

## **Protocolo de monitoreo No. 14: Monitoreo del Ajolote (*Ambystoma altamirani*) en el Parque Nacional Lagunas de Zempoala, en los Estados de Morelos y de México.**

### **ANTECEDENTE**

El Parque Nacional Lagunas de Zempoala es un Área Natural Protegida decretada el 27 de noviembre de 1936. La superficie que comprende este parque es de 4,790 hectáreas de las cuales 3,965 corresponden al Estado de México y 825 al Estado de Morelos. Su ubicación se encuentra partiendo del cerro de Chalchihuites con rumbo N 90°00' E y una distancia de 5,000 metros hasta el paraje Xotlajio de ese lugar con rumbo S 1°00' E y distancia de 4,450 metros hasta el paraje Las Escalerillas siguiendo con rumbo S 49°45' W y distancia de 4,400 metros hasta el Cerro de Cautepéc; se sigue con rumbo S 67°30' W y distancia de 4,100 metros hasta llegar al cerro de La Leona, siguiendo con rumbo N 16°15' W y distancia de 2,450 metros hasta el cerro de Zempoala y de ese punto hasta el cerro de Chalchihuites punto de partida, con rumbo N 21°70' E distancia de 7,200 metros<sup>1</sup>. Las especies de flora representativas dentro de esta ANP son: *Pinus montezumae*, *P. hartwegii*, *P. pseudostrobus*, *P. teocote*, *Quercus centralis*, *Q. crassipes*, *Q. lanceolata*, *Q. obtusa*, *Q. robusta*, *Abies sp.*, *Festuca amplissima*, *F. rosei*, *Stipa ichu* y *Muhlenbergia macroura* y para el caso de la fauna se encuentra: *Romerolagus diazi*, *Odocoileus virginianus mexicanus*, *Ambystoma altamirani* y *Lynx rufus*, cuyas principales presiones y amenazas son la explotación no planificada de recursos forestales (maderables y no maderables), ganadería extensiva y presión por malas prácticas turísticas.<sup>2</sup>

La declinación mundial de las poblaciones de anfibios ha acaparado la atención de los herpetólogos en los últimos años. Sin embargo, aún hacen falta muchos datos de varias especies monitoreadas a largo plazo para hacer un análisis comparativo, incluso muchas especies solo son conocidas a partir de sus descripciones originales. Por lo cual, no se conoce con exactitud el estado de conservación de muchas de ellas. Esta situación aún es más grave cuando se trata de especies endémicas y amenazadas como el caso de *Ambystoma altamirani*<sup>3</sup> presente en el Parque Nacional Lagunas de Zempoala. Estos anfibios fueron descritos a partir de ejemplares capturados cerca de un lago seco en el Parque Nacional Lagunas de Zempoala<sup>4</sup>. Actualmente se conoce la distribución de esta especie en los cuerpos de agua y arroyos de éste parque: Tonatiahua, Quila, Atexcapa, La prieta y Compila. Su Hábitat se encuentra en cuerpos acuáticos loticos y lenticos, las características para la sobrevivencia de esta especie se basa principalmente en la calidad de los parámetros fisicoquímicos del agua: temperatura menor a los 15 °C, transparencia, libre de sólidos suspendidos, nula presencia de contaminantes química y biológica, entre otros.

### **CARACTERÍSTICA BIOLÓGICAS:**

La familia Ambystomatidae, está formada por 28 especies de salamandras, de las cuales 17 se distribuyen en el centro y noroeste de México en regiones de mediana a gran altitud (1600 m- 3800 m). La mayoría de las especies endémicas de México (15 en total) se distribuyen a lo largo del Eje Neovolcánico Transversal. Dentro de este grupo de salamandras se encuentran cuatro especies que hasta 1994 formaban el género *Rhyacosiredon*. Éstas se distribuyen en los estados colindantes a la Ciudad de México, particularmente en los estados de México, Morelos Guerrero y Michoacán. Todas son metamórficas y habitan en las corrientes frías de las partes montañosas de los estados mencionados, por lo que también son conocidas como "ajolotes de río" o "ajolotes de montaña".

## Anexo 2

*Ambystoma altamirani* es una especie de tamaño mediano, los transformados miden 72.2 mm (61.5-95.5) de longitud hocico cloaca, aunque pueden alcanzar hasta los 110 mm. La cola es más larga que la cabeza y el cuerpo con una proporción de 1.1 (0.8-1.4). Las extremidades son largas, al plegarse sobre el cuerpo éstas se solapan en 4.4 (1-8) pliegues intercostales. La cabeza es ancha, la longitud es sólo ligeramente mayor que la anchura la proporción es de 1.3 (1.1-1.4), el cuello es angosto. El diámetro del ojo mide 4.1 mm (3.4-5.5) y la distancia interorbital es de 5.9 mm (4.0-9.1).

Los ejemplares branquiados presentan medidas similares a los transformados, aunque son ligeramente más pequeños, miden de longitud hocico cloaca 66.51 mm (61.8-86.9) y la cola también es más corta, la proporción respecto al resto del cuerpo es de 1.0 (0.8-1.1). En cuanto al número de dientes maxilares-premaxilares no es mayor de 46, el de vomero-palatinos es similar al de los transformados. La coloración del dorso está formada por dos patrones, el primero es fundamentalmente café con pequeñas manchas oscuras irregulares esparcidas sobre el dorso y partes dorsolaterales (patrón epidérmico). El segundo patrón (dérmico) se caracteriza por presentar manchas grandes oscuras, aunque más claras que las pequeñas manchas oscuras del patrón epidérmico.

En los ejemplares transformados el patrón epidérmico es mucho más marcado que el dérmico así como en ejemplares que tienen muy reducidas las branquias; el patrón dérmico lo presentan principalmente las formas branquiadas. El vientre es blanquecino fuertemente manchado con puntos oscuros excepto en la región gular, la superficie ventral de la cola es moteada aunque puede ser inmaculada. Los transformados son más oscuros en la región abdominal.

Esta especie habita en la parte más alta de los bosques de coníferas en ambientes sombríos y húmedos, utilizando el fondo de cuerpos de agua como arroyos, charcos o lagunas<sup>5</sup>, A los transformados se les puede encontrar debajo de troncos, rocas u hojarasca, pero siempre cerca de un cuerpo de agua<sup>5</sup>.

*Ambystoma altamirani*, tiene una distribución amplia al norte en Villa del Carbón y continúa en las partes altas de Sierra de las Cruces, Sierra del Ajusco, Cañada de Contreras (Estado de México-D. F.), Lagunas de Zempoala (Estado de México) y la parte alta de la Cuenca del Lerma. Existe un registro aislado en Zoquiapan, Estado de México<sup>5</sup>, sin embargo la asignación de éste puede ser errónea y más bien se trate de *A. leorae*.

### OBJETIVOS

- Establecer un monitoreo de variables ambientales relacionadas a las poblaciones de *Ambystoma altamirani* en el Parque Nacional Lagunas de Zempoala.
- Establecer una propuesta para el manejo reproducción y conservación de *Ambystoma altamirani* en al Parque Nacional Lagunas de Zempoala.

### METODOLOGÍA

El muestreo para esta especie acuática se debe realizar con redes de arrastre con una luz de malla de 5 milímetros, y “redes de cuchara” de diferentes tamaños. Los arrastres se llevaran a cabo en

## Anexo 2

tres transectos de 30 metros, escogidos al azar, ya sea en zona pedregosa o con vegetación acuática en el Lago de Zempoala. Para la evaluación de las variables ambientales se deberán de tomar las siguientes variables ambientales:

- Temperatura
- Color
- Transparencia
- Turbidez
- Flujo ( velocidad de la corriente)
- pH
- Alcalinidad
- Nutrientes
- Oxigeno disuelto
- Grasas y Aceites
- Espumas
- Fitoplancton
- Zooplancton
- Macrofitas
- Test bacteriológicos

En el Ex Lago de Quila y lago Tonatiahua donde se localizan arroyos de 2.5 kilómetros de largo que alimentan los cuerpos de agua se ha registrado y reportado el mayor número de estos anfibios en el ANP. Por lo que los registros para esta especie se deben realizar a través del lecho del arroyo entre las 09:00 y 11:00 Horas de la mañana y serán colectados solamente con redes de cuchara. Una vez capturados los organismos se deberán de tomar las siguientes medidas morfológicas:

- Peso,
- Longitud de hocico cloaca,
- Longitud de cola para evaluar el estado de desarrollo del individuo,
- Determinación del sexo de ser posible.
- Anchura ventral



**Figura 1.** Sitio de muestreo para monitoreo de ajolote  
**Levantamiento de información.**

Los muestreos se realizan de Julio a Noviembre. En el Cuadro siguiente se indica la zona de monitoreo así como los horarios y actividades en los que se deben realizar los muestreos:

Zona de Muestreo	Horario	Actividad	Periodicidad	Mes de inicio	Mes de término
Ex lago de Quila Lago Tonatiahua Lago Zempoala	9:00 a 11:00 horas	Recorrido por transectos establecidos realizando los arrastres correspondientes	2 muestreos mensuales Julio a Noviembre	Julio 2011	Noviembre 2011

**Sistematización de la información.**

Se deberá recabar la siguiente información; esto con el objetivo de dar seguimiento y detectar posibles diferencias significativas en la variación de la población entre años y en el año de monitoreo, haciendo uso de la prueba estadística ANOVA para medidas repetidas.

**Programa de Monitoreo - Ajolote.**

Hoja de datos.

Ubicación \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Clima \_\_\_\_\_

Condiciones de las redes de arrastre \_\_\_\_\_

Nombre de la Zona de muestreo	Fecha de muestreo (dd/mm/aa)	Hora de inicio de arrastre	Hora de término de arrastre	Transecto	Longitud del transecto	Ancho del transecto	Tipo de Red	Identificación o número de Arrastre	No. de Ajolotes	Notas u observaciones

**Esfuerzo de muestreo**

Éste permitirá comparar los resultados obtenidos, esto significa que no se podrá modificar el número de transectos, de estaciones, de redes de arrastre, ni tampoco se modificará el tiempo utilizado en cada una de las actividades de Monitoreo, por mencionar algunas. Por ello es importante detallar el tiempo de las actividades de Monitoreo, ya que esto nos permitirá tener un EM homogéneo y comparable en tiempo y espacio.

**RESULTADOS ESPERADOS**

- Sugerir recomendaciones a los responsables técnicos del ANP sobre las mejoras que proponen al protocolo actual de monitoreo, así como el uso de la información para mejorar la conservación de la especie y su hábitat.
- Una propuesta para implementar métodos y técnicas para el cultivo de ajolotes como alternativa para conservación y repoblación en los cuerpos de agua del Parque Nacional Lagunas de Zempoala
- Elaborar una base de datos con memoria fotográfica de la especie.
- En el informe final del monitoreo biológico deberá incluir las bases de datos crudas y analizadas, conforme se solicitó la información en el apartado de Sistematización de información de este protocolo.

<sup>1</sup> <http://www.conanp.gob.mx/sig/decretos/parques/Modif-Zempoala.pdf>

<sup>2</sup> [http://simec.conanp.gob.mx/Info\\_completa\\_ext.php?id\\_direccion=105](http://simec.conanp.gob.mx/Info_completa_ext.php?id_direccion=105)

<sup>3</sup> Reilly, S. M. y R. A. Brandon. 1994. Partial paedomorphism in the mexican stream Ambystomatids and the taxonomic status of the genus *Rhyacosciredon* Dunn. *Copeia*, 1994: 656-662.

<sup>4</sup> Smith, Hobart M. and Edward H. Taylor, 1945. *An annotated checklist and key to the snakes of Mexico*, Bull. U.S. Nat. Mus.

<sup>5</sup> Uribe-Peña, Z.; A. Ramírez-Bautista y G. Casas-Andreu. 1999. Anfibios y reptiles de las Serranías del Distrito Federal, México. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Cuadernos 32. 119 paginas.