte Flor” (fig. 9). Estas ranitas se reproducen en mayo o junio durante las primeras lluvias, Soriano *et al.* (1997), mencionan que también pueden presentarse otros eventos reproductivos esporádicos estimulados generalmente por lluvias torrenciales.



Figura 9. Vegetación riparia y construcciones destinadas al turismo en las que se colectó a *S. baudinii* en la localidad de Cerro Marín, Oaxaca.



La presencia de *D. microcephalus* y *A. callidryas* se vio influenciada favorablemente por las condiciones climáticas que se presentaron durante la época de lluvias, debido a que ambas ranas arborícolas se reproducen en estanques permanentes o charcas temporales que se forman durante éste periodo (INBio, 2007). En esta localidad, ambas especies sólo pudieron ser observadas en las charcas que se formaron como consecuencia de las precipitaciones del mes de septiembre en la base de las montañas (fig. 10), muy próximas a zonas poco perturbadas donde aún existen elementos de vegetación primaria (Selva alta subperennifolia); lo que podría asegurar el éxito de las puestas y permitir el regreso, tanto de los organismos adultos como de las crías, al dosel de los árboles antes que las charcas hayan desaparecido.



Figura 10. Formación de charcas en el Ejido de Cerro Marín, Oaxaca, donde se encontraron renacuajos e individuos adultos de ranas arborícolas durante el mes de septiembre de 2008.

El registro *L. vaillanti* en Cerro Marín fue de un ejemplar que se encontró atropellado en la carretera, entre las charcas donde se colectó a *D. microcephalus* y *A. callidryas* y el cauce de un arroyo temporal que emana de la montaña en la temporada de lluvias. Esto nos indica que esta especie también está presente en esta localidad, pero que hace falta localizar los sitios en donde habita.

Al comparar entre las temporadas del año, las frecuencias de ocurrencia de las especies reportadas en **San Mateo Yetla** (cuadro 4), se observó que sólo difirieron de manera significativa los valores obtenidos para *Lithobates vaillanti* ( $X^2 = 34.568$ ,  $\alpha = 0.05$  y g.l.= 3) y *Rhinella marina* ( $X^2 = 11.428$ ,  $\alpha = 0.05$  y g.l.= 3).

Cuadro 4. Valores de Chi-cuadrada obtenidos de las frecuencias de ocurrencia estacional de las especies de anfibios registradas en San Mateo Yetla, Oax.

| Especie                                 | Número de individuos |         | Chi-cuadrada  |
|---|----------------------|---------|---------------|
|   | Secas                | Lluvias |               |
| <i>Rhinella marina</i>                  | 56                   | 1       | <b>11.428</b> |
| <i>Incilius valliceps</i>               | 16                   | 2       | 0.889         |
| <i>Smilisca baudinii</i>                | 2                    | 1       | 0.334         |
| <i>Lithobates vaillanti</i>             | 1                    | 10      | <b>34.568</b> |
| Valor de significancia de 0.05 y 3 g.l. |                      |         | 7.81          |
| Esfuerzo Captura Secas                  |                      |         | 0.8           |
| Esfuerzo Captura Lluvias                |                      |         | 0.2           |

En **San Mateo Yetla** (fig. 11), *Rhinella marina* (75%) e *Incilius valliceps* (21%), resultaron ser las especies más ‘**abundantes**’ durante la temporada de secas; del mismo modo *Lithobates vaillanti* (72%) fue la especie que predominó en la época de lluvias. Mientras que *Smilisca baudinii* (3 a 7%) independientemente de la temporada fue considerada como una especie ‘**rara**’.

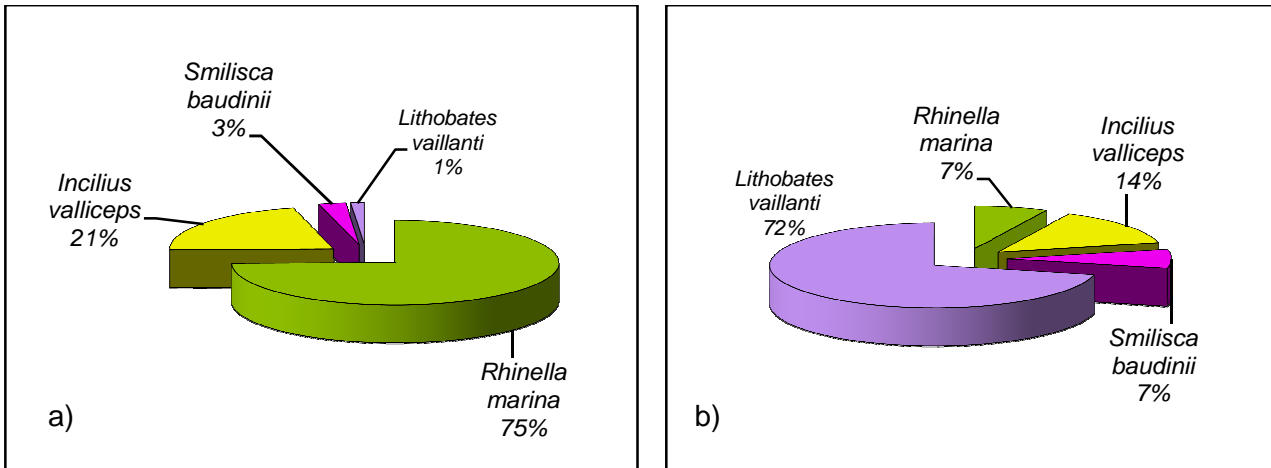


Figura 11. Abundancia relativa de las especies de anfibios registrados durante la época de Secas (a) y de Lluvias (b), en San Mateo Yetla, Oaxaca.

En esta comunidad a finales de la época de secas se observaron sitios de reproducción de *R. marina* e *I. valliceps* a orillas del río Valle Nacional (fig. 12), los cuales consistían en arroyos y charcas permanentes en donde cada noche se congregó una cantidad considerable de ejemplares adultos de *I. valliceps* emitiendo cantos de cortejo. Además, se observaron grandes cantidades de renacuajos (fig. 12), lo que explica el elevado número de ejemplares capturados principalmente durante esta temporada del año (Cuadro 4).

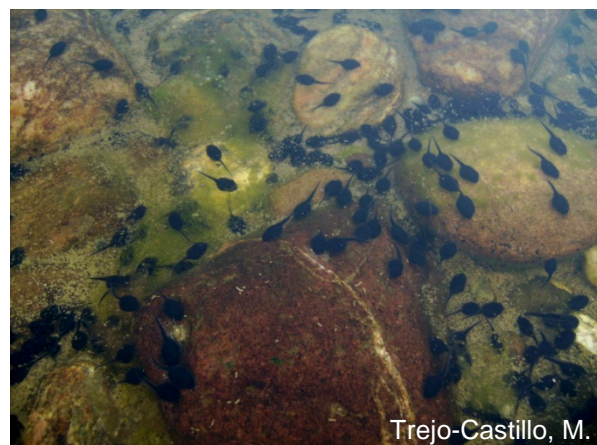


Figura 12. Huevos y renacuajos en las charcas permanentes del río Valle Nacional, en la localidad de San Mateo Yetla, Oax.



Como se mencionó con anterioridad, la temporalidad no es un factor que afecte directamente la presencia de estas especies terrestres altamente adaptables, sin embargo durante las lluvias del mes de septiembre, el río sobrepasó su nivel inundando gran parte de la rivera, incluyendo los sitios antes mencionados y llevándose consigo parte de la vegetación circundante; el hecho de que el número de ejemplares encontrados en esta localidad tanto de *R. marina* como de *I. valliceps* haya disminuido drásticamente durante la época lluviosa, pudo deberse a que tanto los renacuajos como los adultos de ambas especies no sobrevivieron a ésta al ser arrastrados por las fuertes corrientes del río (fig. 13).



Figura 13. Vista del Río Valle Nacional durante la temporada de Secas en San Mateo Yetla (superior izquierda). Efectos de la inundación al desbordarse el nivel del agua del río durante la temporada de Lluvias (imágenes de la derecha) y caudal de los manantiales que brotan al pie de la montaña en Cerro Marín, Oaxaca (inferior izquierda).

En esta localidad, los ejemplares de *L. vaillanti* se encontraron en los remansos de la orilla, donde el agua del río apenas baña la arena, así como en zonas con vegetación riparia y rocas que le servían de refugio. También se observaron emitiendo cantos de cortejo en el mes de octubre en un pequeño canal que desemboca en el río (fig. 14). Como bien se sabe, *L. vaillanti* vive en las orillas de los estanques y otras formas de aguas tranquilas, brincando al agua y escondiéndose en el fondo o debajo de la vegetación de la orilla cuando se siente amenazada (INBio, 2007). Esta especie se reproduce en arroyos y charcas permanentes o temporales durante la época más húmeda del año (Soriano *et al*, 1997), lo cual explica el aumento del número de ejemplares encontrados en esta localidad durante la época de lluvias (Cuadro 4).



Figura 14. Zonas con vegetación riparia y rocas donde se capturó a *L. vaillanti* (izquierda) y canal donde fue observada emitiendo cantos de cortejo durante la época lluviosa del año (derecha), en la localidad de San Mateo Yetla.

Por otro lado, *Smilisca baudinii* fue colectada en los árboles y construcciones destinadas al turismo, los cuales se encuentran muy próximos a cuerpos de agua tanto naturales como artificiales (fig. 15). La alta adaptabilidad de esta especie a distintos tipos de hábitat y condiciones climáticas, desde los bosques húmedos hasta la vegetación xerófila y zonas perturbadas por el hombre (IUCN, Conservation Internacional y NatureServe, 2006), permitieron la presencia de esta en ambas temporadas del año. También, es posible que los individuos colectados además de bajar y acudir a reproducirse a los cuerpos de agua, sean residentes permanentes en la zona urbanizada, ya que las personas comentan que es común observarlas en sus viviendas.





Figura 15. Adaptación de *Smilisca baudinii* a las nuevas condiciones antropogénicas ocasionadas en su hábitat en San Mateo Yetla, Oaxaca.

La ausencia de las ranas arborícolas *D. microcephalus* y *A. callidryas*, en San Mateo Yetla, pudo deberse a que estas especies requieren de una cubierta forestal continua que les permita, tanto a las crías como a los adultos, su retorno al interior de la selva una vez llevado a cabo el proceso reproductivo (IUCN, Conservation Internacional y NatureServe, 2006). A pesar de que las zonas estudiadas en esta localidad están comunicadas por los remanentes de la vegetación riparia con la vegetación densa de la montaña, las pronunciadas pendientes impiden la retención del agua en las partes altas, generando la caída de un alto porcentaje de la cobertura vegetal durante la temporada de secas; esta condición al parecer dificulta que dichas especies lleguen a estos sitios. Sin embargo, es posible que estas especies también estén presentes en las regiones donde aún se conserva la vegetación original (selva mediana subperennifolia), siempre y cuando se formen charcas durante la época lluviosa.

Al igual que Thompson *et al.* (2003), consideramos que dependiendo de los hábitos de algunas especies se requiere de un tipo de muestreo selectivo que nos permita registrar a los miembros de otros taxones, como sería el caso de salamandras, cecílicos y sapos cavadores (Casas-Andreu *et al.*, 2004). Ya que las especies terrestres y más propensas a ser atrapadas (*R. marina* e *I. valliceps*) también resultaron ser las más abundantes desde los primeros muestreos. A diferencia de las especies menos comunes y más difíciles de atrapar (*D. microcephalus* y *A. callidryas*), registradas solo en la temporada de reproducción durante la época de lluvias.

Tomando como punto de partida la información recabada en el presente trabajo, tanto de los anfibios como de la zona de estudio, podrían plantearse proyectos sobre la biología (modos reproductivos) y ecología (demografía, riqueza y distribución) de las especies reportadas, en los cuales se considere el tamaño de muestra y un mayor esfuerzo de captura y de ser posible utilizar algún método de marcaje que nos permita identificar a los individuos de cada especie entre un muestreo y otro.

## **Conservación**

Según la IUCN (2006), cada una de las especies registradas en el Municipio de Valle Nacional presenta en general una amplia distribución, son tolerantes a un amplio rango de hábitat y tienen grandes poblaciones, por lo que es poco probable que estas lleguen de declinar lo suficientemente rápido como para considerarlas amenazadas. Del mismo modo, a nivel nacional ninguna de estas especies se encuentra registrada en algún estado de conservación (SEMARNAT-2001).

Actualmente, se le ha dado prioridad a la conservación de las especies de anfibios endémicas, las cuales en su mayoría, están presentes en las partes altas de las montañas entre los 1000 y los 2000 msnm (Casas *et al*, 1996). Sin restarle importancia a estas especies, como se ha venido mencionando, es en las tierras bajas del municipio de Valle Nacional, donde todavía encontramos franjas de Selva Alta o Mediana Subperennifolia y por ende la fauna tropical que es característica de este tipo de vegetación. La diversidad de hílidos en el norte de Oaxaca, es indicativa de la riqueza de muchos otros taxones de anfibios y reptiles (Campbell y Duellman, 2000, citado en Casas, 2004), por lo que se considera que esta región merece un importante esfuerzo de conservación, ya que grandes áreas de vegetación, han sido degradadas para ser transformadas en zonas de cultivo utilizando las prácticas de roza, tumba y quema. Los cambios de uso del suelo, producto de las actividades humanas tales como la agricultura, programas de control de inundaciones y el comercio fluvial, en otros lugares han modificado enormemente las zonas riparias, poniendo en peligro la integridad, continuidad y persistencia de estos hábitat y de la biota asociada (Mensig *et al*, 1998).

Además es de vital importancia mantener estas áreas para que continúen funcionando como corredores biológicos entre la región de la Chinantla y los Chimalapas (Arriaga, 2000); ambas zonas forman parte de la Planicie Costera del Golfo, la cual históricamente ha estado en contacto amplio con el área de distribución del bosque tropical perennifolio a lo largo de la Vertiente Atlántica del Sureste de México y Centroamérica (Rzedowsky, 1981, Citado en Ramírez-Bautista *et al*, 1997).

También es relevante mencionar que las áreas de estudio están sufriendo constantes cambios debido a las actividades turísticas en auge (fig. 16); provocando la pérdida de la vegetación de ribera, así como a la contaminación del agua y del suelo, que es generada al tirar detergentes, aguas negras y basura (bolsas, botellas, etc.), siendo éstas las principales amenazas observadas para las especies de anuros presentes en ambas localidades



Figura 16. Evidencias del impacto ambiental derivado de las actividades turísticas en Cerro Marín (izquierda) y San Mateo Yetla, Oaxaca.



Como se sabe los anfibios son considerados como organismos indicadores de la salud de un ecosistema debido a que su piel semipermeable y los huevos, cubiertos solo por una membrana gelatinosa, los hace muy sensibles a la contaminación ambiental ocasionada por el hombre (Barrett y Guyer, 2008).



Figura 17. Pérdida de vegetación riparia y bosques de galería de la ribera del río Valle Nacional, ocasionada por el cambio de uso de suelo (izquierda) y contaminación de las charcas temporales por el uso de pesticidas y basura (derecha) en Cerro Marín, Oaxaca.

Debido a la compleja historia de vida que comprenden tanto los estadios acuáticos como terrestres de los anfibios, estos organismos son particularmente susceptibles a las perturbaciones del hábitat, consideradas como uno de los principales factores que afectan su diversidad y el número de sus poblaciones (Kim *et al.*, 2001).

Por tal motivo, es importante que los pobladores de las comunidades estudiadas muestren al turismo que los visita, la importancia de proteger y conservar el río y los manantiales que lo alimentan, junto con la fauna y la vegetación presente en la zona (tanto las selvas como la vegetación riparia), ya que en conjunto constituyen los principales medios de recreación.

Es evidente que para preservar la biodiversidad de vertebrados de agua dulce, es esencial cuidar no solamente los cuerpos de agua permanentes (manantiales y ríos), sino también aquellos que son temporales (riachuelos) e incluso los efímeros (escurrimientos, charcos y reservorios), ya que son más vulnerables debido a su tamaño reducido e hidrología inestable (Vignoli *et al.*, 2007), pero que son esenciales para mantener a las especies de anfibios presentes en el área.

En relación a los anfibios presentes en el lugar, se pudo constatar que los pobladores saben diferenciar entre un anfibio acuático de uno terrestre o arborícola, basándose en el comportamiento y atributos morfológicos de estas especies. No obstante, su apreciación es de cierta indiferencia hacia ellos debido a que no los consideran dañinos, pero tampoco son conscientes de que puedan recibir algún beneficio directo o indirecto dada su considerable importancia ecológica (consumidores de considerables insectos e indicadores de la salud de los ecosistemas acuáticos y terrestres, etc.). Sin embargo, en el transcurso de las colectas realizadas, los pobladores mostraron un interés especial para saber más sobre estos organismos. Con esta finalidad, se diseñó un memorama dirigido principalmente a niños, para que puedan reconocer a las diferentes especies de anfibios registradas en estas localidades, incluyendo las principales características morfológicas, una breve descripción de su hábitat, alimentación y reproducción (Anexo 3).

Cabe mencionar que la ubicación de los campos de cultivo y potreros ubicados entre el río Valle Nacional y el manantial “Monte Flor”, en la comunidad de Cerro Marín, obliga principalmente a las especies terrestres a atravesarlos para ir de un cuerpo de agua a otro, lo que los hace entrar en contacto con animales de ganado, provocando el parasitismo por garrapatas en gran parte de los ejemplares colectados de *R. marina*, así como la mutilación de extremidades y la falta o reducción de alguno de los ojos (fig. 18).



Figura 18. Ejemplares de *R. marina* mostrando los principales problemas observados en esta especie: extremidades mutiladas (izquierda), daño o pérdida de alguno de los ojos (centro) y parasitismo por garrapatas (derecha).

## CONCLUSIONES

Se elaboró un listado sistemático de los anuros en las localidades de San Mateo Yetla y Cerro Marín Oaxaca, siendo éste el primero que se reporta en el Municipio de San Juan Bautista Valle Nacional. De las seis especies encontradas *Rhinella marina*, *Incilius valliceps*, *Smilisca baudinii*, *Dendropsophus microcephalus*, *Agalychnis callidryas* y *Lithobates vaillanti*, las dos últimas son reportadas por primera vez para el Distrito de Tuxtepec, el cual es uno de los mas urbanizados a nivel Estatal, con un intenso desarrollo agropecuario.

Como hemos visto en el presente trabajo, las seis especies de anuros reportadas presentan una amplia distribución en el continente americano, y en el caso de algunas de ellas el grado de endemismo ocurre sólo en Mesoamérica tanto por factores naturales, como los provocados por el hombre en las últimas décadas.

Es importante resaltar que estas especies habitan principalmente en altitudes bajas donde existen características específicas de vegetación y humedad, donde también las actividades antropogénicas son de mayor magnitud. Aunque todas ellas son capaces de sobrevivir en sitios con cierto grado de alteración, estas condiciones restringen cada vez más su distribución, por lo que creemos necesario aumentar los esfuerzos de conservación de estas regiones y no solo de aquellas con presencia endemismos, como actualmente se ha estado haciendo, pues de no ser así, la pérdida acelerada de su hábitat podría llevar primero a la pérdida de estas especies a nivel local, lo cual paulatinamente magnificaría el proceso de extirpación masiva de este grupo de vertebrados a nivel regional.

Por otro lado, y sabiendo de antemano, cuáles son los principales factores que pueden a la larga afectar a las poblaciones de anfibios presentes en las áreas de estudio, se recomienda realizar el monitoreo de estas especies con la finalidad de mantener actualizada la situación poblacional de cada una. Además, resulta necesario realizar proyectos educativos paralelos que permitan tanto a los pobladores como al turismo, hacer conciencia sobre la importancia del cuidado y protección tanto de los cuerpos de agua como de la vegetación natural, de manera que se puedan conservar a largo plazo estos ecosistemas.

Resulta de suma importancia, que los pobladores de ambas localidades, involucren a sus autoridades tanto municipales, gubernamentales, Secretaría de Turismo y Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, a aumentar los esfuerzos encaminados al cuidado del ambiente, para que de esta

forma, los proyectos ecoturísticos en cada localidad de este Estado, realmente muestren al turismo la parte ecológica y educativa, y no sólo el aspecto turístico y comercial. Como resultado de este estudio, se realizaron fichas técnicas de cada especie, así como un memorama para personas de todas las edades, en donde se resaltan con imágenes las principales características morfológicas de cada especie.

Así mismo, se recomienda que además de tomar como base los estudios de ordenamiento ecológico autorizados por la SEMARNAT, se incluya como un requisito evaluar de manera completa el impacto que el turismo y los cambios de uso de suelo puedan o estén provocando en ambiente físico, así como, en la flora y fauna de la región, y específicamente recomendado en este estudio, aquellos que habitan en las zonas ribereñas y en los propios cuerpos de agua y en el caso necesario, implementar planes de amortiguamiento y restauración de los sitios afectados.

## LITERATURA CITADA

- Álvarez, T. y F. Lachia. 1991. *Zoogeografía de los Vertebrados de México*. Sitesa. México. 65pp.
- Arriaga Cabrera, L., J. M. Espinosa Rodríguez, C. Aguilar Zúñiga, E. Martínez Romero, L. Gómez Mendoza y E. Loa Loza (Coord.). 2000. *Regiones Terrestres Prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 609pp.
- Barrett, K., y Guyer, C., *Differential responses of amphibians and reptiles in riparian and stream habitats to land use disturbances in western Georgia, USA.*, Biol. Conserv. 2008. doi:10.1016/j.biocon.2008.06.019
- Begon, M., C. R. Townsend y J. L. Harper. 2006. *Ecology. From Individual to Ecosystems*. 4ª. Blackwell Publishing. U. K. 738pp.
- Canseco, M. L. 1996. *Estudio preliminar de la herpetofauna en la cañada de Cuicatlán y Cerro Piedra Larga, Oaxaca*. Tesis: Licenciatura. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México. 180pp.
- Canseco-Márquez, L. y M. C. Gutiérrez-Mayén. 2006. *Guía de campo de los anfibios y reptiles del Valle de Zapotitlán, Puebla*. Sociedad Herpetológica Mexicana-Escuela de Biología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México. 78pp.
- Casas-Andreu, G. y C.J. McCoy. 1979. *Anfibios y reptiles de México. Claves ilustradas para su identificación*. Limusa. México. 87pp.
- Casas-Andreu, G., F. R. Méndez-de la Cruz, J. L. Camarillo. 1996. *Anfibios y Reptiles de Oaxaca. Lista, Distribución y Conservación*. Acta Zoológica Mexicana 69: 1-35.
- Casas-Andreu, G., F. R. Méndez-de la Cruz y X. Aguilar-Miguel. 2004. Anfibios y Reptiles. En: A. J. García-Mendoza, M. J. Ordóñez y M. Briones-Salas (eds.), *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología-UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Found, México. pp. 375-390.
- Dirzo, R. y H. P. Raven. 1994. *Un inventario biológico para México*. En: Bol. Soc. Bot. México. 55:29-34.
- Flores-Villela, O. 1993. *Riqueza de los anfibios y reptiles*. En: Ciencias. Revista de difusión. No. Especial 7:33-42.



- Flores-Villela, O. A., F. Q. Mendoza y G. P. González (Comp.).1995. *Recopilación de claves para la determinación de anfibios y reptiles de México*. Publicaciones Especiales del Museo de Zoología. 10:1-285. Universidad Nacional Autónoma de México-Facultad de Ciencias, Departamento de Biología.
- Flores-Villela, O. y Canseco-Márquez, L. 2004. *Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México*. Acta Zoológica Mexicana. 20(2): 115-144.
- Frost, D.R.; T. Grant; J. Faivovich; R. H. Bain; A. Haas; C. F. B. Haddad; R. O. De Sá; A. Channing; M. Wilkinson; S. C. Donnellan; C. J. Raxworthy; J. A. Campbell; B. L. Blotto; P. Moler; R. C. Drewes; R. A. Nussbaum; J. D. Lynch; D. M. Green y W. C. Wheeler. 2006. *The Amphibian Tree of Life*. Bulletin of the American Museum of Natural History. 297:1–291
- Frost, D. 2009. *Amphibian Species of the World 5.3*, an Online Reference. Electronic Database accessible at: <<http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>> American Museum of Natural History, New York, USA.
- García, E. 2004. *Modificaciones al sistema de Clasificación climática de Köppen*. 5ª ed. Serie Libros Núm. 6. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 90pp.
- García-Mendoza, A. J.; Ordóñez, M. J. y Briones, S. M. 2004. *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología-UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Found, México. 605pp.
- Garduño, C. D. A. 2007. *Estudio herpetofaunístico del bosque templado y la vegetación circundante de la localidad El Naranjo, Zitácuaro, Michoacán*. Tesis: Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 65pp.
- Gómez-Pompa, A., L. Hernández y M. Souza. 1964. *Estudio fitoecológico de la Cuenca intermedia del río Papaloapan*. Instituto Nacional de Investigaciones forestales, Publicación Especial, Número 3.
- Gutiérrez Mayén, M. G. 2007. *Herpetofauna de la reserva de la biósfera Valle de Tehuacán-Cuicatlán (etapa final)*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No.BK019 México D.F.

- Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio). 2007. (En línea). Disponible en: <<http://darnis.inbio.ac.cr>> (Consultado 9 Noviembre 2008).
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2005. II Censo de Población y Vivienda 2005. (En línea). Disponible en: <<http://www.inegi.org.mx>> (Consultado 15 Febrero 2008).
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2007. Catálogo de Claves de Entidades Federativas, Municipios y Localidades. Carta de Climas. Escala 1:1 000 000. (En línea). Disponible en: <<http://www.inegi.org.mx>> (Consultado 15 Febrero 2008).
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2007. Catálogo de Claves de Entidades Federativas, Municipios y Localidades. Carta Geológica, Escala 1:1 000 000. (En línea). Disponible en: <<http://www.inegi.org.mx>> (Consultado 15 Febrero 2008).
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2007. Catálogo de Claves de Entidades Federativas, Municipios y Localidades. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales. Escala 1:1 000 000. (En línea). Disponible en: <<http://www.inegi.org.mx>> (Consultado 15 Febrero 2008).
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2007. Catálogo de Claves de Entidades Federativas, Municipios y Localidades. Carta de Uso del Suelo y Vegetación, Escala 1:1 000 000. (En línea). Disponible en: <<http://www.inegi.org.mx>> (Consultado 15 Febrero 2008).
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INFDM). 2005. Gobierno del Estado de Oaxaca. Enciclopedia de los Municipios de México. Estado de Oaxaca, San Juan Bautista Valle Nacional. (En línea). Disponible en: <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/oaaca/inde.html> (Consultado 26 Marzo 2008).
- IUCN, Conservation International y NatureServe. 2006. Global Amphibian Assessment. (En línea). Disponible en: <[www.globalamphibians.org](http://www.globalamphibians.org)> (Consultado 16 Octubre 2008).
- Juárez, L. J.C., H. A. J. González, E. M. L. Cabrera y C. J. M. Garza. 2006. Anfibios y reptiles de una zona perturbada en el municipio de Tuxtepec, Oaxaca, México. En: B. A. Ramírez, L. Canseco-Márquez y F. Mendoza-Quijano (eds.), *Inventarios herpetofaunísticos de México: Avances en el*

- conocimiento de su biodiversidad*. Publicaciones de la Sociedad Herpetológica Mexicana No.3. ISSN0188-6835. México. pp. 283-292.
- Kim T. Scribner; J.W. Arntzen; N. Cruddace; R.S. Oldham y T. Burke. 2001. *Environmental correlates of toad abundance and population genetic diversity*. En: *Biological Conservation* 98:201-210.
- Llorente, J. B., A. M. Garcés, T. Pulido y V. I. Luna. 1990. *Manual de Recolección y Preparación de Animales*. 2ª. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 270pp.
- Lynch, J. D y M. A. M., Suárez. 2002. *Análisis biogeográfico de los anfibios paramunos*. En: *Caldasia* 24:471-480.
- Mensing, D. M., S. M. Galatowitsch y J. R. Tester. 1998. *Anthropogenic effects on the biodiversity of riparian wetlands of a northern temperate landscape*. En: *Journal of Environmental Management* 53:349–377.
- Miranda, F. 1948. *Datos sobre la vegetación en la Cuenca Alta del Papaloapan*. Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. 19:333-364.
- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. 85pp.
- Ochoa Ochoa, L. M. y O. Flores Villela. 2006. *Áreas de diversidad y endemismo de la herpetofauna mexicana*. UNAM-CONABIO, México, D.F.: 211pp.
- Pennington, T, D y J. Sarukhán. 1998. *Árboles Tropicales de México*. Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica. México. 521pp.
- Ramírez-Bautista, A. y A. Nieto-Montes de Oca. 1997. Ecogeografía de anfibios y reptiles. En: E. G. Soriano, R. Dirzo y R. C. Vogt (eds.), *Historia Natural de los Tuxtlas*. UNAM-CONABIO-Instituto de Biología-Instituto de Ecología. México. pp. 523-532.
- Rendón R., A., T. Álvarez, y O. Flores-Villela. 1998. *Herpetofauna de Santiago Jalahui, Oaxaca, México*. En: *Acta Zoológica Mexicana*. 75: 17-45.
- Santos-Barrera, E., J. Pacheco y G. Ceballos. 2004. *Áreas prioritarias para la conservación de los reptiles y anfibios de México*. En: *Biodiversitas*. 57:1-6.

- Savage, M. J. 2002. *The amphibians and reptiles of Costa Rica. A herpetofauna between two continents, between two seas*. The University of Chicago Press. U.K. 934pp.
- Soriano, E. G., R. Dirzo y R. C. Vogt 1997. *Historia Natural de los Tuxtlas*. UNAM-CONABIO-Instituto de Biología-Instituto de Ecología. México. pp 473-528.
- Thompson, G. G, P. C. Withers, E. R. Pianka, y S. A. Thompson. 2003. *Assessing biodiversity with species accumulation curves; inventories of small reptiles by pit-trapping in Western Australia*. En: *Austral Ecology* 28:361-383.
- Toledo, M. V. 1994. *La diversidad biológica de México. Nuevos retos para la investigación en los noventas*. En: *Ciencias* 34:43-59.
- Torres Colín, R. 2004. Tipos de Vegetación. En: A. J. García-Mendoza, M. J. Ordóñez y M. Briones-Salas (eds.), *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología-UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Found, México. pp. 105-117.
- Valis, C. 2007. *Cuenta ya San Mateo Yetla con cabañas ecológicas y restaurante para turistas*. ADN sureste. (En línea). Disponible en: <<http://www.qdnsureste.info/es/index.php?news=3573>> (Consultado 16 Noviembre de 2007).
- Vignoli, L., M. A. Bologna y L. Luiselli. 2007. *Seasonal patterns of activity and community structure in an amphibian assemblage at a pond network with variable hydrology*. En: *Acta Oecologica* 31:185-192.
- Wagner, Jr. W. E. y B. K. Sullivan. 1995. *Sexual selection in the Gulf Coast toad, Bufo valliceps: female choice based on variable characters*. *Animal Behaviour*, 49: 305–319.
- Woolrich, P. G. A., L. O. López y J. A. Lemos-Espinal. 2005. *Anfibios y reptiles del Valle de Zapotitlán Salinas, Puebla*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-Universidad Nacional Autónoma de México. México. 54pp.

# A N E X O S

ANEXO 1, FICHAS TÉCNICAS DE LAS ESPECIES DE ANUROS  
REPORTADAS EN SAN MATEO YETLA Y CERRO MARÍN,  
OAXACA.

## *Agalychnis callidryas*

### Distribución Geográfica:

Es una especie nativa de Belice, Colombia, Costa Rica, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua y Panamá. Se distribuye en las costas del Atlántico, del norte de Honduras continuando por la costa Caribeña hasta Panamá. Habita a altitudes desde el nivel del mar hasta los 1250 m.

### Distribución en México:

En México se distribuye en las tierras bajas del estado de Veracruz y Norte de Oaxaca, Tabasco, Norte de Chiapas, Sur y Suroeste de Campeche, Quintana Roo y Noreste de Yucatán.

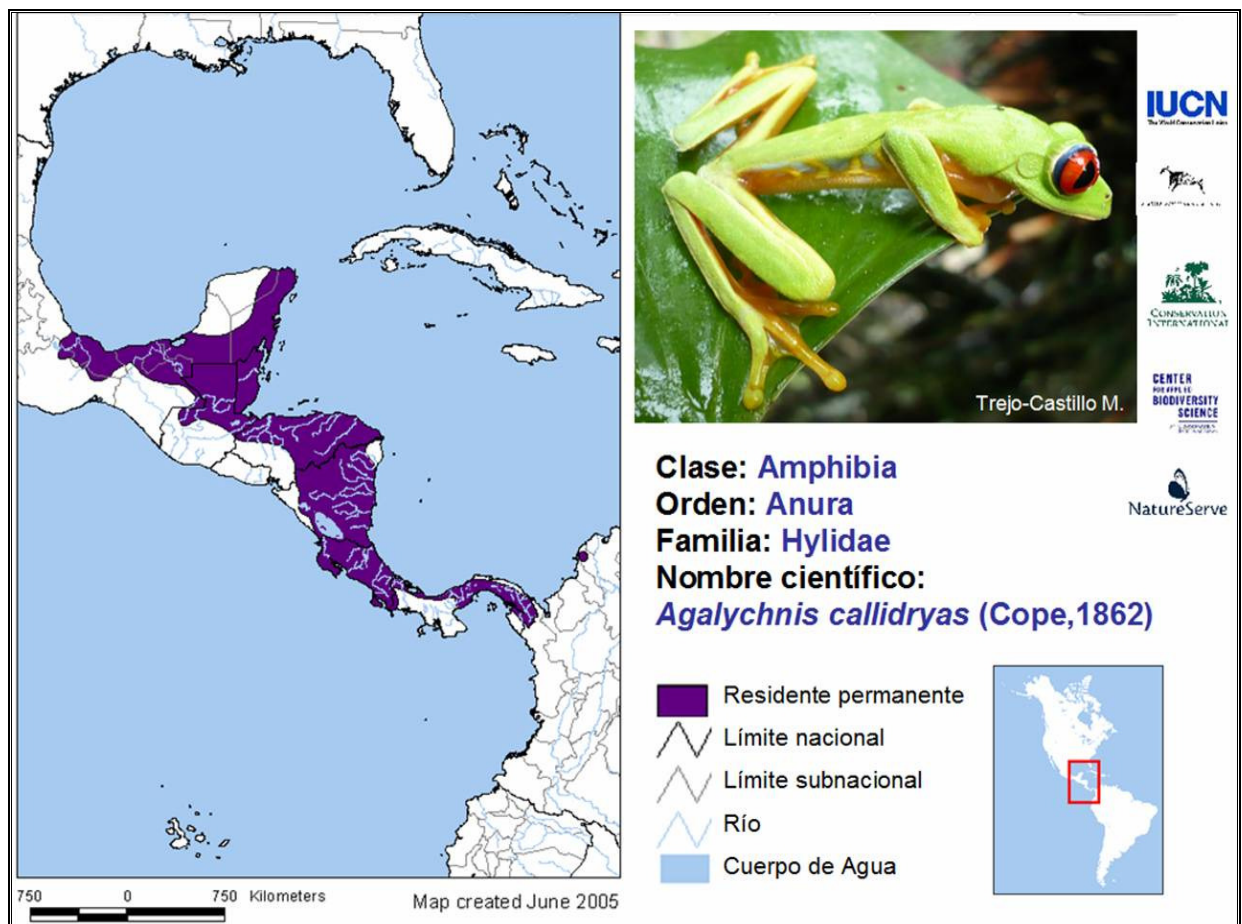


Figura 19. Área de distribución de *Agalychnis callidryas* (Modificado de InfoNatura, 2007).

### Estado de Conservación:

- **NOM-059-SEMARNAT-2001:** No se encuentra catalogada dentro de algún estatus de conservación.
- **Categoría en la Lista Roja:** De importancia menor (Least Concern (LC))

Listada como “De importancia menor” en vista de su amplia distribución, tolerancia a un amplio rango de hábitat, población grande y porque es poco probable que llegue a declinar lo suficientemente rápido como para calificarse en una categoría mas amenazada.

- **CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres):** No Listada

**Ámbito Biogeográfico:** Neotropical.

**Hábitat y Ecología:**

En Cerro Marín Oaxaca, esta especie fue encontrada en una área poco perturbada, aledaña a la carretera, donde aún existe gran cantidad de vegetación primaria (Selva alta perennifolia y subperennifolia) y donde en época de lluvias se forman charcas que permiten su reproducción.

Es una especie que vive en bosques tropicales húmedos y muy húmedos y bosques de montaña donde existe una cubierta forestal continua, sin embargo también puede vivir en bosques secundarios, pero no en áreas fuertemente degradadas.

La presencia de estanques permanentes o temporales es importante para su reproducción. Cuando no se están reproduciendo, los adultos viven en el dosel de los árboles y suelen pasar las horas del día en las bromelias o pegados a una hoja verde.

**Biomás:** Terrestre, Dulceacuícola.

**Reproducción:**

Se reproducen en grandes estanques permanentes o charcas temporales que se forman durante los períodos de lluvia.

El comportamiento reproductivo implica que un macho emita un cloqueo de una sola nota desde los árboles o vegetación sobre los estanques temporales. Una hembra se aproxima a un macho, aparentemente escogido con anterioridad, y ejecutan un amplexo (axilar) en el que la hembra acarrea al macho sobre su espalda. Posteriormente ella desciende hasta el estanque y es evidente que llena su vejiga por absorción a través de la piel. La pareja regresa a la vegetación y la hembra selecciona una hoja, en donde deposita los huevos y el macho los fertiliza.

Las nidadas varían de tamaño, por ejemplo, entre 29 y 42 huevos. La hembra, con el macho todavía a cuestas, regresa al estanque, vuelve a llenar la vejiga y repite el proceso. Una hembra puede poner huevos de 3 a 5 veces por noche. La gelatina que los envuelve absorbe el agua de la vejiga de la hembra. Si la hembra no puede llenar su vejiga, la masa de huevos se seca y muere en poco tiempo. La eclosión ocurre más o menos cinco días después. Los renacuajos caen al estanque donde se convierten en alimentadores planctónicos de las aguas medias.



**Comportamiento:** Son nocturnas; de hábitos arborícolas.

**Descripción Diagnóstica:**

Su cuerpo es de color verde limón. Los flancos del cuerpo y extremidades son azules o morados en los individuos del atlántico y anaranjado en los del pacífico. Los flancos de los costados del cuerpo se encuentran interrumpidos por una serie de barras blancas verticales. Las extremidades anteriores y posteriores son anaranjadas. La garganta y el abdomen son de color blanco y en ocasiones presentan manchas blancas pequeñas sobre el lomo.

La pupila del ojo es vertical en ejemplares preservados o vivos observados bajo luz fuerte. El párpado inferior se encuentra reticulado. El iris es rojo en ejemplares vivos. Los dedos poseen abundantes y amplias membranas interdigitales. No existen barras oscuras transversales en la superficie superior del muslo.

**Principales Amenazas:**

En las áreas de estudio una de las principales amenazas hacia esta especie es la pérdida de hábitat ocasionada por asentamientos humanos y la construcción de infraestructura, sin embargo es sabido que puede sobrevivir en lugares con cierto grado de alteración antropogénica.

| <b>Amenaza Específica</b>                                 | <b>Pasado</b> | <b>Presente</b> | <b>Futuro</b> |
|---|---------------|-----------------|---------------|
| 1 Pérdida/Degradación de Hábitat (Inducido por el Hombre) | ✓             | ✓               | ✓             |
| 1.1 Agricultura   | ✓             | ✓               | ✓             |
| 1.1.1 Cultivos  | ✓             | ✓               | ✓             |
| 1.1.2 Ganado  | ✓             | ✓               | ✓             |
| 1.2 Extracción  | ✓             | ✓               | ✓             |
| 1.2.1 Madera  | ✓             | ✓               | ✓             |
| 1.2.1.1 Tala  | ✓             | ✓               | ✓             |
| 1.3 Desarrollo de Infraestructura                         | ✓             | ✓               | ✓             |
| 1.3.1 Asentamientos Humanos                               | ✓             | ✓               | ✓             |
| 2 Contaminación (afectando hábitat y/o especie)           | ✓             | ✓               | ✓             |
| 2.1 Contaminación del suelo                               | ✓             | ✓               | ✓             |
| 2.1.1 Agricultura   | ✓             | ✓               | ✓             |
| 2.2 Contaminación del Agua                                | ✓             | ✓               | ✓             |
| 2.2.1 Agricultura   | ✓             | ✓               | ✓             |

## Referencias

InfoNatura: Animals and Ecosystems of Latin America (En línea). 2007. Versión 5.0. Arlington, Virginia (USA): NatureServe. Disponible en: <<http://www.natureserve.org/infonatura>>. (Consultado Septiembre 12 2008).

Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio). 2007. (En línea). Disponible en: <<http://darnis.inbio.ac.cr>>. (Consultado 9 Noviembre 2008).

IUCN, Conservation Internacional y NatureServe. 2006. Global Amphibian Assessment. (En línea). Disponible en: <[www.globalamphibians.org](http://www.globalamphibians.org)>. (Consultado 16 Octubre 2008).

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. 85pp.

## *Dendropsophus microcephalus*

### Distribución Geográfica:

Es una especie nativa de Belice, Brasil, Colombia, Costa Rica, Guyana Francesa, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Surinam, Trinidad y Tobago y Venezuela

Esta especie aparece en la vertiente Atlántica de México y América Central, hacia el sureste en las tierras bajas del Pacífico a lo largo de Guatemala Central y hacia el sur de Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá, en altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 1300 msnm.

También es conocida en el norte y este de Sudamérica (Valle Central Magdalena, Colombia) y de Venezuela al sureste de Brasil, así como en la Isla Trinidad, Trinidad y Tobago, del nivel del mar hasta los 300 msnm.

### Distribución en México:

En México se distribuye al de Veracruz y norte de Oaxaca; Tabasco, noreste de Chiapas, sur y sureste de Campeche, Quintana Roo y noreste y sureste de Yucatán.

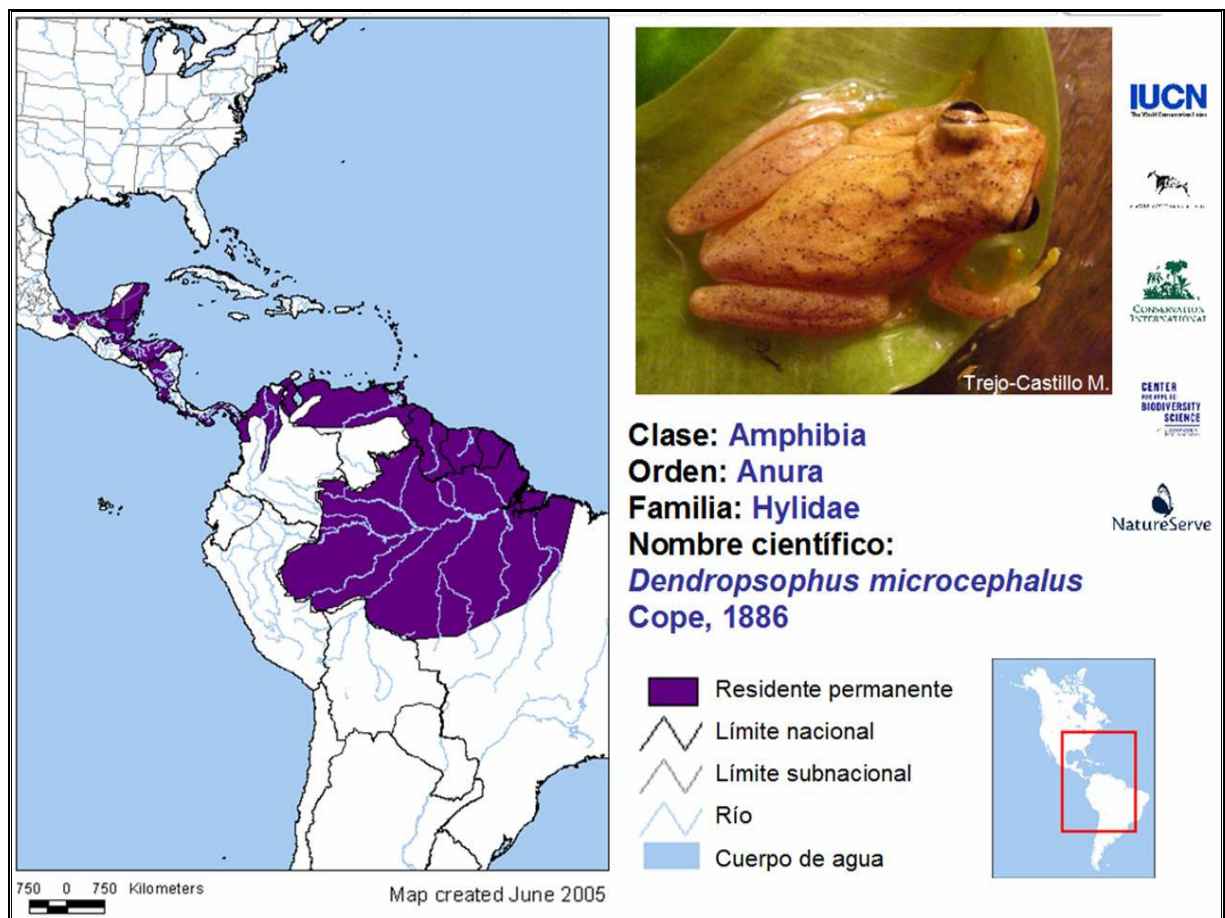


Figura 20. Área de distribución de *Dendropsophus microcephalus* (Modificado de InfoNatura, 2007).

**Estado de Conservación:**

- **NOM-059-SEMARNAT-2001:** No se encuentra catalogada en ningún estatus de conservación.
- **Categoría en la Lista Roja:** De importancia menor (Least Concern (LC))  
Listada como “De importancia menor” en vista de su amplia distribución, tolerancia a un amplio rango de hábitat, población grande y porque es poco probable que llegue a declinar lo suficientemente rápido como para calificarse en una categoría mas amenazada.
- **CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres):** No Listada

**Ámbito Biogeográfico:** Neotropical.

**Hábitat y Ecología:**

Es una especie que habita en las orillas de la sabana y del bosque, frecuentemente asociada con tierras húmedas; comúnmente puede ser encontrada en hábitats alterados o disturbados al pie de las montañas y bajas elevaciones en bosques secundarios y pastizales o bosques talados. También puede encontrarse en áreas pantanosas en las afueras o adyacentes al bosque, incluyendo áreas abiertas temporales.

**Biomás:** Terrestre, Dulceacuícola.

**Reproducción:**

Se reproducen a lo largo del año. Los machos cantan en hojas de plantas emergentes en charcos temporales de poca profundidad. Con frecuencia realizan el amplexo sobre las plantas y depositan los huevos en masas pequeñas que flotan en el agua y que en ocasiones están parcialmente pegadas a la vegetación.

**Comportamiento:**

Son nocturnas; de hábitat arborícola. Su canto es similar al de los grillos y frecuentemente cantan en grupos en un solo arbusto o rama de árbol.

**Descripción Diagnóstica:**

La piel dorsal es lisa o levemente granulada. Suelen presentar una serie de manchas breves en el dorso en forma de X. Presentan una franja dorsolateral oscura desde el ojo hacia atrás, al menos al nivel del codo del brazo pegado contra el flanco, casi siempre extendida hasta el sacro o al nivel de la ingle.

Dorsolateralmente está bordeada por una estrecha franja de color blanco en ejemplares vivos (en ocasiones pálida en ejemplares preservados). Usualmente carece de una franja interorbital. Exhiben una línea oscura que usualmente se extiende desde la narina hacia el canto rostral y el ojo. La superficie posterior del muslo y del vientre son de color amarillo-anaranjado en

ejemplares vivos. El diámetro del tímpano es al menos la mitad del diámetro del ojo y el perfil del hocico es redondeado. El ojo tiene la pupila horizontal bajo luz fuerte o en líquido preservante. La longitud estándar máxima de ejemplares adultos machos es de 22 a 38 mm. y la de las hembras de 24 a 30 mm.

Las extremidades anteriores exhiben membranas entre los dedos II-III-IV. La superficie posterior del muslo es mucho más clara que la superficie dorsal de la tibia. Usualmente no presenta una tonalidad oscura en la superficie posterior del muslo. Carece de manchas en la ingle o a lo largo del muslo. Los dientes vomerianos están dispuestos en series lineares, nunca bordean el margen de las coanas.

### **Principales Amenazas:**

En el área de estudio una de las principales amenazas que podría presentarse para esta especie es la pérdida de hábitat ocasionada por asentamientos humanos y la construcción de infraestructura; sin embargo algunas fuentes mencionan que no se conocen amenazas para esta especie debido a que es fácilmente adaptable.

### **Referencias**

InfoNatura: Animals and Ecosystems of Latin America (En línea). 2007. Versión 5.0. Arlington, Virginia (USA): NatureServe. Disponible en: <<http://www.natureserve.org/infonatura>>. (Consultado Septiembre 12 2008).

Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio). 2007. (En línea). Disponible en: <<http://darnis.inbio.ac.cr>>. (Consultado 9 Noviembre 2008).

IUCN, Conservation Internacional y NatureServe. 2006. Global Amphibian Assessment. (En línea). Disponible en: <[www.globalamphibians.org](http://www.globalamphibians.org)>. (Consultado 16 Octubre 2008).

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. 85pp.

Soriano, E. G., R. Dirzo y R. C. Vogt 1997. Historia Natural de los Tuxtlas. UNAM-CONABIO-Instituto de Biología-Instituto de Ecología. México. Pp 473-528.

## *Lithobates vaillanti*

### Distribución Geográfica:

Es una especie nativa de Belice; Colombia; Costa Rica; Ecuador; Guatemala; Honduras; México; Nicaragua y Panamá.

Se localiza en ambas costas de Nicaragua, bajando por Costa Rica y Panamá hacia la costa del pacífico en Colombia y noroeste de Ecuador. En Colombia también se distribuye alrededor de borde norte de la Cordillera Occidental y Cordillera Central hacia el Valle Magdalena, donde esta se presenta en ambas pendientes al este de la cordillera Central y las pendientes del oeste de la Cordillera Oriental. Hay también una población aislada en la Sierra Nevada de Santa María en el norte de Colombia. Esta especie habita desde el nivel del mar hasta los 880 msnm.

### Distribución en México:

Se distribuye desde el sur de Veracruz, hacia el sur a lo largo de la Costa Atlántica, y en la costa del Pacífico hacia el sureste de Oaxaca por el Istmo de Tehuantepec, Tabasco y noreste de Chiapas.

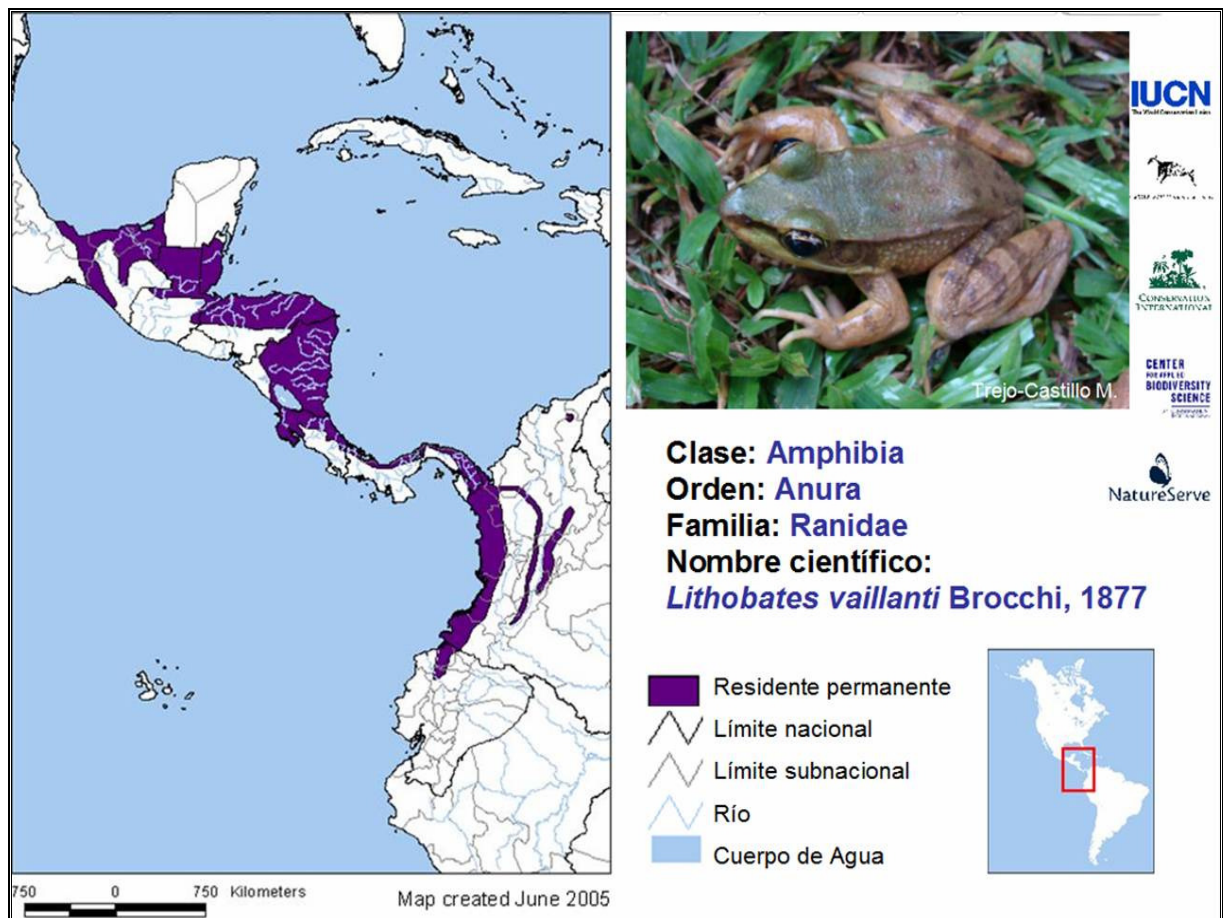


Figura 21. Área de distribución de *Lithobates vaillanti* (Modificado de InfoNatura, 2007).

**Estado de Conservación:**

- **NOM-059-SEMARNAT-2001:** No se encuentra catalogada dentro de algún estatus de conservación.
- **Categoría en la Lista Roja:** De importancia menor (Least Concern (LC))  
Listada como “De importancia menor” en vista de su amplia distribución, tolerancia a un amplio rango de hábitat, población grande y porque es poco probable que llegue a declinar lo suficientemente rápido como para calificarse en una categoría mas amenazada.
- **CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres):** No Listada

**Ámbito Biogeográfico:** Neotropical.

**Hábitat y Ecología:**

Habitán en bosques tropicales muy húmedos, además de sobrevivir en hábitat disturbados antropogénicamente en condiciones abiertas, donde frecuentemente es más común. Está estrechamente relacionada con el agua, teniendo preferencia por estanques y otras formas de aguas tranquilas donde generalmente permanece cerca de las orillas, brincando al agua y escondiéndose en el fondo o debajo de la vegetación de la orilla cuando se le sorprende.

**Biomas:** Terrestre, Dulceacuícola.

**Reproducción:**

Se reproduce en estanques permanentes y algunas veces en estanques temporales y en riachuelos durante la parte más húmeda del año. Los machos emiten cantos desde la vegetación flotante o desde las orillas. Su canto consiste en gruñidos cortos, que suenan como si alguien estuviera frotando un globo. El macho abraza a la hembra dentro del agua, donde ella deposita miles de huevos agrupados en masas.

En la comunidad de San Mateo Yetla se observaron ejemplares de *L. vaillanti* emitiendo cantos de cortejo en un arroyo cercano al río Valle Nacional durante la estación lluviosa del año (mes de Octubre); mismo sitio en el que se observó a *I. valliceps* durante la época seca.

**Alimentación:**

Su dieta es muy diversa y come desde vertebrados hasta invertebrados; dentro de los vertebrados se alimenta de peces, aves e inclusive individuos de su misma especie. Su dieta principal sin embargo, está constituida de insectos y de arácnidos, principalmente de arañas de la familia Lycosidae. Analizando a los insectos por separado, el orden que tiene mayor representación por volumen en la dieta de esta rana es Coleóptera (escarabajos) seguida por Odonata (libélulas).



Esta rana forrajea (“sentarse y esperar” a sus presas) tanto de día como de noche en las orillas de los cuerpos de agua y tiende a cambiar rápidamente de lugar cuando tiene poco éxito.

**Comportamiento:**

Es activa tanto en el día como en la noche; de hábitat ripario. Se estima que el papel del canto es de característica territorial.

**Descripción Diagnóstica:**

Es una rana de gran tamaño que puede alcanzar los 11 cm. de longitud. Cabeza alargada con la nariz punteada, con tímpano grande y distintivo. Posee dos pliegues evidentes dorsolaterales. El dorso entre estos pliegues es entre café a bronceado, usualmente mas verde en la parte anterior, posee pequeñas proyecciones puntiagudas y con pocas o sin manchas oscuras.

Frecuentemente existe un borde negro a lo largo del margen exterior de los dos pliegues. El vientre es entre crema y amarillo. Muslos con barras oscuras transversales en la superficie superior. Existen grandes membranas interdigitales en las patas. Extremidades de color entre café y bronceado.

**Principales Amenazas:**

Es una especie muy adaptable y no esta amenazada significativamente, excepto por posible contaminación aérea, además de que puede sufrir competencia con especies introducidas (*Rana catesbeiana*).

En las áreas de estudio, la principal amenaza para esta especie es la contaminación de los cuerpos de agua y del suelo proveniente de las zonas de cultivo aledañas al río Valle Nacional; así como la contaminación por residuos sólidos y detergentes.

| Amenaza Específica   | Pasado | Presente | Futuro |
|--|--------|----------|--------|
| 1 Especies invasoras<br>(Afectando a la especie de manera directa) |        | ✓        | ✓      |
| 1.1 Competidores   |        | ✓        | ✓      |
| 1.2 Predadores   |        | ✓        | ✓      |
| 2 Contaminación (Afectando hábitat y/o a la especie)               | ✓      | ✓        | ✓      |
| 2.1 Contaminación del suelo  | ✓      | ✓        | ✓      |
| 2.1.1 Agricultura  | ✓      | ✓        | ✓      |
| 2.2 Contaminación del Agua   | ✓      | ✓        | ✓      |
| 2.2.1 Agricultura  | ✓      | ✓        | ✓      |

## Referencias

InfoNatura: Animals and Ecosystems of Latin America (En línea). 2007. Versión 5.0. Arlington, Virginia (USA): NatureServe. Disponible en: <<http://www.natureserve.org/infonatura>>. (Consultado Septiembre 12 2008).

Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio). 2007. (En línea). Disponible en: <<http://darnis.inbio.ac.cr>>. (Consultado 9 Noviembre 2008).

IUCN, Conservation Internacional y NatureServe. 2006. Global Amphibian Assessment. (En línea). Disponible en: <[www.globalamphibians.org](http://www.globalamphibians.org)>. (Consultado 16 Octubre 2008).

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. 85pp.

Soriano, E. G., R. Dirzo y R. C. Vogt 1997. Historia Natural de los Tuxtlas. UNAM-CONABIO-Instituto de Biología-Instituto de Ecología. México. Pp 473-528.

## *Incilius valliceps*

### Distribución Geográfica:

Es una especie nativa de Belice; Costa Rica; El Salvador; Guatemala; Honduras; México y Nicaragua.

Se distribuye en la vertiente Atlántica de Mesoamérica desde el centro de Veracruz en México hasta el Norte de Costa Rica y en la Costa del pacífico de Mesoamérica desde el Istmo de Tehuantepec en México hasta Guatemala central. Habita en altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 1,610 msnm.

### Distribución en México:

Se distribuye a lo largo del Istmo de Tehuantepec (Sureste de Veracruz, Norte y Este de Oaxaca, Tabasco, Chiapas) Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

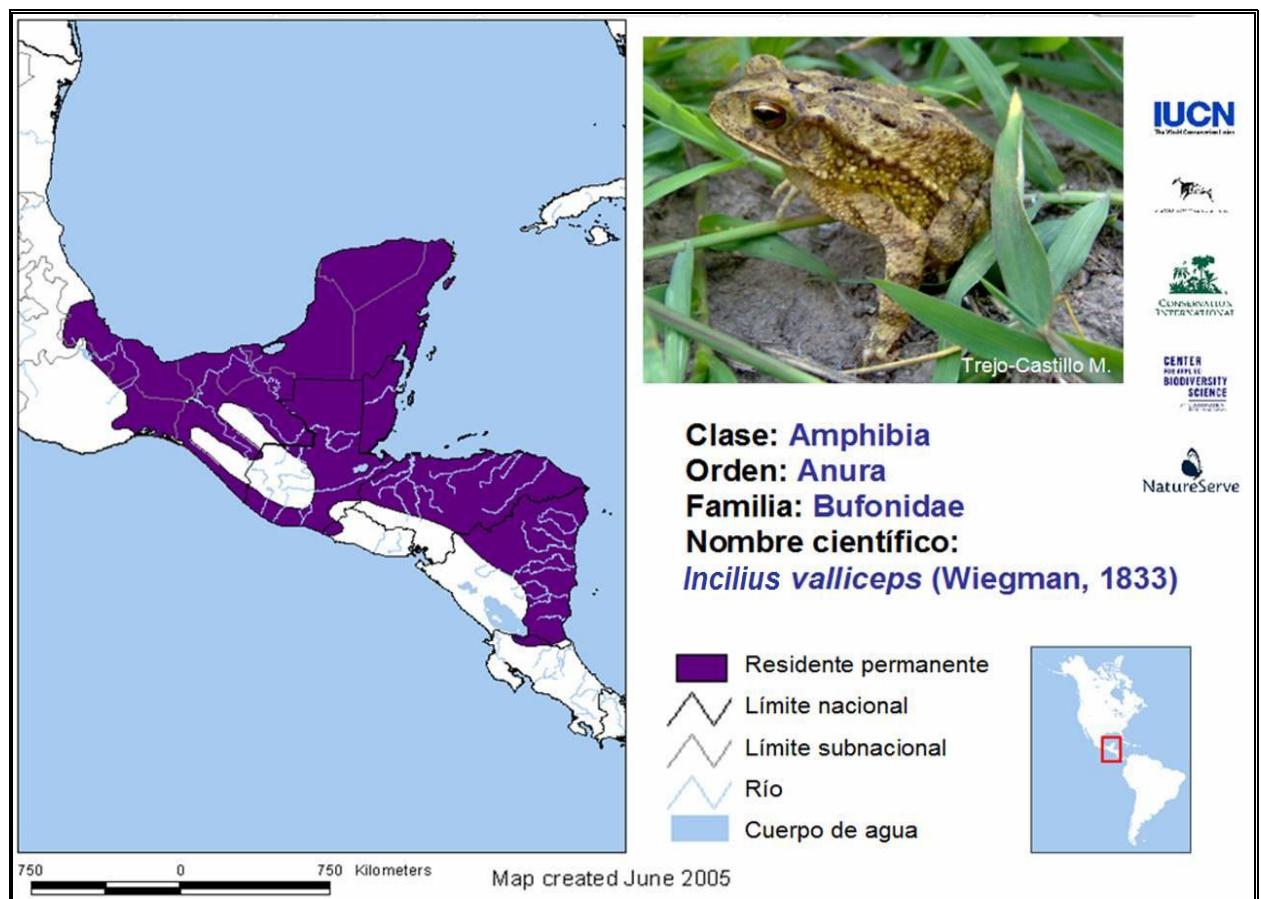


Figura 22. Área de distribución de *Incilius valliceps* (Modificado de InfoNatura, 2007).

**Estado de Conservación:**

- **NOM-059-SEMARNAT-2001:** No se encuentra catalogada dentro de algún estatus de conservación.
- **Categoría en la Lista Roja:** De importancia menor (Least Concern (LC))  
Listada como “De importancia menor” en vista de su amplia distribución, tolerancia a un amplio rango de hábitat, población grande y porque es poco probable que llegue a declinar lo suficientemente rápido como para calificarse en una categoría mas amenazada.
- **CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres):** No Listada

**Ámbito Biogeográfico:** Neotropical.

**Hábitat y Ecología:**

Puede encontrarse en tierras bajas a través de áreas montañosas bajas en bosques húmedos y secos.

**Biomás:** Terrestre, Dulceacuícola.

**Reproducción:**

Se reproduce en estanques permanentes y temporales además de resistir alteraciones substanciales en el hábitat. La actividad reproductiva de esta especie varía entre años y sitios, pero generalmente ocurre entre Abril y Junio. Las hembras de *I. valliceps* llegan a los estanques sólo en las noches. Los grupos reproductores son pequeños de entre 20 y 50 machos que cantan. Los huevos son puestos en agua corriente y los renacuajos negros permanecen en grupos a la orilla del agua, cerca de la salida de estas corrientes.

En la comunidad de San Mateo Yetla se observaron ejemplares de *I. valliceps* emitiendo cantos de cortejo en un arroyo cercano al río Valle Nacional, durante la estación seca del año (mes de mayo) así como parejas en amplexus.

**Comportamiento:** Son nocturnos; de hábitat terrestre.

**Descripción Diagnóstica:**

El color de fondo de la parte dorsal es de amarillo a café oscuro. Tiene una serie lateral de verrugas definidas y bien demarcadas de las demás verrugas de los flancos. La glándula parótida es ovalada o alargada, posterior al ojo o apenas anterior al nivel de la axila, de tamaño moderado a pequeño, menos de la mitad del área del párpado superior. Las crestas craneanas e integumentarias son fuertes. Tienen tímpano. La longitud estándar de los adultos machos es de 48 a 76 mm., hembras de 57 a 82 mm.

Sin un tubérculo tarsal conspicuo. Los dedos carecen de membranas completas, los dedos interiores están bien desarrollados. Carece del pliegue tarsal. Los tubérculos subarticulares están definidos. El primer dedo de la mano

tiene la longitud igual o mayor que el segundo. Los dedos de las patas tienen membranas solamente en sus bases. Los tubérculos supernumerarios de las manos y patas son altos y puntiagudos.

**Principales Amenazas:** No se conocen amenazas para esta especie.

## Referencias

InfoNatura: Animals and Ecosystems of Latin America (En línea). 2007. Versión 5.0. Arlington, Virginia (USA): NatureServe. Disponible en: <<http://www.natureserve.org/infonatura>>. (Consultado Septiembre 12 2008).

Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio). 2007. (En línea). Disponible en: <<http://darnis.inbio.ac.cr>>. (Consultado 9 Noviembre 2008).

IUCN, Conservation Internacional y NatureServe. 2006. Global Amphibian Assessment. (En línea). Disponible en: <[www.globalamphibians.org](http://www.globalamphibians.org)>. (Consultado 16 Octubre 2008).

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. 85pp.

Soriano, E. G., R. Dirzo y R. C. Vogt 1997. Historia Natural de los Tuxtlas. UNAM-CONABIO-Instituto de Biología-Instituto de Ecología. México. Pp 473-528.

Wagner, Jr. W. E. y B. K. Sullivan. 1995. *Sexual selection in the Gulf Coast toad, Bufo valliceps: female choice based on variable characters*. Animal Behaviour, 49: 305–319

## *Rhinella marina*

### Distribución Geográfica:

Es una especie nativa de Belice; Bolivia; Brasil; Colombia; Costa Rica; Ecuador; El Salvador; Guyana Francesa; Guatemala; Guyana; Honduras; México; Nicaragua; Panamá; Perú; Suriname; Trinidad y Tobago; Estados Unidos y Venezuela.

Es una especie introducida en Antigua y Barbuda; Australia; Barbados; República Dominicana; Granada; Guadalupe; Guam; Haití; Jamaica; Japón; Martinica; Montserrat; Islas Marianas del Norte; Papua y Nueva Guinea; Filipinas; Puerto Rico; Saint Kitts y Nevis; Santa Lucía; San Vicente y las Granadinas; Islas Salomón; Taiwán, Provincia de China; Estados Unidos e Islas Vírgenes.

Habita en altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 3,000 msnm.

### Distribución en México:

Se distribuye a lo largo de la costa del Golfo de México y del Pacífico desde Sinaloa hasta el Istmo de Tehuantepec, llegando hasta la Península de Yucatán.

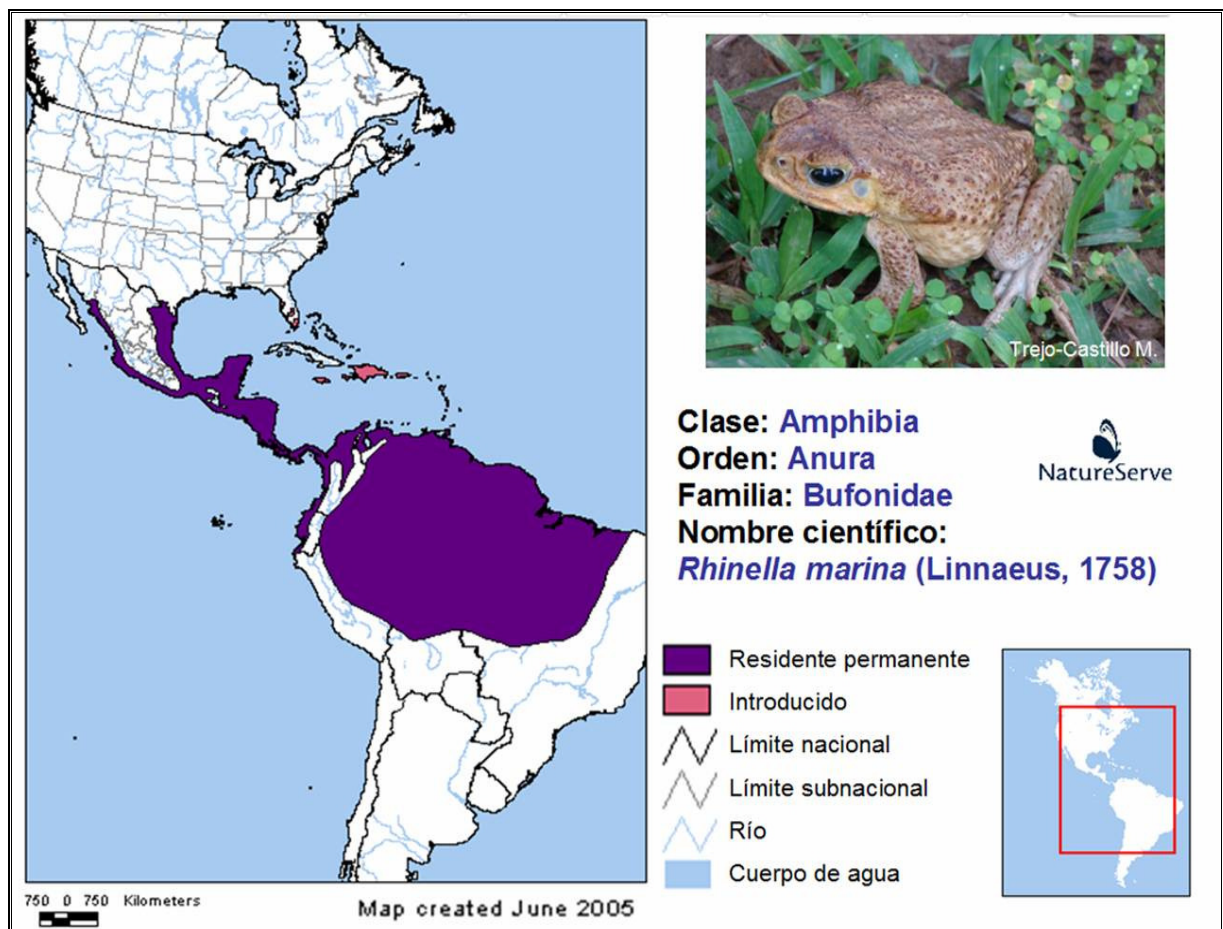


Figura 23. Área de distribución de *Rhinella marina* (Modificado de InfoNatura, 2007).

### Estado de Conservación:



- **NOM-059-SEMARNAT-2001:** No se encuentra catalogada dentro de algún estatus de conservación.
- **Categoría en la Lista Roja:** De importancia menor (Least Concern (LC)). Listada como “de importancia menor” en vista de su amplia distribución, tolerancia a un amplio rango de hábitat, población grande y porque es poco probable que llegue a declinar lo suficientemente rápido como para calificarse en una categoría mas amenazada.
- **CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres):** No Listada

**Ámbito Biogeográfico:** Neártico, Neotropical.

### **Hábitat y Ecología:**

Viven en sabanas, áreas deforestadas, bosques secundarios y bosques abiertos. Se ha convertido en un comensal del ser humano, por lo que es relativamente común observarlo cerca de viviendas.

Habita en áreas húmedas con adecuada cobertura, incluyendo campos de caña, sabanas, bosques abiertos y jardines. Esta especie prospera en hábitat degradados y ambientes construidos por el hombre y ocasionalmente se le encuentra en tierras bajas y bosques tropicales, pero generalmente prefiere hábitats perturbados tales como caminos, carreteras, pastizales y áreas cercanas a asentamientos humanos. Tiende a evitar áreas con vegetación densa que pueden actuar como barreras para su dispersión. Pueden encontrarse durante el día en árboles caídos, hojas de coco enmarañadas y coberturas similares.

**Biomás:** Terrestre, Dulceacuícola.

### **Reproducción:**

Es una especie flexible en cuanto a sitios de reproducción, los huevos y las larvas se desarrollan en charcas de aguas poco profundas o tranquilas, zanjas, estanques temporales, reservorios, canales y riachuelos. Esta especie se reproduce varias veces durante el año, sobre todo en junio, julio y agosto; sin embargo la principal estación reproductiva ocurre entre enero y marzo.

Los machos cantan desde charcos temporales, lagunas o aguas quietas en los bordes de los ríos. Su canto es un gorjeo rápido, sonoro y bajo que se escucha a cientos de metros de distancia.

La pareja deposita varios miles de huevos en largas hileras en aguas calmas, de poca profundidad, expuestas al sol. Los huevos y las larvas son venenosas y desplazan a los renacuajos nativos, además de ser tolerantes a altas temperaturas. En pocos días las larvas salen de los huevos y unas semanas después se transforman en sapitos pequeños de unos pocos milímetros de largo. Antes de cumplir un año, el sapo alcanza el tamaño mínimo (90 mm.) para reproducirse.

Durante el periodo de estudio se observaron puestas de huevos en charcas de aguas poco profundas orillas del río y en las que durante la noche se congregaba una cantidad considerable de ejemplares adultos de esta especie.

#### **Alimentación:**

Salen de noche a atrapar a sus presas y aunque generalmente se alimentan de artrópodos (especialmente hormigas y termitas) y pequeños vertebrados; también puede alimentarse de cualquier animal que quepa en su boca (son oportunistas) tales como culebras pequeñas, lombrices y otras especies de sapos.

Regresan año tras año a los mismos sitios para cazar presas, por ejemplo debajo de postes de alumbrado en donde los insectos atraídos por la luz caen al suelo. En las áreas estudiadas se observó este comportamiento ya que el alumbrado público atraía grandes cantidades de insectos y con ellos un número considerable de ejemplares de esta especie y así como de *I. valliceps*, aunque en menor cantidad.

#### **Comportamiento:**

Son nocturnos; de hábitat terrestre.

#### **Descripción Diagnóstica:**

Sin una banda negra del hocico hacia la parte posterior de la cara y el cuerpo. Tienen crestas craneanas prominentes. Con una glándula parótida posterior al ojo o apenas anterior al nivel de la axila. La glándula parótida es muy grande, varias veces mayor que el área del párpado superior y produce una secreción blanca que es tóxica. La longitud estándar de los adultos machos es de 98 a 145 mm, hembras 153 a 175 mm.

Sin un tubérculo tarsal conspicuo. Los dedos carecen de membranas completas, los dedos interiores están bien desarrollados. Con el pliegue tarsal bien desarrollado. Los tubérculos supernumerarios, bajo los dedos de manos y patas son numerosos y puntiagudos, y con tubérculos palmares y plantares accesorios semejantes.

#### **Principales Amenazas:**

No existen amenazas para esta especie altamente adaptable e invasora. En sitios en los que esta especie ha sido introducida (Puerto Rico) han puesto en riesgo a las especies nativas al contaminarlas con *Salmonella* mientras que otros sitios compite con las especies nativas teniendo un impacto negativo hacia la vida silvestre al intentar consumirlas.

Aún cuando no existen amenazas aparentes para esta especie en ambas zonas de estudio, se observó que la mayoría de los ejemplares capturados presentaban problemas de parasitismo por garrapatas, consecuencia de la cercanía con las zonas de cultivo y potreros. Así mismo pudieron observarse ejemplares con extremidades mutiladas y/o de pérdida de alguno de los ojos.

## Referencias

InfoNatura: Animals and Ecosystems of Latin America (En línea). 2007. Versión 5.0. Arlington, Virginia (USA): NatureServe. Disponible en: <<http://www.natureserve.org/infonatura>>. (Consultado Septiembre 12 2008).

Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio). 2007. (En línea). Disponible en: <<http://darnis.inbio.ac.cr>>. (Consultado 9 Noviembre 2008).

IUCN, Conservation Internacional y NatureServe. 2006. Global Amphibian Assessment. (En línea). Disponible en: <[www.globalamphibians.org](http://www.globalamphibians.org)>. (Consultado 16 Octubre 2008).

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. 85pp.

Soriano, E. G., R. Dirzo y R. C. Vogt 1997. Historia Natural de los Tuxtlas. UNAM-CONABIO-Instituto de Biología-Instituto de Ecología. México. Pp 473-528.

## *Smilisca baudinii*

### Distribución Geográfica:

Es una especie nativa de Belice; Costa Rica; El Salvador; Guatemala; Honduras; México; Nicaragua y Estados Unidos de América.

Se distribuye a lo largo de las vertientes del Atlántico y del Pacífico, desde Río Grande en el extremo sur de Texas, E.U.A, hasta Costa Rica incluyendo la Península de Yucatán y desde el sur de Sonora hasta Costa Rica central. Habita en altitudes que van del nivel del mar hasta lo 1,610msnm.

### Distribución en México:

Se distribuye a lo largo de la costa del Golfo de México y del Pacífico desde el sur de Sonora hasta el Istmo de Tehuantepec, llegando hasta la Península de Yucatán.

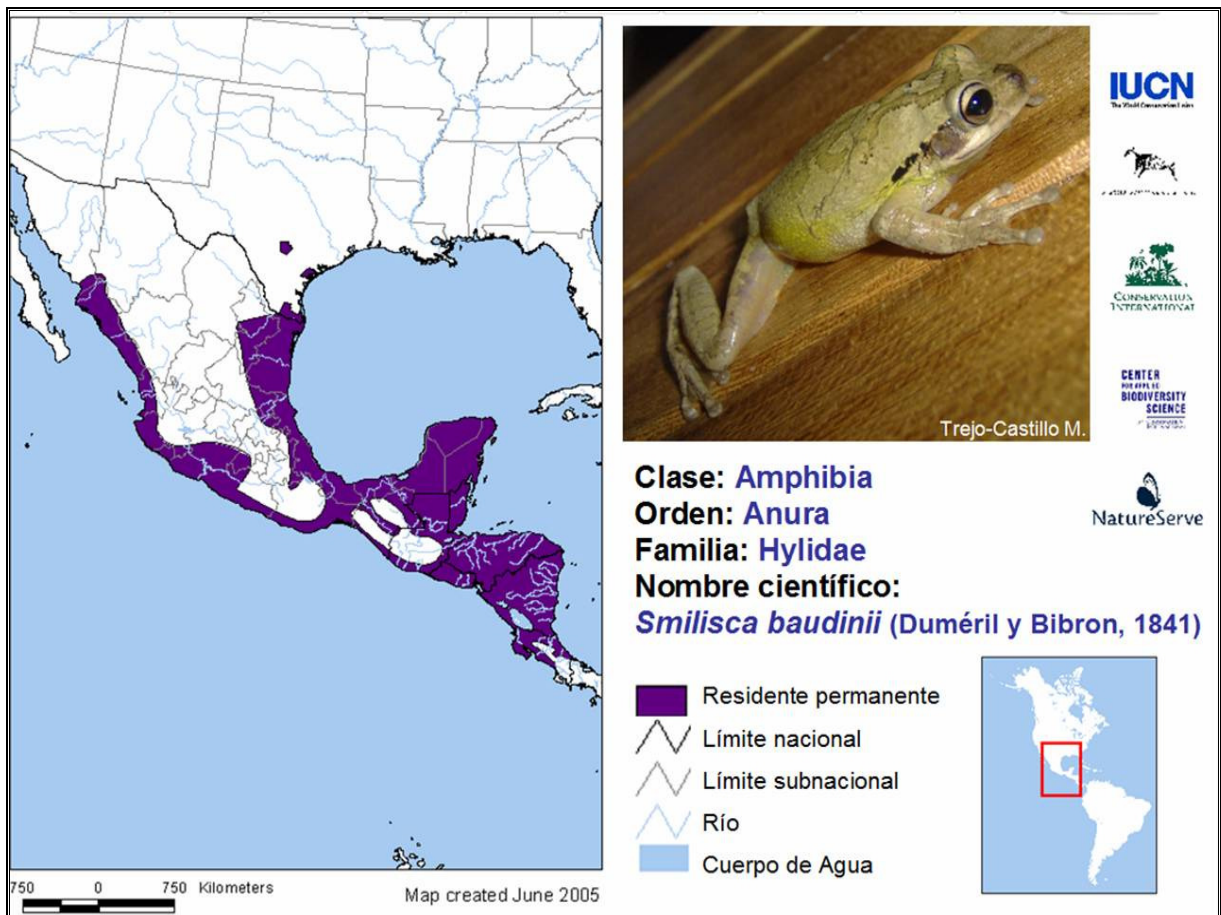


Figura 24. Área de distribución de *Smilisca baudinii* (Modificado de InfoNatura, 2007).

**Estado de Conservación:**

- **NOM-059-SEMARNAT-2001:** No se encuentra catalogada dentro de algún estatus de conservación.
- **Categoría en la Lista Roja:** De importancia menor (Least Concern (LC))  
Listada como “De importancia menor” en vista de su amplia distribución, tolerancia a un amplio rango de hábitat, población grande y porque es poco probable que llegue a declinar lo suficientemente rápido como para calificarse en una categoría mas amenazada.
- **CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres):** No Listada

**Ámbito Biogeográfico:** Neártico, Neotropical.

**Hábitat y Ecología:**

Habitán tanto en ambientes secos como en húmedos. Se esconden entre la vegetación cerca de ríos, charcos de agua o en estanques construidos por el hombre.

Esta especie puede encontrarse en tierras bajas y al pie de las montañas, vegetación xerófila y sabanas en las regiones semiáridas en el norte, bosques húmedos siempre verde en las tierras bajas del caribe y América Central, así como en jardines con charcos. También puede encontrarse alrededor de estanques, canales y campos inundados. Cuando se encuentra inactiva puede esconderse bajo en suelo, en árboles derribados y en las hojas o en los huecos de éstos.

En las áreas de estudio, esta especie fue observada en los árboles y construcciones destinadas al turismo, las cuales se encuentran muy próximos a cuerpos de aguas tanto naturales como artificiales.

**Biomás:** Terrestre, Dulceacuícola.

**Reproducción:**

Con las primeras lluvias fuertes de mayo o junio, los machos llegan a los cuerpos de agua para un evento de reproducción masiva. La mayoría de las hembras llegan en un lapso de dos a tres días, poniendo de 600 a 1200 huevos que flotan en la superficie del agua. Después de la ovoposición, las hembras retornan a la selva. Después de 35 a 45 días los renacuajos se transforman en ranas pequeñas de 12-15mm. Pueden presentarse otros eventos reproductivos esporádicos estimulados generalmente por lluvias fuertes.

**Comportamiento:**

Son nocturnas; de hábitat arborícola. Su canto consiste de dos a quince notas de un sonido similar a un ‘bonc, bonc, bonc, bonc, bonc’ en sucesiones rápidas.

### **Descripción Diagnóstica:**

La piel dorsal es lisa o levemente granulada. El tímpano es vertical, dirigido lateralmente. El dorso frecuentemente ostenta un patrón de líneas o manchas. Presenta una franja oscura definida que se extiende desde el tímpano hasta el nivel de la axila o más atrás. La superficie posterior del muslo está impregnada de pigmento oscuro. La ingle está usualmente moteada de oscuro y claro y forma un patrón reticulado. El ojo tiene la pupila horizontal bajo luz fuerte o en líquido preservante. La longitud estándar de ejemplares adultos machos es de 45 a 71 mm. y la de las hembras es de 57 a 81 mm.

Los labios tienen barras de color café oscuro y café cremoso. Los dientes vomerianos están dispuestos en series lineares, nunca bordean el margen de las coanas. Carece de prepólex protuberante. Las manos exhiben membranas entre los dedos II-III-IV. Carecen de proyecciones en la mandíbula inferior. Presenta una serie de verrugas prominentes a lo largo del antebrazo. Los machos presentan dos sacos vocales.

### **Principales Amenazas:**

Es una especie que puede incluso sobrevivir asociada a asentamientos humanos y hábitat alterados, por lo que no se conocen amenazas.

### **Referencias**

InfoNatura: Animals and Ecosystems of Latin America (En línea). 2007. Versión 5.0. Arlington, Virginia (USA): NatureServe. Disponible en: <<http://www.natureserve.org/infonatura>>. (Consultado Septiembre 12 2008).

Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio). 2007. (En línea). Disponible en: <<http://darnis.inbio.ac.cr>>. (Consultado 9 Noviembre 2008).

IUCN, Conservation Internacional y NatureServe. 2006. Global Amphibian Assessment. (En línea). Disponible en: <[www.globalamphibians.org](http://www.globalamphibians.org)>. (Consultado 16 Octubre 2008).

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. 85pp.

Soriano, E. G., R. Dirzo y R. C. Vogt 1997. Historia Natural de los Tuxtlas. UNAM-CONABIO-Instituto de Biología-Instituto de Ecología. México. Pp 473-528.

ANEXO 2. TRAZOS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN DE LAS  
ESPECIES DE ANFIBIOS REPORTADAS EN SAN MATEO YETLA Y  
CERRO MARÍN, OAXACA.





Figura 25. Trazo Generalizado de Distribución **Sudamericano-Caribeño** (Savage, 2001) Propuesto para *Rhinella marina*

— Trazo de distribución hacia finales del terciario (5 millones de años aproximadamente).

- - - Distribución posterior a la formación del Istmo de Panamá.



Figura 26. Trazo Generalizado de Distribución **Norteamericano-Centroamericano** (Savage, 2001), propuesto para *Lithobates vaillanti*.



Figura 27. Trazo Generalizado de Distribución **Mesoamericano-Caribeño** (Savage, 2001), propuesto para *Agalychnis callidryas*, *Dendropsophus microcephalus*, *Smilisca baudinii* e *Incilius valliceps*.

ANEXO 3. MEMORAMA DE LAS ESPECIES DE ANUROS DE SAN  
MATEO YETLA Y CERRO MARÍN, OAXACA.





*Incilius valliceps*

### *Incilius valliceps*

Es un sapo de talla mediana, habita en zonas altas y bajas de los bosques húmedos y secos, así como en regiones alteradas por el hombre. Se reproduce en charcos de agua permanentes y temporales. Presenta crestas parietales y glándulas parotoides (de veneno) de forma oval. Se distingue una línea vertebral de color más claro que el resto del cuerpo, además de una serie de líneas de verrugas de forma cónica a los lados del cuerpo. Su piel es rugosa de color café claro con manchas oscuras. Los dedos de las patas no presentan membranas.



Glándulas Parotoides Ovaladas



Línea Vertebral



Crestas Craneanas



Verrugas Cónicas Laterales



Dedos Cortos



Dedos Sin Membranas





*Rhinella marina*

### **Rhinella marina**

*Es el sapo más grande de la región, llegando a medir de 10 – 12 cm o incluso más; habita en zonas húmedas incluyendo campos de cultivo, bosque abierto, savanas e incluso jardines. Se reproduce en arroyos, aguas poco profundas, canales, reservorios, charcos, etc. Su cuerpo es fuerte y rechoncho, de color café-naranja en los machos y gris-café con manchas amarillas en las hembras; su piel es muy rugosa y presenta verugas. Posee glándulas de veneno (parotoideas) de gran tamaño y de forma triangular. Se para casi en una posición vertical y se desplaza dando pequeños saltos. Se alimenta de casi cualquier organismo que pueda atrapar.*



**Glándula Parotoide Triangular**



**Piel Gruesa y Rugosa**



**Cabeza Ancha Sin Crestas**



**Dedos Cortos**



**Dedos sin Membranas**





### Agalychnis callidryas

Es un rana arboricola nocturna. Habita en bosques tropicales húmedos y muy húmedos donde existe una cubierta forestal continua, también puede vivir en bosques secundarios, pero no en áreas fuertemente degradadas. Se reproducen en estanques permanentes o charcas temporales que se forman durante los periodos de lluvia. Su cuerpo es de color verde limón. Los flancos del cuerpo y extremidades son azul, morado o anaranjado, los costados del cuerpo presentan barras blancas verticales. la garganta y el abdomen son de color blanco y en ocasiones presentan manchas blancas pequeñas sobre el lomo. La pupila del ojo es vertical bajo luz fuerte y el iris es rojo en ejemplares vivos. El párpado inferior se encuentra reticulado. Dedos con membranas interdigitales y discos.



Iris Rojo / Pupila Vertical



Párpado Reticulado



Membranas Interdigitales



Dedos con Discos



Costados Azules con Barras color Crema



Cintura angosta





*Dendropsophus microcephalus*

**Dendropsophus microcephalus**

Es una rana arboricola pequeña de hábitos nocturnos, la longitud máxima del macho es de 22 a 38 mm y la de la hembra de 24-30 mm. Habita en las orillas de la sabana y del bosque asociada con tierras húmedas; puede encontrarse en hábitat alterados o disturbados al pie de las montañas, así como en áreas pantanosas y áreas abiertas. Se reproducen a lo largo del año y su canto es similar al de los grillos. Los machos tiene un solo saco vocal. Su piel es lisa o levemente granulada con manchas en el dorso en forma de X. Presentan una franja oscura desde el ojo hacia atrás. La superficie posterior del muslo y del vientre son de color amarillo-anaranjado. Las manos presentan membranas entre los dedos, el perfil del hocico es redondeado. El ojo tiene la pupila horizontal bajo luz fuerte



**Hocico Redondeado**



**Línea Oscura Detrás del Ojo**



**Un Saco Vocal**



**Membranas Amplias**



**Manchas en Forma de X**







### Smilisca baudinii

Es una rana Arboricola de talla mediana que habita en regiones semiáridas y bosques húmedos siempre verdes, así como en regiones perturbadas por el hombre, alrededor de estanques, reservorios, canales y arroyos. Se esconde debajo del suelo, en agujeros de los árboles, debajo de las hojas, etc. Los machos son más pequeños que las hembras y presentan dos sacos vocales, su color varía de verde claro, gris o café, siempre con manchas más oscuras en el dorso y bandas en las piernas, su vientre es de color claro, los dedos presentan discos en las puntas, así como membranas interdigitales, hasta la mitad de los mismos. Su cabeza es de forma truncada con una mancha oscura por detrás del ojo que sobrepasa el timpano. Se alimenta de insectos.



Mancha oscura detrás del ojo y timpano



Manchas en dorso y piernas



Cabeza de Forma Truncada



Dedos con Membranas



Dedos con Discos



Machos con Dos Sacos Vocales





*Lithobates vaillanti*

**Lithobates vaillanti**

Es una rana Acuática de hábitos nocturnos, que habita en el bosque tropical y seco. Está estrechamente relacionada a cuerpos de agua, donde permanece generalmente en las orillas. Se reproduce en charcos de agua temporales y permanentes así como en arroyos, durante la parte más húmeda del año. Es una rana de tamaño grande, siendo los machos más pequeños que las hembras. Los dedos de las patas traseras están notablemente palmeados. La coloración del cuerpo es verde hacia la cabeza y café oscuro hacia la parte posterior, presenta pliegues dorsolaterales; su vientre es de color blanco a amarillo; El timpano es grande de igual o mayor tamaño que el ojo, su cabeza es de forma triangular. Se alimenta de peces, aves e incluso organismos de su misma especie, así como de insectos tales como arañas, libélulas, escarabajos, etc.



Giándula Dorsolateral: Timpano Grande



Coloración Verde con Café



Cabeza Triangular



Patas Muy Palmeadas



Patas con Membranas



Patas Delanteras sin Membranas