

## **Protocolo de Monitoreo No. 07: Monitoreo Palma de la Virgen (*Dioon sonorensis*) en el Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Álamos y Río Cuchujaquí, en el Estado de Sonora.**

### **ANTECEDENTES**

El Área de Protección de Fauna y Flora Sierra de Álamos- Río Cuchujaquí fue decretada el viernes 19 de julio de 1996 con 92,889-69-41.5 hectáreas en el DOF. Se localiza en el sureste del estado de Sonora, entre los paralelos 27° 12' 30" y 26° 53' 09" de latitud norte y los meridianos 109° 03' 00" y 108° 29' 32". Se encuentra en uno de los municipios con mayor biodiversidad en el Estado de Sonora, debido a sus características naturales únicas, dándose una mezcla de comunidades vegetales como la selva baja caducifolia, el matorral espinoso sinaloense y el bosque de pino-encino (CONANP, 2003)<sup>1</sup>.

Esta área natural protegida (ANP) se reconoce como uno de los sitios con mayor diversidad florística y faunística, se registran más de 1,200 especies de plantas, distribuidas en 582 géneros y 150 familias que representan el 68.18% de las 220 familias reconocidas para México. Tomando en cuenta los cálculos más conservadores para Sonora que nos dan un número superior a las 2000 especies, la cantidad de especies de plantas en la reserva representaría el 55% del total para el Estado, y con respecto al país que cuenta con aproximadamente 36,000 especies representaría el 3% de la diversidad florística del país.

En cuanto a la fauna, en el ANP ocurren aproximadamente 567 especies de vertebrados, lo que representa el 23.38 % de la riqueza del país (2,425 spp.) y el 63% con respecto a las 900 especies registradas para Sonora. Por esta diversidad biológica el área de protección de flora y fauna se considera área de alta riqueza tanto en el ámbito estatal como nacional. Cabe hacer mención que los listados son preliminares, por lo que la lista de especies puede ser mayor.

La declaratoria como Área de Protección de Flora y Fauna tiene como parte de sus objetivos el generar conocimiento que permita una mejor toma de decisiones para cumplir el fin de conservación de una manera sustentable y han seleccionado una serie de especies prioritarias para su conservación y por ende su monitoreo. Las cícadas son consideradas prioridad nacional para su conservación dentro de la estrategia nacional sobre la biodiversidad (INE-SEMARNAT 2000, CONABIO 2000)<sup>2</sup>. Estas plantas forman un grupo de gimnospermas dioicas tropicales y subtropicales, que pueden ser arborescentes con troncos o plantas bajas con tallos subterráneos (Vovides, 2000)<sup>3</sup>. Plantas muy carismáticas por su belleza y rareza, siendo sus principales amenazas para su conservación la transformación del hábitat por deforestación y expansión de actividades agropecuarias, así como la extracción de ejemplares de la vida silvestre para el comercio ilegal (Vovides e Iglesias, 1994)<sup>4</sup>.

Dentro de este grupo se tiene la Palma de la Virgen (*Dioon sonorensis*) y es considerada como una especie en peligro de extinción por el grupo de expertos a nivel nacional y se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010<sup>5</sup>, e internacional (IUCN, 2003)<sup>6</sup> endémica para el estado de Sonora. La drástica reducción de esta especie ha sido como resultado de una alta fragmentación en los hábitat donde se distribuye, mostrando una alta diversidad genética, endogamia, con poco o nulo reclutamiento (González-Astorga *et al.*, 2008)<sup>7</sup>. En estudios recientes (Alvarez Yepiz, 2010)<sup>8</sup> se realizaron evaluaciones sobre la viabilidad de las poblaciones en esta ANP y su zona de influencia.

## Anexo 2

En 2011 con recursos del Programa de Monitoreo Biológico en Áreas Naturales Protegidas se avanzó en la identificación de las localidades de *Dioon sonorensis*, la caracterización de su hábitat y la estructura de edades.

### OBJETIVO GENERAL

Monitorear las localidades de *Dioon sonorensis* con mayor abundancia dentro del Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Álamos- Río Cuchujaqui.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar otras localidades de *Dioon sonorensis* dentro del APFF Sierra de Álamos- Río Cuchujaqui.
- Caracterizar los hábitats en los nuevos sitios con presencia de la especie.
- Determinar en los nuevos sitios la tasa de crecimiento poblacional anual
- Identificar en las nuevas poblaciones sensibilidad a perturbaciones.
- Proponer estrategias de manejo viable para incrementar la tasa de crecimiento poblacional en las nuevas poblaciones donde se observe una tendencia negativa, y para mantener la viabilidad poblacional en aquellas donde la tendencia sea positiva.
- Determinar la biometría y estado reproductivo de los individuos de todas las poblaciones de *Dioon sonorensis* en el ANP.
- Cuantificar el número de semillas por cono y evaluar la viabilidad de las mismas en todas las poblaciones monitoreadas (en 2011 y 2012) ubicando espacialmente cada individuo.
- Determinar la edad en todas las poblaciones de la especie *Dioon sonorensis*.

### METODOLOGIA

#### Área de estudio

Los sitios a monitorear serían donde estas las poblaciones ya identificadas (1) Guayaba Alta-Bajíos, 2) Camino Guadalupe, 3) Los Altares, 4) La Poza Azul, 5) Cusal de los Chorros, 6) La Vinata y 7) La Barranca de La Vinata.

Definir nuevos sitios del Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Álamos- Río Cuchujaqui.

#### Levantamiento de la información

Se realizará el monitoreo en cada uno de los siete sitios ya ubicados, en las seis parcelas de monitoreo permanente de 20mx20m ya establecidas en cada uno de los sitios y las nuevas que se identifiquen. A todos los individuos que se encuentren dentro de las parcelas se les medirá lo siguiente: altura total, altura del tronco (si presenta), número de hojas, número de hojas nuevas, cobertura y cono femenino o masculino. Se determinará la edad. Se deberá geo-referenciar en coordenadas UTM, Datum ITRF92 o WGS84, los sitios, cada parcelas y los individuos de *Dioon sonorensis* localizadas dentro de las mismas. Para cada parcela se deberá llenar una memoria de campo con la información generada con este protocolo.

Se colocarán tres estacas en cada sitio y se medirán cada vez que se midan las plantas para establecer margen de error en las mediciones de campo.

Todos los datos se capturarán en una base de datos, que indique el número de etiqueta y la altura, que año con año se irá enriqueciendo con las mediciones de los individuos. A cada individuo se etiquetará con la clave de la parcela y el número de individuo en alguna de sus hojas. Cuando se localice un cono femenino que haya expulsado las semillas se harán el conteo de estas y se dejarán en el mismo sitio en las que se encontró. Para ayudarse en el conteo de las hojas nuevas,

## Anexo 2

se hará un enlace de las hojas de la corona central con la ayuda del *flaging* (cinta fosforescente) y así marcar el inicio de las hojas nuevas, para el conteo del siguiente año.

Mediante el conteo directo se obtendrá la densidad por parcelas; para cada individuo localizado una vez georeferenciado se procederá a medir el tronco y diámetro para obtener datos sobre el crecimiento anual de los individuos monitoreados. Para la medición del tronco será necesario descubrir con mucho cuidado la parte del tronco que por diversos factores se hayan enterrado, una vez medidas se procederá a cubrirse para dejarse como se encontraba. La cobertura se obtendrá con las medidas del diámetro de las hojas. Se deberá cuantificar el número de plántulas nuevas, identificar los conos, señalar si soltó semilla así como señalar cualquier tipo de observación que se considere importante. Los muestreos deben realizarse durante los meses de mayo y hasta la segunda semana de septiembre. Cabe señalar, que si no se encuentra algún individuo etiquetado en un año, no podrá considerarse por muerto hasta el segundo año de no encontrarse, ya que existen algunas palmas que en un año pueden no presentar ninguna hoja o bien secarse aparentando su mortandad, pero al año siguiente rebrota.

**Esfuerzo de muestreo.** Este permitirá comparar los resultados obtenidos, esto significa que no podrá modificar el número de parcelas ni tampoco se modificará el tiempo utilizado en cada una de las actividades de monitoreo, por mencionar algunas. Por ellos 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

1. Informe detallado y actualizado sobre estructura y complejidad del hábitat donde se encuentra la especie y en los nuevos sitios en donde se realizó el estudio.
2. Ubicación de las nuevas poblaciones con mayor riesgo o presión antrópica en Coordenadas UTM, Datum ITRF92 o WGS84.
3. Memoria fotográfica (fotografías con alta calidad -se recomienda que como MÍNIMO tengan 5Mb 800ppp por 800ppp) y Videos (formato DVD -Digital Versatile Disc-, AVI -Audio Video Interleaved-, MPEG -Moving Picture Experts Group- y Quicktime player -\*.mp4-) según sea el caso, en los cuales se describan las actividades propias del trabajo de campo, así como de los ejemplares registrados tomando en cuenta las referencias establecidas en la Sistematización de la información.
4. Mapa impreso en escala 1:50,000 y en digital, generado en compatibilidad de ArcGIS de los sitios, parcelas, y ubicación de cada individuo monitoreado, así como un mapa en escala 1:50,000 con las poblaciones con mayor riesgo o presión antropogénica, para uso en SIG (*Shape* o data file). La localización de cada sitio, los cuadros de construcción de las parcelas, la localización puntual de los individuos monitoreados con sus bases de datos resultado del monitoreo con el protocolo actual deberán estar en coordenadas UTM, Datum ITRF92 o WGS84, y las bases de datos por parcela deberán entregarse en formato DBF ó XLS.
5. Actualizar el documento con el análisis de sensibilidad para cada población de la especie dentro del ANP.
6. Informe final de monitoreo biológico, tanto de las poblaciones ya identificadas como las nuevas poblaciones, deberá incluir las bases de datos, crudas y analizadas, de todos datos obtenidos del presente protocolo (biometría, edad, estado reproductivo, abundancia, densidad, fenología, número de semillas, viabilidad de las semillas).
7. Recomendaciones sobre las mejoras que proponen al protocolo actual de monitoreo, el uso de la información para mejorar la conservación de la especie y su hábitat.

## Anexo 2

<sup>1</sup> CONANP, 2003. Programa de Manejo en revisión

<sup>2</sup> CONABIO. 2000. *Estrategia Nacional sobre la biodiversidad de México*. CONABIO, Mexico D.F. México.

<sup>3</sup> Vovides, Andrew P. 2000. México: Segundo lugar mundial en diversidad de cícadas

<sup>4</sup> Vovides, Andrew P. y C. G. Iglesias. 1994. *An integrated conservation strategy for the cycad *Dioon edule* Lindl.* Biodiversity and Conservation 3: 137-141

<sup>5</sup> SEMARNAT NOM-059-ECOL-2010. Diario Oficial de la federación

<sup>6</sup> IUCN. 2004. IUCN Red List of Threatened Species. IUCN. [www.redlist.org](http://www.redlist.org) (accessed 21.02.10)

<sup>7</sup> González- Astorga, Jorge, Andrew P., Vovides Danae Cabrera-Toledo y Fernando Nicolalde-Morejon. 2008. *Diversity and genetic structure of the endangered cycad *Dioon sonorensis* (Zamiaceae) from Sonora, Mexico: Evolutionary and conservation implications*. Biochemical Systematics and Ecology 36: 891-899

<sup>8</sup> Alvarez-Yepiz, J.C., et al. *Persistence of a rare ancient cycad: Effects of environment and demography*. Biol. Conserv. (2010), doi:10.1016/j.biocon.2010.08.007

**CALENDARIO DE ENTREGA DE PAGOS Y PRODUCTOS DEL PROTOCOLO**

PRODUCTOS	% DE PAGOS	FECHA DE PAGO
<b>Primer pago</b> Inicio del proyecto	50%	15 días hábiles posteriores a la firma del convenio de concertación
<b>Segundo pago</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Avance del informe detallado y actualizado sobre estructura y complejidad del hábitat donde se encuentren las nuevas poblaciones de la especie.</li> <li>Avance del documento con el análisis de sensibilidad para cada población de la especie dentro del ANP.</li> <li>Avance de la ubicación de todas las poblaciones monitoreadas (cuadro de construcción de las parcelas) en Coordenadas UTM, Datum ITRF92 o WGS84.</li> </ul>	25%	Agosto
<b>Tercer y último pago</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Informe detallado y actualizado sobre estructura y complejidad del hábitat donde se encuentra la especie y en los nuevos sitios en donde se realizó el estudio.</li> <li>Ubicación de las nuevas poblaciones con mayor riesgo o presión antrópica en Coordenadas UTM, Datum ITRF92 o WGS84.</li> <li>Mapa impreso en escala 1:50,000 y en digital, generado en compatibilidad de ArcGIS de los sitios, parcelas, y ubicación de cada individuo monitoreado, así como un mapa en escala 1:50,000 con las poblaciones con mayor riesgo o presión antropogénica, para uso en SIG (<i>Shape</i> o <i>data file</i>). La localización de cada sitio, los cuadros de construcción de las parcelas, la localización puntual de los individuos monitoreados con sus bases de datos resultado del monitoreo con el protocolo actual deberán estar en coordenadas UTM, Datum ITRF92 o WGS84, y las bases de datos por parcela deberán entregarse en formato DBF o XLS.</li> <li>Actualizar el documento con el análisis de sensibilidad para cada población de la especie dentro del ANP.</li> <li>Informe final de monitoreo biológico, tanto de las poblaciones ya identificadas como las nuevas poblaciones, deberá incluir las bases de datos, crudas y analizadas, de todos datos obtenidos del presente protocolo (biometría, edad, estado reproductivo, abundancia, densidad, fenología, número de semillas, viabilidad de las semillas). Recomendaciones sobre las mejoras que proponen al protocolo actual de monitoreo, el uso de la información para mejorar la conservación de la especie y su hábitat.</li> <li>Memoria fotográfica (fotografías con alta calidad -se recomienda que como MÍNIMO tengan 5Mb 800ppp por 800ppp) y Videos (formato DVD -Digital Versatile Disc-, AVI -Audio Video Interleaved-, MPEG -Moving Picture Experts Group- y Quicktime player -*.mp4-) según sea el caso, en los cuales se describan las actividades propias del trabajo de campo, así como de los ejemplares registrados tomando en cuenta las referencias establecidas en la Sistematización de la información.</li> </ul>	25%	Octubre

Las fechas de pagos y entrega de productos finales se precisaran al firmar el convenio de concertación respectivo.